В.І. Вишневський

РІКА ДНІПРО

Київ «Інтерпрес ЛТД» 2011

УДК 556.53 (282.247.32)
ББК 26.222 (4УКР)
В55

Наведено найважливіші відомості про Дніпро від його витоку до гирла. Висвітлено фактори антропогенного впливу: водозабір і водовідведення, зарегулювання стоку, руслоприпрямні роботи, будівництво мостів та ін. Представлено результати досліджень водного режиму ріки: рівнів і витрат води, термічного режиму, якісних характеристик та ін. Подано відомості про найбільші притоки. Окреслено заходи, спрямовані на поліпшення екологічного стану ріки та її водозбору. Згадано основні об'єкти історії та архітектури на берегах ріки.

Для гідрометеорологів, працівників водного господарства, фахівців з охорони природи, краєзнавців, викладачів вищих навчальних закладів, учителів, студентів.

Рецензенти:
доктор біол. наук, професор, чл.-кор. НАНУ **М.Ю. Євтушенко,**
Національний університет біоресурсів і природокористування України;
доктор техн. наук, **Ю.О. Ландау,**
ПАТ «Укргідропроект»;
доктор геогр. наук, професор **В.А. Шкаліков,**
Смоленський гуманітарний університет

Схвалено до друку вченою радою
Інституту географії НАНУ
22 червня 2010 р., протокол №8
та вченою радою Інституту водних проблем
і меліорації НААН
6 жовтня 2011 р., протокол №20

Автор висловлює щиру подяку
президенту Всеукраїнського благодійного фонду «Дніпро»
О.Ю. Аркановій-Чорній,
керівництву та колективу Інституту водних проблем
і меліорації НААН
за фінансову допомогу у виданні цієї книги

© В.І. Вишневський, 2011
© Художнє оформлення, редагування та комп'ютерна верстка «Інтерпрес ЛТД», 2011

ISBN 978-966-501-082-1

Здається — кращого немає
нічого в Бога, як Дніпро...

Тарас Шевченко

ВСТУП

Дніпро є однією з найбільших і найважливіших рік Європи. Протягом віків ріка відіграла і продовжує відігравати цивілізаційну роль. Великим і різноманітним є сучасне використання Дніпра: він забезпечує мільйони людей питною водою, слугує для водозабезпечення промислових підприємств, напоює водою сотні тисяч гектарів посушливих земель. Окрім того, Дніпро дає змогу виробляти велику кількість електроенергії. Значною залишається роль ріки і як транспортної артерії. До цього можна додати використання ріки для відпочинку — такі піщані пляжі, які є на Дніпрі, не просто знайти на інших, навіть значно більших ріках Європи.

Звісно, що Дніпро перебував у полі зору багатьох дослідників. Разом з тим у більшості праць основну увагу приділено лише окремим питанням: водності, якісним характеристикам води, рослинному і тваринному світу. Великих робіт, в яких було розглянуто всю ріку від витоку до гирла і яка би містила опис не лише ріки а й її водозбору, практично немає. Винятком можна вважати лише книгу Миколи Івановича Максимовича (1855—1928 рр.) «Днепр и его бассейн», яка побачила світ у далекому 1901 р. Саме цей факт — сторічна відсутність відповідної праці — і став вирішальним у тому, що було розпочато роботу над цією книгою.

Першим кроком на шляху її написання стала праця автора «Дніпро біля Києва», двічі видана в 2005 р. Втім, дослідження Дніпра було розпочато автором значно раніше. Першу експедицію за його участю було здійснено майже 40 років тому — у квітні 1973 р. Тоді саме заповнювалося Канівське водосховище і картина зеленого луку, який за місяць мав опинитися під водою, назавжди закарбувалася у пам'яті. Зрештою, за роки, коли збирався матеріал для цієї книги і власне вона писалася, автору довелося об'їздити не лише весь Дніпро, а й більшу частину його водозбору, побувати у багатьох містах, познайомитися з великою кількістю господарських об'єктів, що пов'язані з Дніпром і на нього впливають. Значною мірою саме у цьому полягає особливість цієї праці, а саме — увазі, що приділена господарській сфері та її впливу на Дніпро. Більше того, відповідний розділ передує тому, в якому висвітлено водний режим Дніпра. Це зроблено через те, що внаслідок господарської діяльності відбулися докорінні зміни водного режиму Дніпра, насамперед на українській ділянці ріки. Найбільшу увагу приділено зарегулюванню стоку, водозабору і водовідведенню, русловипрямним роботам, будівництву мостів та ін. Після висвітлення впливу на ріку людської

діяльності показано те, якою ріка стала. Найбільш детально подано відомості про рівні і витрати води, термічний режим, якісні характеристики води та ін.

Зміст книги доповнює велика кількість фотографій. Основною вимогою до них була інформативність. Фотографуючи ріку, автор прагнув передати і її красу. Зрештою, фотографії, вміщені в книгу, слугуватимуть об'єктивним свідченням того, яким був Дніпро та його притоки на початку XXI ст.

Виконані у книзі дослідження та узагальнення найтісніше пов'язані з даними спостережень гідрометеорологічної служби. Зокрема в роботі широко використано дані, які збирають та опрацьовують у Центральній геофізичній обсерваторії (ЦГО). У цьому разі автор вважає своїм обов'язком щиро подякувати її директору О.О. Косовцю, який усіляко сприяв насиченню книги потрібною інформацією. Окрім матеріалів ЦГО, у роботі використано дані гідрометеорологічних служб Росії та Білорусі. Так, значну допомогу надали автору В.А. Пєтухов (Смоленський обласний центр з гідрометеорології і моніторингу природного середовища) та О.М. Максюта (Департамент з гідрометеорології Міністерства природних ресурсів та охорони навколишнього середовища Республіки Білорусь).

Специфіка видання, яке стосується не лише природних особливостей Дніпра, а й його використання, потребувала залучення великого обсягу даних зі сфери водного господарства, а саме — Державного агентства водних ресурсів України. У цьому разі найбільшу допомогу надали автору працівники Дніпровського басейнового управління водних ресурсів, Державного підприємства «Укрводсервіс», а також Управління експлуатації водогосподарських систем.

Окрім відомостей зі сфер гідрометеорології та водного господарства, у книзі вміщено різноманітні дані з багатьох інших сфер, які мають відношення до Дніпра. Так, відомостями, що знайшли відображення у книзі, поділилися І.Ю. Бузевич (Інститут рибного господарства НААН), К.В. Вощинський (ВАТ «Дніпрогідроенерго»), В.В. Дем'янов (інститут «Дніпродіпроводгосп»), В.В. Кобзар (ВАТ «Київводоканал»). Окрема подяка фахівцям ДНВП «Картографія» за укладені карти. Автор вдячний також працівникам Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського за допомогу в доборі літературних джерел і картографічного матеріалу. Насправді усіх людей, які допомогли у створенні цієї праці, неможливо перелічити. Усім їм автор висловлює щиру подяку.

Автор вдячний рецензентам роботи — доктору біологічних наук, професору, члену-кореспонденту НАНУ М.Ю. Євтушенку, доктору технічних наук Ю.О. Ландау, а також доктору географічних наук, професору В.А. Шкалікову за висловлені до її змісту конструктивні пропозиції.

Автор плекає надію, що поданий у книзі матеріал стане у пригоді фахівцям, діяльність яких пов'язана з використанням та охороною Дніпра. Є сподівання, що пропоноване видання зацікавить і ширше коло читачів — краєзнавців, викладачів, студентів та усіх тих, хто небайдужий до Дніпра — найважливішої ріки України та Білорусі.

1. ДНІПРО ТА ЙОГО ВОДОЗБІР

1.1. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

Дніпро — одна з найбільших рік Європи, площа її водозбору переважає площу більшості європейських країн. Великою є й довжина ріки — за нею Дніпро поступається лише Волзі, Дунаю та Уралу. З півночі на південь басейн простягнувся більш як на 1000 км (рис. 1.1).

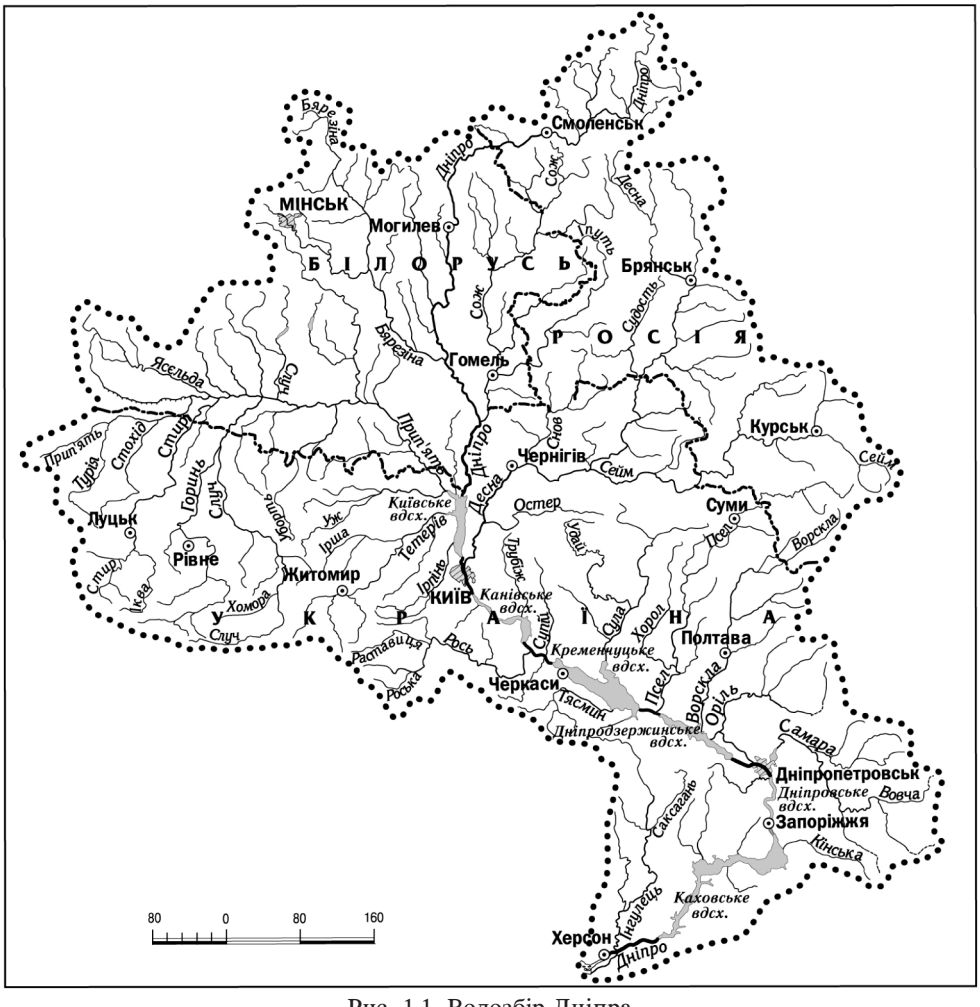

Рис. 1.1. Водозбір Дніпра

Довжина Дніпра за природних умов становила 2285 км [12, 52, 169, 198, 226]. Створення Дніпровського каскаду зумовило те, що довжина ріки скоротилася. Відповідно до кількох відомих джерел вона є такою: 2145 км [12, 169], 2175 км [211], 2201 км [49, 159, 168, 181, 182, 186]. Як видно, існує розбіжність у кілька десятків кілометрів. Те саме стосується гідрологічних постів — за різними джерелами вони знаходяться на різній віддалі від гирла.

Певна розбіжність існує і стосовно площі річкового басейну — за різними джерелами вона дорівнює: 504 [12, 49, 80, 122, 159, 168, 169, 181, 182, 211], 509 [52] і 512 [156] тис. км^2.

Існують відмінності і стосовно висотного положення витоку ріки. Відповідно до наявних джерел вона становить: 220 м [122, 198, 226], 236 м [12], 252 [159]. Найбільша висота (253 м) зазначена в Енциклопедичному словнику Ф.А. Брокгауза та І.А. Єфрона, а також у Великій радянській енциклопедії (друге або «синє» видання).

Наведені дані свідчать про доцільність їх критичного аналізу і пошуку величин, що близькі до істинних.

З довідкових джерел, в яких наведено гідрографічні характеристики Дніпра, насамперед потрібно виділити працю «Материалы по режиму рек СССР» [137], що побачила світ у 1941 р. Згідно з цим виданням довжина ріки дорівнює 2285 км, площа водозбору — 503,36 тис. км^2. Щодо розташування гідрологічних постів, то вони були такими: Болшево — 2255 км від гирла, Дорогобуж — 2074 км, Смоленськ — 1873 км (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Розташування гідрологічних постів у верхній і середній течії Дніпра за різними виданнями, км

Пост	[3]	[7, 8]	ГЩ., 1969*	ГЩ., 1980*
Болшево	2255	2171	2115	2115
Дорогобуж	2074	1990	1931	1931
Соловйово	1988	1904	1850	1850
Смоленськ	1873	1789	1735	1735
Орша	1729	1645	1588	1588
Могильов	1635	1551	1496	1496
Новий Бихів	1533	1449	1396	1396
Жлобин	1414	1330	1285	1285
Речиця	1292	1209	1168	1168
Лоєв	1204	1120	1080	1080
Неданчичі	—	—	—	1041
Київська ГЕС	—	—	903	903
Київ	952	880	880	880

* «Гідрологічний щорічник» за 1969 р. і 1980 р.

У працях [181, 182], що побачили світ у 1963 і 1964 рр., зазначено, що довжина ріки помітно зменшилася і становить 2201 км. Водночас площа басейну виявилася практично такою ж, як і в [137], — 504 тис. км^2.

У «Гідрологічному щорічнику» за 1969 р. (Вип. 2, 3), що містить дані щодо російської та білоруської частин водозбору, наведено нові відомості про розташування постів: Болшево — 2115 км, Дорогобуж — 1931 км і т. ін. (див. табл. 1.1). У щорічнику зазначено, що ці дані є уточненими порівняно з попередніми. Оскільки положення постів залишилося незмінним, з цього випливає, що довжина Дніпра зменшилася до 2145 км. Саме ця величина наводиться в сучасних російських та білоруських джерелах [12, 169].

Як видно, останні уточнення стосовно української ділянки Дніпра зроблено в 1963—1964 рр., російської та білоруської — у 1969 р. В обох випадках це сталося понад 40 років тому. Звернімо увагу і на те, що після 1969 р. на Дніпрі створено Канівське водосховище. Його поява вплинула на розташування всіх постів, що функціонують вище за течією, і на довжину ріки. З даних табл. 1.1 випливає, що за період 1964—1969 рр. положення гідрологічних постів вище Київського водосховища змінилося неоднаково: Лоєв — на 40 км, Речиця — на 41 км, Жлобин — на 45 км, Новий Бихів — на 53 км, Могильов (Могилев) — на 55 км. Як видно, з віддаленням від гирла, а саме — від поста Лоєв, відмінність зростає. Чинником цього, вірогідно, є русловипрямні роботи на судноплавній ділянці ріки. Вище Могильова, де судноплавство давно припинене, збільшення відмінностей у відстані немає.

Для встановлення сучасного положення постів у межах України використано нові навігаційні карти Дніпра, які почали виходити друком у 2007 р. Доцільність їх використання полягає в тому, що на них нанесено судноплавний хід і позначено кілометраж. За цими картами, пост Київ розташований за 850,4 км від гирла (заокруглено — 850 км). Отже, порівняно з існуючими даними гідрометслужби, існує відмінність на 30 км. У свою чергу, за навігаційною картою, Київська ГЕС розташована за 870,7 км (871 км) від гирла, а за даними гідрометслужби — на відстані 903 км. У цьому разі відмінність дорівнює 32 км.

Для того, аби уточнити положення гідрологічних постів у межах Росії та Білорусі, використано Інтернет-ресурс Google Earth. Це дало можливість установити довжину ріки і положення гідрологічних постів (табл. 1.2).

Отримані дані показують, що істотної відмінності з російськими та білоруськими даними немає — відмінність щонайбільше становить 13 км. Разом з тим вона є досить значною для постів у межах України, насамперед Неданчичі. За наявним описом гідрометслужби, цей пост розташований за 1041 км від гирла. Насправді він знаходиться на віддалі 990 км від гирла (або дуже близько до цього). Як видно, відмінність сягає 51 км.

Таблиця 1.2

Сучасне розташування гідрологічних постів на Дніпрі

Пост	Відстань, км	Пост	Відстань, км
Болшево	2116	Неданчичі	990
Дорогобуж	1924	Київська ГЕС	871
Соловйово	1837	Київ	850
Смоленськ	1722	Канівська ГЕС	721
Орша	1577	Кременчуцька ГЕС	555
Могильов	1483	Дніпродзержинська ГЕС	433
Новий Бихів	1391	Дніпрогес	305
Жлобин	1276	Каховська ГЕС	93
Речиця	1156	Херсон	28
Лоєв	1073		

Уточнене положення поста Неданчичі пояснює причину існування надто великого (одна — дві доби) часу добігання відповідних рівнів і витрат води на ділянці Лоєв — Неданчичі для відстані 39 км. Для уточненої відстані 83 км цей час є цілком реальним.

Зазначимо, що водний кадастр, який здійснюється в Україні, стосується розташування водозаборів і водовипусків. Згідно з даними Держводагентства положення деяких великих водозаборів є таким: ВАТ «Київводоканал» — 897 км, Київська ТЕЦ-5 — 873 км, Трипільська ТЕС — 833 км. За навігаційними картами, положення водозаборів є дещо іншим: ВАТ «Київводоканал» — 867 км, Київська ТЕЦ-5 — 844 км, Трипільська ТЕС — 812 км. Як видно, дані Держводагентства близькі до даних гідрометслужби, але також не відповідають фактичному положенню.

Встановивши положення поста Болшево, що є верхнім на ріці, можна визначити сучасну довжину Дніпра. Відстань від цього поста до витока ріки дорівнює 30 км, що відповідає наявним описам. Отже, сучасна довжина Дніпра становить 2146 км або дуже близько до цього. Можна прийняти її такою ж, як у російських і білоруських виданнях (2145 км), адже відмінність в 1 км для зазначеної довжини є несуттєвою. Однак не можна погодитися з тим, що у більшості українських видань досі фігурує величина 2201 км, отримана ще в 1963 р. Настав час відмовитися від цього значення і перейти до використання більш сучасного і точного.

Зазначимо, що існування різних даних про довжину Дніпра стосується її ділянок у межах окремих країн: Росії, Білорусі та України. Так, суміжна ділянка ріки між Україною та Білоруссю починається південніше білоруського с. Нижні Жари (координати — 51° 16′ пн. ш. і 30° 34′ сх. д.) і закінчується в місці злиття Дніпра і Сожу (координати — 51° 57′ пн. ш. і 30° 48′ сх. д.). У свою чергу суміжна ділянка між Білоруссю та Росією починається на південно-західній околиці с. Красноє і закінчується на південно-східній околиці с. Бовшево.

Шляхом вимірів установлено, що при загальній довжині Дніпра 2146 км окремі її складові є такими: українська ділянка — 954 км, прикордонна між Україною та Білоруссю — 119 км, білоруська — 556 км, прикордонна між Білоруссю і Росією — 17 км, російська — 500 км [29]. Відстань по прямій між витоком і гирлом Дніпра становить 1040 км.

Координати витоку Дніпра, що бере початок на краєчку лісової галявини у Сичовському районі Смоленської області, є такими: 55° 52′ 19″ пн. ш. і 33° 43′ 27″ сх. д. Майже відповідають цим даним координати витоку, зазначені в [137]: 55° 52′ пн. ш. і 33° 43′ сх. д. Що ж до географічних координат гирла (за його положення прийнято початок суднового ходу в гирлі Рвач), то вони є такими: 46° 33′ 24″ пн. ш. і 32° 18′ 02″ сх. д. Близькими є координати, подані в [137]: 46° 30′ пн. ш. і 32° 19′ сх. д. Деяка розбіжність в широті показує інший початок відліку. Що ж до географічної довготи, то відповідність даних у джерелах, що побачили світ з інтервалом кілька десятків років, показує, що зростання дельти Дніпра майже немає.

Наступне питання, яке стосується гідрографічних характеристик ріки, — площа річкового басейну. Можна зазначити, що досягнення тут високої точності не менш проблематичне, ніж визначення довжини ріки. Це пояснюється тим, що положення вододілу Дніпра здебільшого нечітке. Окрім того, площа водозбору, так само як і довжина ріки, зазнають певних змін. На неї впливають як природні (тектонічні рухи), так і антропогенні чинники (будівництво насипів автошляхів і залізниць, меліоративні роботи). До цього можна додати ще й те, що площа водозбору Дніпра періодично змінюється. Це, зокрема, відбувається тому, що на вододілі Дніпра і Західного Бугу функціонує Дніпро-Бузький судноплавний канал, який живиться водою з кількох річок, що належать до різних річкових басейнів. Залежно від того, який шлюз вододільного б'єфа відкривається, вода рухається або вбік Західного Бугу, або Прип'яті. Ситуація ускладнюється ще й тим, що в цей б'єф спрямована вода Турської осушувальної системи, розташованої в басейні Західного Бугу.

Отже, уточнити площу водозбору Дніпра, яка до того ж змінюється, досить проблематично. У більшості джерел, зокрема офіційних [249], її оцінюють величиною 504 тис. км^2. Згідно з [159] при загальній площі 504 тис. км^2 її складові у межах Росії, Білорусі та України становлять відповідно 92,9; 118,4 і 292,7 тис. км^2. За цими даними, частка окремих країн є такою: 18,4%; 23,5 і 58,1%. Відповідно до [156], дані є дещо іншими: при загальній площі 512 тис. км^2 російська частина має площу 101,8 тис. км^2, білоруська — 118,6, українська — 291,4 тис. км^2. В обох випадках найбільшою є українська частина, і вона дорівнює 57—58% від загальної.

За всіма наявними джерелами площа водозбору Дніпра поступається двом рікам: Волзі та Дунаю. Приблизно такою ж, як у Дніпра, є площа басейну Ками (507 тис. км^2) — найбільшої притоки Волги.

У Росії водозбір Дніпра розташований у межах шести областей: Смоленської, Брянської, Калузької, Орловської, Курської та Бєлгородської. Найбільшою є площа річкового басейну у Брянській області — 34,6 тис. км^2. Усю область перетинає найбільша ліва притока Дніпра — Десна. Друга область за площею водозбору — Смоленська (29,6 тис. км^2), на яку припадає майже 6% від загальної. Третя область за площею водозбору — Курська (23,4 тис. км^2). Тут, зокрема, тече велика притока Десни — р. Сейм. В інших трьох областях Росії (Калузькій, Орловській та Бєлгородській) площа річкового басейну невелика — лише кілька тисяч квадратних кілометрів [156].

Водозбір Дніпра в Білорусі розташований у межах п'яти областей, за винятком Гродненської. Частка білоруської частини до площі країни (207,6 тис. км^2) становить 57%. Повністю в межах водозбору розміщені Могильовська (29,1 тис. км^2) і Гомельська (40,4 тис. км^2) області. Щодо останньої, то вона є найбільшою в межах усього басейну Дніпра — її площа дорівнює 8% від загальної.

Водозбір Дніпра в Україні розташований у межах дев'ятнадцяти областей та охоплює 48% території держави. Лише Автономна Республіка Крим і ще п'ять областей (Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Одеська та Луганська) розміщені поза басейном Дніпра. Найбільші області на водозборі — Дніпропетровська (31,9 тис. км^2) і Чернігівська (31,0 тис. км^2). Найменша площа водозбору у Львівській, Тернопільській та Вінницькій областях.

Насамкінець наведемо дані про висотне положення витоку Дніпра, яке можна визначити з використанням кількох джерел. На відповідній топографічній карті позначено, що ріка за кілька кілометрів від свого витоку перетинається горизонталлю 240 м. Поряд є узвишшя в урочищі Аксьонино висотою 257,3 м. За цими даними, витік має висоту 250—255 м. Використовуючи ресурс Google Earth, можна отримати, що висота витоку дорівнює 252 м, тобто близько до [159, 234]. Приймаючи, що довжина ріки у природних умовах становила 2285 км, отримаємо величину середнього похилу — 0,00011 (11 см на 1 км довжини).

Водність Дніпра хоч і достатньо велика (за різними даними близько 53 км^3), проте істотно менша, ніж Волги і Дунаю. З європейських річок вона також менша, ніж у Печори, Північної Двіни, Рейну, Неви та вже згаданої Ками.

1.2. ГІДРОГРАФІЧНИЙ ОПИС

Як уже зазначалося, витік Дніпра розташований у Сичовському районі Смоленської області Росії, точніше — за 5 км на північний захід від с. Бочарово. Щоправда, дещо ближче — за 2 км — лежить с. Дудкіно, але є сумнів чи живе там хтось — за останніми відомостями тут мешкала лиша одна людина похилого віку. Власне, і с. Бочарово порівняно невелике — близько 50 мешканців, здебільшого старшого віку.

Існують відомості [145], що колись біля витоку Дніпра існувало с. Аксьоново. В інших працях [74, 138, 163, 226, 234] говориться про розташування витоку біля с. Клецове (Клецева, Клецево, Клевцева). Тепер згадних сіл немає. Разом з тим поряд з витоком є болото, що має назву «Аксьонинський мох». Неподалік розташовано урочище Аксьонино.

Витік Дніпра являє собою об'єкт туризму. На галявині, оточеній лісом, є дві альтанки, які засвідчують існування тут витоку. Варто сказати, що на прикріплених тут табличках, окрім російської, використано й українську мову.

Далі Дніпро тече через вологий мішаний ліс, через який прокладено кілька лісових доріг. Власне, саме для транспортування лісу ці дороги і створено. У цілому на перших кілометрах ріка ледь помітна, бо дуже заросла вологолюбною рослинністю. Зовсім поряд є й кілька боліт.

Першою притокою (правою) Дніпра є Дніпрець. За кілька кілометрів впадає наступна (права) притока Жердь.

Перше більш-менш велике село, яке безпосередньо розташоване на Дніпрі, має назву Болшево. Воно лежить за 30 км від витоку, і саме тут функціонує перший на ріці гідрологічний пост. Ширина русла на ділянці поста становить 7—10 м, максимальна глибина — 0,5 м. І в руслі, і на берегах багато вологолюбної рослинності. Навколо чимало й деревної рослинності.

Нижче за течією Дніпро поступово стає усе більшим, завдячуючи впадінню приток. Поміж них своїми розмірами виділяється ліва притока Вязьма, на якій стоїть однойменне місто. У місці впадіння цієї річки у Дніпро вона навіть перевищує його за довжиною. Далі поширення вологолюбної рослинності стає меншим (рис. 1.2).

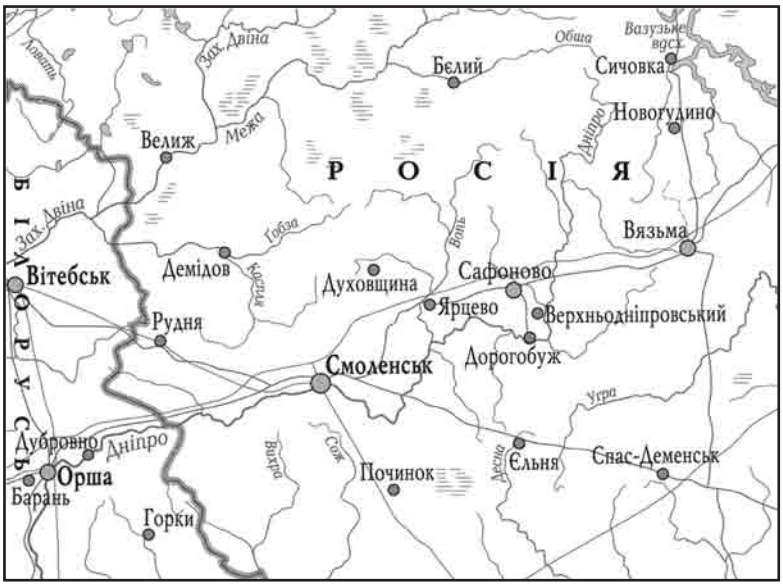

Рис. 1.2. Схема верхньої течії Дніпра

Першим містом на Дніпрі (приблизно за 200 км від витоку) є Дорогобуж. Воно стоїть на обох берегах ріки, на так званій Старій Смоленській дорозі, що проходить дещо південніше більш сучасної і важливої дороги (через міста Сафоново, Ярцево та ін.). Дніпро в межах міста має широку заплаву, а саме русло має то один, то два рукави. Де-не-де трапляються старичні озера. Лівий берег, на якому розташована основна частина міста, вищий за правий. Біля м. Дорогобуж два рукави Дніпра утворюють перший великий острів, що має довжину 2,3 км.

Нижче Дорогобужа береги Дніпра залишаються майже безлюдними. Поміж сіл тут можна виділити Соловйово, яке знаходиться на Старій Смоленській дорозі. Тут функціонує рівневий гідрологічний пост. За кілометр вище села у Дніпро впадає досить велика права притока Вопь.

У Смоленську, що віддалений від витоку приблизно на 400 км, річкова долина помітно звужується, а її схили стають досить крутими. Водночас зникає і заплава. Ширина русла в межах міста становить близько 60 м, максимальна глибина — 3,5 м. Тут, як і для всієї розташованої вище ділянки, характерна значна звивистість русла. Лівий берег, на якому розміщена історична частина Смоленська, вищий за правий.

Після Смоленська русло Дніпра стає більш прямолінійним. Ріка тече переважно у західному напрямку. Останнім російським селом на ріці є Красноє. Воно розташоване на правому березі, в той час як лівий належить Білорусі. Характерна ширина ріки тут 70—80 м.

Наступне місце, що потребує згадки, — так звані Кобеляцькі пороги, розташовані на верхній околиці м. Орша у межах Білорусі. Згідно з [145] порожиста ділянка раніше мала довжину 145 сажнів, або 309 м (одна сажень з початку XIX ст. почала дорівнювати 7 англійським футам, або 213,36 см). Верхня частина порогів являла собою суцільні пласти міцного піщаника, нижня — їх виступи і нагромадження валунів. Падіння рівня води на цій досить невеликій за довжиною ділянці становило майже 0,5 м [145].

Раніше пороги були істотною перешкодою для судноплавства. Тепер, завдячуючи виконаним русловипрямним роботам, пороги практично зникли. Тим не менше місце, де вони існували, можна знайти. Ріка тут виділяється швидкою течією, окрім того, на берегах і в руслі зустрічаються валуни. З мосту, що перетинає ріку на верхній околиці Орші, видно, що глибока частина русла має ширину лише 15 м.

Після Орші Дніпро змінює напрям своєї течії і в цілому тече з півночі на південь. Схили долини, що має трапецієподібну форму, залишаються досить крутими. Останнє місце з високим лівим берегом розташоване біля м. Шклов. Нижче за течією його висота поступово зменшується.

Ширина русла біля Могильова — обласного центра Білорусі — у межень становить 90—100 м, максимальна глибина — 4,5 м.

Нижче Могильова, а точніше — біля м. Бихів, ширина річкової долини помітно збільшується; тут з'являється широка заплава. Це, поміж іншим, спричинює істотне зменшення коливань рівня води. Звідсіль і аж

до кордону України Дніпро має багато звивин, подекуди не одне, а два русла. Власне, ненабагато менша звивистість і нижче за течією — аж до Київського водосховища.

Порівняно неподалік у Дніпро впадає його велика права притока Друть (білоруською — Друць). У місці злиття двох річок розташоване м. Рогачов (Рагачов).

Помітне збільшення розмірів Дніпра спостерігається нижче місця його злиття з Березіною (Бярезіною) — найбільшою суто білоруською притокою (правою).

Біля м. Речиця (останнього досить великого міста на Дніпрі в Білорусі) ширина ріки становить близько 200 м. Дніпро тут має широку лівобережну заплаву. Правий берег істотно вищий за лівий. Своєю висотою (близько 25 м) і значною крутизною виділяється ділянка між селами Двірець і Холмеч. Додамо, що тут з високого берега ріки відкриваються чудові краєвиди.

Наступне місце збільшення розмірів Дніпра розташоване на верхній околиці м. Лоєв, де впадає р. Сож. Правий берег тут істотно вищий за лівий. Нижче цього місця по Дніпру проходить державний кордон між Україною і Білоруссю. Ця ділянка тягнеться майже до зони виклинювання Київського водосховища.

На територію України Дніпро переходить дещо північніше гирла Прип'яті, яка нині впадає у Київське водосховище. Його береги спочатку (до місця впадіння Тетерева) є порівняно невисокими. Нижче за течією правий берег поступово стає вищим, що в цілому характерно майже для всієї української ділянки Дніпра.

Останньою великою притокою (лівою) Дніпра є Десна, після впадіння якої водність ріки залишається майже незмінною до гирла. Нижче за течією відмінності у ширині Дніпра залежать не стільки від впадіння приток, а від розташування водосховищ. Загалом їх створено шість: Київське, Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське, Дніпровське і Каховське.

Приблизно з того місця, де стоїть м. Кременчук, на Дніпрі починають зустрічатися відслонення скельних порід: як на берегах, так і в руслі. Про це, зокрема, свідчать і географічні назви — одне із сіл, що лежить на правому березі Дніпра біля м. Кременчук, має назву Кам'яні Потоки.

Великі скельні утворення, що виступають із дна, мають назву «забори». Згідно з [8, 134, 236] їх відрізняє від порогів те, що вони перетинають лише частину русла. На ділянці між Кременчуком і Дніпропетровськом найбільшими вважаються три забори: біля хутора Редути, а також біля сіл Таромське і Нові Кайдаки. Відслонення скельних порід трапляються і в межах Дніпропетровська, зокрема на о. Монастирський.

Відомою особливістю Дніпра є Дніпровські (Дніпрові) пороги, які хоч і затоплені, але все ж існують. Загальна довжина порожистої ділянки, яка тягнеться від нижньої околиці Дніпропетровська до Запоріжжя, становить 65 км. Раніше, коли не було Дніпровського водосховища, перепад

рівня води сягав тут близько 31 м [234]. Похил ріки на цій ділянці у чотири—п'ять разів перевищував середній. Нижче порогів похил Дніпра істотно змешувався і в цілому був меншим за середній для усієї ріки (рис. 1.3).

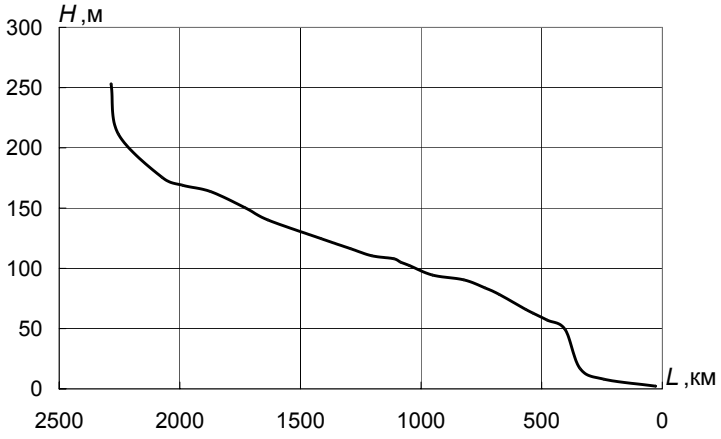

Рис. 1.3. Поздовжній профіль Дніпра

Різні автори наводять опис від дев'яти до тринадцяти порогів. Проте найчастіше виділяють дев'ять. Такої думки, зокрема, притримується Д.І. Яворницький (1855—1940 рр.) — відомий історик і краєзнавець, автор книги «Дніпрові пороги» [236]. Назви послідовно розташованих порогів у напрямку вниз за течією є такими: Старо-Кайдацький (Кайдацький, Кодацький), Сурський, Лоханський, Звонецький, Ненаситець (Дід, Ревучий), Вовнигський (Вовнигівський, Онук), Будилівський, Лишній, Вільний. Детальний опис цих порогів, а також їх фотознімки можна знайти в [8, 21, 134].

Поміж перелічених порогів найбільшу небезпеку являв Ненаситець, що при довжині 870 м мав перепад рівня води 4,75 м. Швидкість течії тут звичайно перевищувала 4 м/с. Дуже небезпечним вважався також Вовнигський поріг, що мав перепад рівня 3,25 м [234].

Нижче останнього Вільного порога русло Дніпра звужувалося, а висота берегів зростала. У найвужчому місці (біля колишньої німецької колонії Кічкас) ширина ріки змешувалася до 180—190 м. Водночас глибина сягала 40 м.

Невелика ширина однорукавного русла визначала те, що на цій ділянці з давніх-давен існував перевіз через Дніпро. Тут же неодноразово виникали військові сутички. Значне розширення ріки відбувалося за кілька кілометрів нижче за течією — біля м. Запоріжжя [234].

Наведений опис дає підставу вважати, що Дніпровські пороги свого часу являли собою межу, яка ділила ріку на дві неоднакові ділянки — вище них і нижче (інакше — Верхній і Нижній Дніпро). Цей поділ стосувався і господарської сфери — багато річкових суден працювали лише на Верхньому або Нижньому Дніпрі.

Водночас існували і продовжують існувати погляди, згідно з якими Дніпро можна поділити на три ділянки: Верхній Дніпро від витоку до Києва, Середній — від Києва до Запоріжжя і Нижній — нижче Запоріжжя. У книзі [96] висловлено думку про можливість поділу ріки навіть на чотири ділянки: верхню від витоку до м. Дорогобуж, далі — від Дорогобужа до Катеринослава (Дніпропетровська), наступну — порожисту (від Катеринослава до о. Хортиця) і зрештою — нижче порогів до гирла.

Тепер господарська діяльність зумовила те, що ріка фактично складається з двох ділянок: незарегульованої та зарегульованої. Остання майже відповідає українській ділянці ріки. Окремо можна виділити невеличку ділянку нижче Каховського гідровузла, водний режим якої також перебуває під впливом зарегулювання.

Найбільша ширина акваторії (до 28 км) спостерігається у Кременчуцькому водосховищі. Максимальна глибина 62 м позначена на навігаційній карті Дніпровського водосховища дещо вище греблі Дніпрогесу.

Нижче порогів на Дніпрі розташований один із найбільших островів — Хортиця. Сучасні його розміри: довжина за віссю — 12,5 км, найбільша ширина — 2,6 км. Раніше, коли не було Каховського водосховища, острів був дещо більшим. Його розміри зменшилися через підвищення тут рівня води.

У минулому нижче Хортиці існувала велика внутрішня дельта — Великий Луг. Ця ділянка відзначалася складною системою рукавів, островів і заплавних озер. Ці гідрографічні особливості, а також багатство цієї ділянки на рибу, визначили розташування тут центру запорізького козацтва. Одна за одною тут виникали січі: Томаківська, Базавлуцька, Микитинська, Чортомлицька, а згодом ще й Нова. Нині уявлення про цю ділянку ріки можуть дати лише старі карти, адже в середині 1950-х років тут розлилося Каховське водосховище.

Нижче Каховської ГЕС на Дніпрі з'являються розгалуження, яких у напрямку до гирла стає усе більше. Першим, а саме — правим, рукавом, що відгалужується від головного русла, є Козак. Він тягнеться до с. Львово, де свого часу функціонував гідрологічний пост. Дещо нижче за течією від головного русла відгалужується лівий рукав Конка (Кінська). Насправді рукавів з такою назвою кілька: вони то відгалужуються, то зливаються з основним руслом. На лівому березі Конки трохи нижче місця впадіння в неї рукава Чайка стоїть останнє місто на Дніпрі — Гола Пристань. Основний же поділ дельти на рукави відбувається біля Херсона. Тут від головного русла у правий бік відгалужується рукав Кошова. Між ним та головним руслом утворився о. Карантинний, на якому розміщена острівна частина Херсона. За кілька кілометрів нижче за течією відбувається черговий поділ ріки на майже однакові рукави: Вільховий Дніпро (він є правим) і Старий Дніпро. Між ними розташований острів Великий Потьомкін. Ще нижче за течією між основним руслом, Старим

Дніпром і Кінською утворився найбільший острів дельти — Білогрудий. Поряд з ним відбувається поділ основного русла ще на два: правий має назву рукав Рвач, другий — Бакай (рис. 1.4). Основним судноплавним рукавом є Рвач — по ньому проходить Херсонський підхідний канал, на якому час від часу виконуються днопоглиблювальні роботи. Зазначимо, що в межах Херсона у Дніпро впадає його остання невеличка притока (фактично зарослий струмок) — Верьовчина.

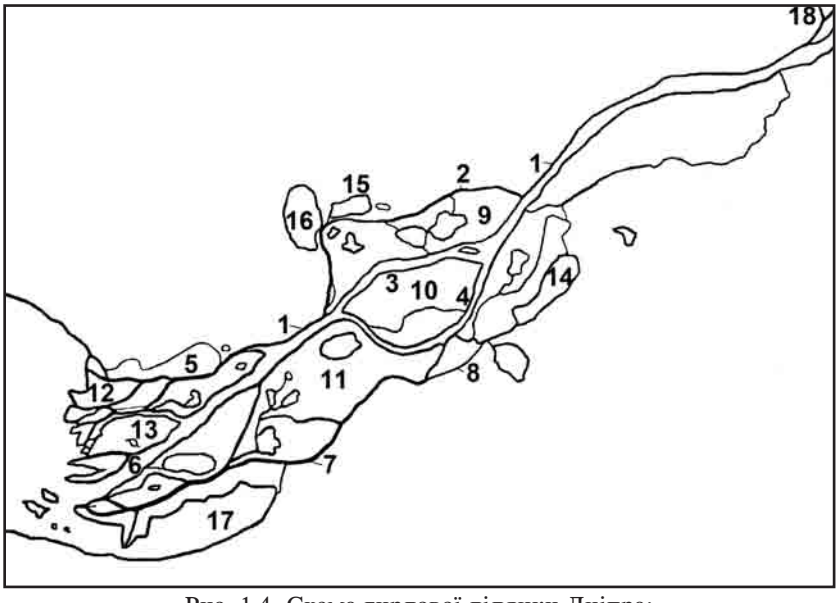

Рис. 1.4. Схема гирлової ділянки Дніпра:
1 — головне русло, 2 — рукав Кошова, 3 — рукав Вільховий Дніпро,
4 — рукав Старий Дніпро, 5 — рукав Рвач, 6 — рукав Бакай, 7 — рукав Конка,
8 — рукав Чайка, 9 — о. Карантинний, 10 — о. Великий Потьомкин,
11 — о. Білогрудий, 12 — о. Забич, 13 — о. Великий, 14 — оз. Кардашинський лиман,
15 — оз. Безмен, 16 — оз. Біле, 17 — затока Збур'євський Кут, 18 — р. Інгулець

На багатьох дельтових островах влаштовано дачі, більшість з яких належать жителям Херсона. Окрім того, на острові Білогрудий уздовж рукава Старий Дніпро тягнеться с. Білогрудове — єдине острівне село в дельті. Воно складається ніби з кількох частин, найвідоміша з яких — Кузьминки. Інколи саме цей топонім позначають на картах, хоча більш правильною назвою є «Білогрудове». Зазначене село тяжіє до м. Гола Пристань; зв'язок між ними здійснюється водою.

Останнім населеним пунктом на Дніпрі, а саме на його правому березі, є Кізомис. Воно розташоване там, де ріка переходить у Дніпробузький лиман. Цей перехід є поступовим.

Значне поширення на гирловій ділянці має водна та повітряно-водна рослинність. Де-не-де зустрічаються й дерева. Ця ділянка ріки багата і на тваринний світ, зокрема на представників пташиного царства. Детальний опис гирлової ділянки Дніпра, зокрема особливостей її водного режиму, можна знайти у працях [66, 75, 116].

Поміж приток Дніпра найбільшими є ті, що впадають північніше Києва: праві — Березіна і Прип'ять, ліві — Сож і Десна. Нижче Києва більшими у цілому є ліві притоки: Сула, Псел, Ворскла, Оріль і Самара. З правих приток нижче Києва потрібно виділити Рось, а також Тясмин, Базавлук та Інгулець.

Найгустішою в цілому є річкова мережа в російській і білоруській частинах водозбору де вона сягає 0,65—0,70 км/км^2. Дещо менша густота річкової мережі в українській частині басейну. Найбільше річок тут на Волинській та Подільській височинах, зокрема у верхів'ях Горині, Случі, Тетерева, де густота мережі сягає 0,50—0,60 км/км^2. У межах водозбору Десни вона переважно становить 0,20—0,30 км/км^2. У нижній течії Дніпра річок порівняно небагато: середня густота річкової мережі тут близько 0,1 км/км^2 [181, 183, 184].

У межах України налічується 15424 річки загальною довжиною 78633 км [159]. Це відповідає середній густоті річкової мережі 0,27 км/км^2.

З-поміж усіх річок найбільше малих. Так, у межах України річок з площею водозбору менше 2000 км^2 налічується 15,38 тис., а їх сумарна довжина становить 67156 км. Середніх річок на українській частині басейну лише 39. До них, зокрема, належать Тетерів, Рось, Псел та ін. Що ж до великих річок, то, окрім самого Дніпра, такими вважають ще Прип'ять і Десну [159].

На водозборі Дніпра є досить багато озер, проте вони у цілому невеликі. Більшість озер за походженням є заплавними. Разом з тим існують льодовикові та карстові озера. Найбільшим озером у верхній течії Дніпра є Куприно (площа — 2,15 км^2) неподалік від Смоленська. У білоруській частині басейну розміри деяких озер є більшими. Так, досить великим є Червоне, що утворилося на лівобережжі Прип'яті у межах Гомельської області. Його площа — 45 км^2 [168].

На території України найбільше великих озер у Волинській області. Тут, зокрема, утворилося озеро Люб'язь (площа — 5,19 км^2), через яке тече р. Прип'ять. З великих озер у сусідній Рівненській області можна виділити оз. Нобель (площа — 4,99 км^2), а південніше від нього — оз. Біле (площа — 4,53 км^2). Щодо останнього, то воно є одним із найглибших в Україні — його глибина сягає 26,8 м. На лівобережній частині водозбору Дніпра своїми розмірами виділяється оз. Супій, яке насправді є водосховищем. Збереглися відомості, що його створили за ініціативою останнього гетьмана України — Кирила Розумовського в 1765 р. Дуже скоро ця місцевість стала виділятися своїм багатством на птахів і певний час відігравала роль мисливського угіддя. В останні десятиріччя озеро використовується для риборозведення і відпочинку.

Досить багато заплавних озер (Безмен, Біле) розташовано в гирлі Дніпра. Звичайно вони неглибокі, але багаті на рибу.

Певний вплив на стік Дніпра та якісні характеристики води спричинюють болота, з-поміж яких переважають низинні. Вони, зокрема,

досить поширені на Смоленщині. Значну заболоченість має також басейн Березіни. Проте найбільшою була і залишається донині заболоченість водозбору Прип'яті. Своїми розмірами тут виділяються так звані Пінські, або Прип'ятські болота [168, 183]. Значним, зокрема, є масив боліт у місці зближення річок Прип'ять, Ясельда і Стир. У басейні Ясельди великими є ще й Споровські болота. Дещо на схід між річками Ствига і Льва утворилися Альманські болота. Деякі болотні масиви в Білорусі, зокрема Вигощанське болото, оголошено гідрологічними заказниками.

На території України найбільші болотні масиви зустрічаються у Волинській та Рівненській областях. Так, на півночі Рівненської області розташований найбільший на території України болотний масив Кремінне (його площа — понад 300 км^2), в якому є як низинні, так і верхові болота. Там же на Рівненщині є болотний масив Перебороди, що має площу 130 км^2.

Завдяки меліоративним роботам, пік яких припав на кінець 1960-х і 1970-і роки, площа боліт на водозборі Дніпра істотно зменшилася. Разом з тим останніми роками на частині осушених раніше боліт відбувається повернення тих умов, що існували раніше. Чинником цього є погіршення догляду за меліорованими землями.

1.3. ВИВЧЕНІСТЬ

1.3.1. Стародавні праці

Вивчення Дніпра було розпочато кілька тисяч років тому. Про це свідчать нехай навіть уривчасті відомості про ріку, що залишив у своїх спогадах «батько історії» Геродот, який жив у V ст. до н.е. В описі Скіфії він приділив належну увагу і Дніпру: «Поміж інших річок Борисфен, поза сумнівом, є найбагатшим: по його берегах простягаються прекрасні та життєдайні пасовища для худоби, тут же водиться у великій кількості найкраща риба. Вода для пиття приємна на смак і прозора (порівняно з водою інших каламутних річок Скіфії). Посіви вздовж берегів Борисфена чудові, а там, де земля не засіяна, буяє висока трава. У гирлі природним шляхом осідає величезна кількість солі. У річці водяться величезні безкості риби».

Після того, як Геродот залишив свої описи, минуло кілька століть, поки з'явилися нові. Так, деякі відомості про Дніпро, а також про природні і господарські особливості північного Причорномор'я наведено у відомій праці Костянтина Багрянородного (905—959 рр.) «Про управління імперією» [113]. Цікавою є сама ідея книги передати імператором знання і досвід своєму синові. У книзі, зокрема в її першому розділі, сказано про пороги на ріці, а також про спосіб їх подолання.

Різноманітні відомості про Дніпро та події, пов'язані з рікою, подає «Повість временних літ» (або ж «минулих літ»), автором якої є Нестор Літописець (бл. 1056 — бл. 1113 р.): «Так само й ті ж слов'яни, прийшовши,

сіли по Дніпру і назвалися полянами, а інші — деревлянами, бо осіли в лісах; а другі сіли межи Прип'яттю і Двіною і назвалися дреговичами; а інші сіли на Двіні і назвалися полочанами — од річки, яка впадає в Двіну і має назву Полота; од сеї [річки] вони прозвалися полочанами. Слов'яни ж, [що] сіли довкола озера Ільменя, прозвалися своїм іменем — [словенами]; і зробили вони город, і назвали його Новгородом. А другі ж сіли на Десні, і по Сейму, і по Сулі і назвалися сіверянами.

І так розійшовся слов'янський народ, а від його [імені] й дістали [свою] назву слов'янські письмена.

Коли ж поляни жили особно по горах сих [київських], то була тут путь із Варягів у Греки, а із Греків [у Варяги]: по Дніпру, а у верхів'ї Дніпра — волок до [ріки] Ловоті, а по Ловоті [можна] увійти в Ільмень, озеро велике. Із цього ж озера витікає Волхов і впадає в озеро велике Нево, а устя того озера входить у море Варязьке. І по тому морю [можна] дійти до самого Риму, а од Риму прийти по тому ж морю до Цесароградa, а від Цесароградa прийти в Понт-море, у яке впадає Дніпро-ріка. Дніпро ж витікає з Оковського лісу і плине на південь, а Двіна із того самого лісу вибігає і йде на північ, і входить у море Варязьке. Із того ж лісу витікає Волга на схід і вливається сімдесятьма гирлами в море Хвалійське. Тому-то із Русі можна йти по Волзі в Болгари і в Хваліси, і на схід дійти в уділ Симів, а по Двіні — у Варяги, а з Варягів — і до Риму, од Риму ж — і до племені Хамового. А Дніпро впадає в Понтійське море трьома гирлами; море це зовуть Руським» [128].

Про важливість Дніпра та інших рік свідчить постійна до них прив'язка подій, переданих у «Повісті...»: «І сказав Володимир: "Се недобре є, [що] мало городів довкола Києва". І став він городи зводити по Десні, і по Остру, і по Трубежу, і по Сулі, і по Стугні». В іншому місці сказано: «Володимир тоді пішов супроти них і встрів їх на Трубежі коло броду, де нині Переяславль» [128].

Згадки про міста, наведені у «Повісті...», у багатьох випадках є першими і саме за ними прийнято лічити вік багатьох міст. Згідно з літописом Смоленськ виник у 1015 р., Рогачов — у 1180 р., Любеч — у 881 р., Вишгород — у 946 р., Треполь (нині с. Трипілля) — у 1093 р. Щодо останнього, то, вірогідно, він виник раніше — у часи, коли Ярослав Мудрий «ставив» міста по Стугні.

Тривалу історію мають і міста на притоках Дніпра, а саме — на Прип'яті та Десні. Зокрема місто Туров виникло в 980 р.; Брянськ згадується під 1146 р., Чернігів — під 907 р.

Як зазначає Г.І. Швець [225—227], літописи Давньої Русі є єдиним джерелом відомостей про Дніпро та особливості його водного режиму в X—XII ст. Власне, і в пізніший час літописні джерела залишилися важливим джерелом знань про ріку.

Після описів Дніпра, що наведені у «Повісті...», минає кілька століть, аж поки з'являються нові відомості про ріку. Так, цікаві спостереження щодо природних багатств басейну Дніпра в середині XVI ст. наводить

етнограф Михалон Литвин у своїй праці «Про звичаї татар, литовців та московитів»: «Адже ріки рясніють невірогідною кількістю осетрів та інших великих риб, які піднімаються з моря нагору по річках у прісну воду. Деякі з них називаються золотими, насамперед Прип'ять. В одному місці, біля Мозиря, в усті річечки Тури, свіжим струменем випливаючи з джерела, щорічно в календи березня, вона наповнюється такою безліччю риби, що спис, вставлений у гущавину її, застряє і не падає, немов його встромили в землю. Так щільно йде риба. Я і сам би цьому не повірив, якби не бачив часто, як відтіля безупинно вичерпують рибу і наповнюють нею щодня близько тисячі візків чужоземних купців, які щороку з'їжджаються туди в той саме час.

З усіх же наявних там рік найбільшою і найряснішою є Бористен, що постачає Київ не тільки величезною кількістю риби, але також і багато чим іншим».

Детальний опис Дніпра та його приток у межах України залишив відомий французький інженер і вчений Ґійом де Боплан (бл. 1600—1673 рр.). Вартим уваги, зокрема, такий факт: «Ще нижче, на московському боці лежить Кременчук з давніми розвалинами. Це прекрасне і зручне для проживання місто є останнім на Дніпрі; далі йдуть безлюдні степи» [14].

З опису Боплана в цілому випливає, що на той час Дніпро (інші вживані автором назви — Бористен, Ніпро) був порівняно нешироким і на ріці було дуже багато островів. Так, описуючи ділянку ріки вище сучасного Дніпропетровська, Боплан пише: «Пригадую, як зробив постріл з карабіна з одного берега на другий». В описі вузькості Дніпра біля поселення Кічкас (тепер тут зведено греблю Дніпрогесу) можна прочитати: «Я бачив, як поляки стріляли з лука з одного берега на інший і стріла падала більш як на сто кроків далі за протилежний берег» [14].

Заслуговують уваги відомості про багатства Дніпра та його приток на рибу та іншу дичину: «Річка Самара зі своїми околицями має велике значення не лише через багатство риби, а й через віск, мед, дичину та будівельний ліс, чого тут так багато, як ніде інде».

Стосовно ділянки, яка тепер затоплена Каховським водосховищем, можна прочитати: «Трохи нижче річки Чортомлик, десь посередині Ніпра, лежить досить великий острів з якимись руїнами. Цей острів оточений понад 10 тис. інших островів та острівців, розкиданих вздовж і впоперек цілком хаотично, заплутано і нерівномірно; одні з них сухі, інші — болотисті, до того ж усі вкриті великим, як списи, очеретом, який заважає бачити протоки, що їх розділяють» [14].

У XVIII ст. вийшла праця французького дипломата Жана-Бенуа Шерера «Літопис Малоросії, або історія козаків-запорожців та козаків України, або Малоросії». У книзі наведено деякі відомості про природу України, зокрема опис нижньої течії Дніпра та його приток, іноді зовсім невеличких. Наведемо фрагмент книги: «Річка Кінська починається у пустельних місцях біля витоків річки Берди; вона тече по пустелях до Дніпра 400 верст. Там вона розділяється на два рукави: один

вливається у Дніпро на піщаному березі за 20 верст нижче від гирла річки Московки, другий тече біля Дніпра, не змішуючися з ним, аж до Кінбурна, і вливається через Лиман у Чорне море».

Загалом у праці згадано кілька десятків невеличких річок: Кам'янку, Чортомлик, Базавлук, Підпільну та ін.: «Річка Підпільна, на відстані 10 верст від Кам'янки Червоної, витікає зі степу і, як ця остання, впадає у Дніпро. На цій річці стоїть місто з фортецею, що зветься Микитине. Там раніше була Січ запорозьких козаків».

Цікаві відомості про ріку містяться і в багатьох інших історичних джерелах. Так, у листі, що написаний Іваном Мазепою графу Г.І. Головкіну 6 жовтня 1708 р., сказано: «Під час нинішньої справжньої суші у багатьох місцях так Дніпро повисихав, що вбрід кіньми оний переїжджають, а між Переяславлем і Трахтемировим два броди такі мілкі ізнов на Дніпрі з'явилися, що через онії люди їздять» [76].

Опис ріки можна знайти ще у багатьох джерелах, зокрема виданих у XIX ст. Інколи вони дають відповідь на ті питання, які виникають навіть тепер. У цьому разі можуть бути згадані краєзнавчі та історичні праці М.В. Закревського [88], М.Ф. Берлинського [9], інших дослідників [8, 21, 60, 100, 101, 107, 133, 134, 145, 163, 200, 236].

Ґрунтовні відомості про Дніпро та його господарське використання містить Енциклопедичний словник Ф.А. Брокгауза та І.А. Єфрона, а саме — том X^{a}, що надрукований у 1893 р. Можна звернути увагу на те, що статтю про Дніпро подано на вісімнадцяти сторінках: з 791-ї по 808-у.

Різноплановий опис Дніпра подає у своїй праці [236] відомий історик і краєзнавець Д.І. Яворницький: «Майже весь береговий простір Дніпра, за винятком порогів, був вкритий розкішними й малопрохідними плавнями, що давали запорізьким козакам і ліс, і сіно, й безліч дичини та звіра. Ці плавні були низовинами, вкритими трав'янистою й деревною рослинністю, перетятими в різних напрямках річками, відгалуженнями, ериками, затоками, лиманами, протоками, всіяними величезною кількістю великих і малих озер і поростими густим, високим і непрохідним очеретом. З усіх плавнів особливо знаменитим був Великий Луг, що починався біля лівого берега Дніпра, навпроти острова Хортиці, тягнувся зі 100 верст і закінчувався на тому ж березі Дніпра, навпроти урочища Паліївщини, вище Микитиного Рогу».

Своєю ґрунтовністю виділяється книга Ю. Голубина, в якій подано детальний опис русловипрямних робіт на ділянці Дніпра біля Києва [60].

Звісно, що Дніпро привертав увагу не лише істориків і краєзнавців, а й письменників, поетів, художників. Досить часто залишені враження містять цікаві відомості про ріку. Так, у творі Олександра Довженка «Поема про море» можна знайти враження митця від того, як створювалося Каховське водосховище: «На широких дніпровських плавнях сотні робітників рубають, корчують тягачами столітні верби, осокори, тополі — готується дно майбутнього моря... Сімсот тисяч самих тільки столітніх дерев уже порубано на низьких дніпровських островах».

З наведеного опису можна зрозуміти, що створення Каховського водосховища не могло викликати одне лише захоплення. Насамперед це стосується тих людей, кому внаслідок його створення довелося залишити свої домівки і перебратися на нові місця. Власне, нехтування людськими долями та природою — характерна особливість радянської доби (і не тільки).

1.3.2. Картографування ріки

Картографування Дніпра та його приток триває вже кількасот років. Перші карти ріки (певною мірою плани) було складено в XVII ст. Зокрема кілька карт, на яких показано Дніпро, вміщено в атлас Г. Меркатора, що виданий у 1633 р. На них показано, що ріка в минулому була дуже звивистою і мала багато островів. Ця особливість Дніпра істотно вплинула на розташування переправ, населених пунктів та інших об'єктів, пов'язаних з діяльністю людини.

Низку карт із зображенням Дніпра (а точніше території України) складено Ґійомом де Бопланом. Навідоміша з цих карт остання, датована 1650 р. Згодом вона неодноразово перевидавалася. На карті видно, що ріка у минулому мала безліч островів. Потрібно сказати, що карти Боплана широко використовувалися близько 100 років — до середини XVIII ст.

Кілька карт Боплана, на яких зображено Дніпро, вміщено в атлас Світу голландського картографа Й. Блау (Joan Blau), який вперше видано в 1662 р. Великими літерами ріку підписано «Бористен». На цих картах привертає увагу поширення лісів, які підступають до самої ріки. Що ж до міст, то їх показ наводить на думку, що вони являли собою фортеці.

Історичні події на теренах тодішньої Європи і, зокрема, України зумовили те, що у XVIII ст. усе більшу увагу картографуванню території почали приділяти російські картографи. Результатом топографічних робіт стало видання низки карт, зокрема у 1801—1804 рр.

Дніпро та його водозбір знайшли детальний показ на військово-топографічній карті масштабу 1:126000, відомій як «триверстна», яку на багатьох аркушах видано в середині XIX ст.

Поміж багатьох карт Дніпра, виданих у минулому, варто виділити ті, що складені на основі знімальних робіт у 1875—1882 рр., виконаних навігаційно-описовою партією під керівництвом полковника Полікарпова. Ці карти у кількох масштабах (зокрема 1:10000 і 1:20000) видано в 1886 р., і вони дають змогу встановити, якою була ширина і глибина Дніпра від Дорогобужа до гирла. На картах, які зберігаються у Національній бібліотеці України ім. В.І. Вернадського, добре видно, що для Дніпра в минулому була характерна багаторукавність русла, наявність великої кількості островів. За кілька років було здійснено картографування Десни, в якому взяв участь М.І. Максимович.

В останні два десятиліття велику кількість карт, на яких зображено Дніпро, видало Державне науково-виробниче підприємство «Картографія». У цьому разі потребують згадки наукові праці Р.І. Сосси [195], присвячені питанням картографування Дніпра та його басейну.

З картографічних творів, які побачили світ останнім часом, насамперед потрібно згадати національні атласи Росії, Білорусі та України [147—149]. У цих виданнях вміщено чимало карт, присвячених природним умовам водозбору, господарській діяльності та ін. Останніми роками побачили світ нові навігаційні карти Дніпра. Першою виявилася карта Канівського водосховища, яку видано в 2007 р. У 2009—2010 рр. Київською військово-картографічною фабрикою укладено детальні карти Київського, Канівського та Кременчуцького водосховищ. Особливістю цих творів є показ старого русла Дніпра, а також затоплених населених пунктів (та ще й з кількістю будинків). Разом з тим потрібно зазначити, що сучасної детальної карти Дніпра від витоку до гирла досі немає.

1.3.3. Провідні установи у сфері вивчення Дніпра

Дніпро як об'єкт дослідження перебував у полі зору численних установ і наукових колективів. Вірогідно, першим має бути згаданий Державний гідрологічний інститут, який було засновано у Петрограді (нині Санкт-Петербург) в 1919 р. Хоча Дніпро і не був основним об'єктом вивчення цього закладу, його роль полягала передусім у постановці досліджень. З дослідників цього закладу, праці яких стосувалися Дніпра, можна згадати докторів технічних наук О.С. Судольського [98] та І.А. Шикломанова [230]. До слова, О.С. Судольський є українцем за походженням — він народився в Каховці.

З наукових установ Білорусі, які вивчали Дніпро та його притоки, насамперед має бути названий Центральний науково-дослідний інститут комплексного вивчення водних ресурсів (абревіатура російською — «ЦНИИКИВР»), що підпорядкований Міністерству природних ресурсів та охорони навколишнього середовища Республіки Білорусь. Досить довго цією установою керував д.т.н. М.Ю. Калінін — автор численних публікацій у сфері водних ресурсів [43, 93, 94, 130, 144]. Ще одна наукова установа, що потребує згадки, — Інститут природокористування НАН Білорусі, який виник у 2008 р. внаслідок реорганізації Інституту проблем використання природних ресурсів та екології. Тривалий час цією установою керував д.т.н., академік В.Ф. Логінов [92, 104, 129, 130].

Найбільше установ, які досліджували і продовжують досліджувати Дніпро, працюють в Україні. З-поміж них можна виділити Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут (УкрНДГМІ). Різноманітні аспекти водного режиму Дніпра, радіоактивного забруднення, гідрохімічних особливостей ріки досліджували к.г.н. О.В. Войцехович [45, 46, 238], д.т.н. Й.А. Желєзняк [98], к.т.н. М.С. Каганер [98, 198], д.г.н. Н.М. Осадча [153—154], д.г.н. В.І. Осадчий [153—154], к.т.н. А.І. Шерешевський [228—229].

Велику наукову спадщину залишили працівники Інституту гідробіології НАНУ. Варто зазначити, що основні результати цього закладу отримано завдяки численним науковим експедиціям, виконаних на науково-дослідних суднах. З-поміж науковців, які присвятили значну увагу Дніпру, можуть бути згадані д.х.н. О.І. Денисова [52, 53, 72, 77], д.г.н. Л.А. Журавльова [37, 75, 86], д.б.н. М.Ю. Євтушенко [38, 83, 109], д.б.н. В.Д. Романенко [38, 54, 83, 91, 109, 141, 171, 186], д.б.н. Л.А. Сіренко [191], к.б.н. П.Г. Сухойван [10, 36, 205], д.г.н. В.М. Тімченко [52, 87, 196, 209].

З інших науково-дослідних установ України можна виділити Інститут водноекологічних проблем (ІВЕП). Багаторічним директором цього закладу є д.т.н. А.В. Яцик [39, 167, 237]. Ще одна установа, яка значну увагу приділяє Дніпру, точніше його біоресурсам, — Інститут рибного господарства, що підпорядкований Національній академії аграрних наук. Потребують згадки також дві уставнови, розташовані в Харкові: Український науково-дослідний інститут екологічних проблем, інститут «Укргідропроект» (нині публічне акціонерне товариство). Більшість гідровузлів та інших гідротехнічних споруд на Дніпрі збудовано саме за проектами Укргідропроекту.

Тривалий час Дніпро перебував у полі зору такої установи, як Інститут гідромеханіки НАНУ. Його попередниками спочатку був Інститут водного господарства, а згодом Інститут гідрології та гідротехніки Академії Наук України. Ініціатором створення і першим директором Інституту водного господарства був Є.В. Оппоков (1869—1937 рр.), якого вважають фундатором української гідрології [152]. На жаль, цього вченого було репресовано. Дещо пізніше тут працював ще один видатний учений — А.В. Огієвський (1894—1952 рр.) [162]. Але найвідомішим дослідником Дніпра, який пропрацював в Інституті водного господарства близько чверті століття, вірогідно, був Г.І. Швець (1897—1987 рр.). Наукові дослідження Г.І. Швеця [80, 225—227] мають бути відзначені тому, що в них уперше у вітчизняній гідрології широко використано архівні матеріали. Це дало змогу виявити особливості водного режиму Дніпра ще до початку регулярних спостережень.

Певна увага Дніпру насамперед як об'єкта, що має значні природні ресурси, приділяється фахівцями Інституту економіки природокористування та сталого розвитку НАН України (у минулому — Ради по вивченню продуктивних сил України). Серед працівників цієї установи насамперед потрібно згадати її керівника — д.е.н. М.А. Хвесика [40, 175].

Дослідження у сфері меліорації і водного господарства виконує Інститут водних проблем і меліорації НААН (ще донедавна — Інститут гідротехніки і меліорації НААН) [90, 121].

Окрім наукових установ, Дніпро перебував і продовжує перебувати у полі зору освітніх закладів та їх колективів. У цьому разі насамперед потрібно виділити Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, а саме — кафедру гідрології та гідроекології географічного факуль-

тету. Численними, зокрема, є наукові праці д.г.н. К.В. Хільчевського [57] та його колег [65, 144, 187, 203, 222]. З інших освітніх закладів можуть бути згадані Дніпропетровський національний університет і Національний університет водного господарства і природокористування у м. Рівне.

Значну увагу вивченню водного режиму Дніпра в межах України приділяли і продовжують приділяти установи гідрометслужби — насамперед Центральна гефізична обсерваторія. Тривалий час цією установою керує О.О. Косовець [32, 33, 58, 177]. Зазначимо, що до складу ЦГО належить галузевий державний архів гідрометслужби, в якому міститься величезний обсяг різноманітної інформації про водний режим Дніпра та гідрометеорологічні умови на його водозборі. Дані ЦГО знайшли чи не найбільше використання у цій праці.

1.3.4. Моніторинг у басейні Дніпра

Інструментальні спостереження за водним режимом Дніпра тривають уже кілька століть. Опис цих робіт з наведенням отриманих даних можна знайти у працях [80, 225—227] уже згаданого Г.І. Швеця.

Основна увага в минулому приділялася вимірюванню рівнів води: насамперед навесні і початку літа, тобто в найважливіший судноплавний період. Проте аж до 30-х років XIX ст. дані вимірів у більшості випадків не мали постійної висотної прив'язки. Навесні кожного року вони починалися від якогось нового значення, яке відповідало закінченню льодоставу чи початку навігації. Досить часто отримані дані використовувалися для довідок під час розгляду судових справ з приводу несвоєчасного перевезення вантажів [80].

Можна вважати, що упорядкування спостережень за довкіллям розпочалося з часу утворення гідрометеорологічної служби Росії, яка веде свій вік з 1834 р.

Першу спробу влаштування постійних рейок на дніпровських пристанях було здійснено в 1838 р. Як зазначено у праці [80], ініціатором цього заходу став інженер Завадовський. Тим не менше, висотне положення постів не було гарантованим, зокрема через вплив криги. Під час високої повені 1845 р. більшість рейок було пошкоджено. Разом з тим зазначена повінь спричинила посилення уваги до вивчення річок.

Найбільшу увагу звичайно приділяли рівням води біля поселення Лоцманська Кам'янка, що нині відповідає південній околиці Дніпропетровська. Це пояснюється тим, що ці рівні найкраще характеризували судноплавні умови на ділянці Дніпровських порогів. Нині виміри тут не проводяться через затоплення цього місця Дніпровським водосховищем.

Окрім Лоцманської Кам'янки, рівень води тривалий час вимірювали у Кременчуці. На гранітному відслоненні тут висічено кілька позначок

рівнів високих вод. Найвища датована 1942 р. Дещо нижче вибито риску, що відповідала рівню води в 1877, ще нижче — в 1895 р. і ще нижче — в 1888 р.

Зазначимо, що в 1942 р. ця територія була під фашистськими окупантами. На камені вибито день і рік, але назви місяця немає. Можна припустити, що використана німецька мова визначила те, що цю частину напису було знищено. Спостереження, що виконувалися тоді на розташованому поряд гідрологічному посту Кременчук, дають змогу встановити, що максимум рівня води (68,39 м) був 5 і 6 травня 1942 р.

Зазначимо, що на гранітному відслоненні немає позначки повені 1931 р. Це пояснюється затопленням відслонення — максимальний рівень води в 1931 р. виявився вищим за нього. Згідно з даними спостережень на гідрологічному посту максимальний рівень в 1931 р. становив 69,14 м. Це значення виявилося на 75 см вищим, ніж у 1942 р.

Подібні вимірювання з викарбовуванням рівнів високих вод виконувалися біля Запоріжжя, а точніше — біля вже згаданого німецького поселення Кічкас. Зокрема у проекті Дніпрогесу (1929 р.), головним інженером якого був І.Г. Александров (1875—1936 рр.), вміщено фото, на якому чітко видно рівні високих вод. Найвища позначка датована 1845 р.; дещо нижчими були рівні води у 1917, 1877 і 1908 рр. Те саме показують дані, вміщені у довідкове видання [137].

Згідно з дослідженнями Г.І. Швеця [225—227] повінь у 1845 р. на нижньому Дніпрі була найвищою в XIX ст. Витрата води на посту Лоцманська Кам'янка тоді досягла 22500 $м^3/с$. Другою за витратою води у XIX ст. стала повінь у 1877 р.

Хоча спостереження в минулому і мали певні недоліки, вони знаходили не лише практичне, а й наукове використання. Приміром, Н. Мосаковський у своїй праці [145], виданій у 1884 р., зробив висновок про те, що масове вирубування лісу у верхній течії Дніпра призвело до зростання амплітуди коливань рівня.

Регулярні водомірні спостереження за регламентом, близьким до сучасного, було розпочато наприкінці 1870-х років завдяки діяльності Навігаційно-описової партії, яку організували при Міністерстві шляхів сполучення наприкінці 1875 р. Наступного 1876 р. розпочато роботу низки водомірних постів, зокрема Смоленськ, Орша, Могильов, Шклов, Лоєв, Київ. До слова, у Могильові у місці розташування гідрологічного поста встановлено табличку, що сповіщає про початок цієї діяльності в 1876 р.

Існують відомості [226] про те, що регулярні виміри рівня води було започатковано ще до діяльності Навігаційно-описової партії. Щоправда, ці дані важко узгодити з тими, які з'явилися у наступні десятиліття.

Розглянемо детальніше історію спостережень за водним режимом Дніпра в Києві, адже тут вони мають чи не найбільшу тривалість. Регулярні виміри рівня води розпочали у створі Ланцюгового мосту 13 серпня 1876 р. Спочатку водомірну рейку було нанесено на третю лівобережну опору, але згодом (січень 1908 р.) її перенесли на першу лівобережну опору.

У червні 1920 р. Ланцюговий міст, а точніше — його прогонові споруди, було зруйновано польськими військовими, що відступали від Червоної армії. Оскільки опори мосту залишилися неушкодженими, це давало можливість продовжувати виміри.

У 1925 р. на місці Ланцюгового мосту, використовуючи збережені від нього опори, звели новий — ім. Євгенії Бош. Спостереження, які тут виконувалися, дозволили зафіксувати параметри історичної повені 1931 р. Опис цього поста наведено у першому гідрологічному щорічнику за 1936 р. Тут зазначено його координати (50° 27′ пн. ш. і 30° 35′ сх. д.) і позначку «0» — 91,24 м.

На початку Другої світової війни — 19 вересня 1941 р. під час відступу Червоної армії — міст ім. Євгенії Бош було зруйнувано. За кілька місяців — 6 травня 1942 р. — лівобережну опору, на якій була водомірна рейка, підмило течією і вона впала. Після цього (до 29 травня 1942 р.) рівні вимірювали за допоміжними палями. Тим самим вдалося зафіксувати параметри високої повені 1942 р. З 30 травня 1942 р. спостереження розпочали на гідрологічному посту, який влаштували на правому березі Дніпра за 1,2 км вище за течією від попереднього і за 2 км нижче річкового вокзалу. В описах, що наведено в кількох гідрологічних щорічниках (зокрема за 1950 р.), сказано, що «0» нового поста становить 91,30 м. У 1960 р. позначку уточнили — 91,33 м.

1 грудня 1976 р. у зв'язку з реконструкцією набережної (вона тягнеться уздовж правого берега Дніпра) гідрологічний пост перенесли на лівий берег основного русла. У гідрологічному щорічнику за 1976 р. сказано, що пост перенесли на 1418 м нижче за течією, іншими словами, приблизно за 200 м нижче мосту Метро. Зазначимо, що цей міст розміщений майже там, що і два попередніх.

Досить скоро у зв'язку з підпором води від Канівського гідровузла вимірювання витрат тут припинили. Усім постам, розташованим на Канівському водосховищі, дали одну позначку «0» — 87,00 м. Сучасні географічні координати гідрологічного поста в Києві є такими: 50° 26′ 30″ пн. ш. і 30° 34′ 17″ сх. д.

Витрати води на Дніпрі порівняно з рівнями розпочали вимірювати пізніше. Перші вимірювання, вірогідно, було виконано в межах Києва в 1831—1832 рр. [226].

Надійними вважаються дані про витрати води з 1880—1881 рр. на постах Смоленськ, Орша, Київ, Кременчук, Лоцмано-Кам'янка. Те саме стосується р. Прип'ять — м. Мозир. З 1884 р. є відомості про витрати води Десни на посту Чернігів. Наприкінці XIX ст. кількість таких постів істотно збільшилася. Важливим чинником, що стимулював гідрологічні дослідження в басейні Дніпра, а отже і відкриття гідрологічних постів, було будівництво залізниць і мостів через річки. Ще один чинник, який має бути згаданий, — необхідність проведення меліоративних робіт, передусім на Поліссі (зоні мішаних лісів).

Після тимчасового занепаду, спричиненого Першою світовою та громадянською війнами, гідрологічна мережа істотно розширилася. Поштовхом для її розвитку стала також сильна посуха в 1921 р.

Для вивчення процесу формування стоку в 1928 р. було створено Придеснянську стокову (пізніше — водобалансову) станцію у Чернігівській області. Дані, які тут отримують, знайшли певне відображення і в цій праці.

У другій половині 1930-х років розпочато роботи з визначення гідрохімічних характеристик поверхневих вод.

У 1940 р. за ініціативи А.В. Огієвського розпочато дослідження на Богуславській стоковій станції на півдні Київщини. Окрім визначення метеорологічних величин, значну увагу приділено формуванню стоку з малих водозборів, змиву ґрунту та ін.

Невдовзі після початку Другої світової війни гідрометслужбу, яка перед цим була підпорядкована Раді Міністрів, було перепідпорядковано Збройним Силам. Під час фашистської окупації спостереження на деяких постах продовжувалися. На кількох постах (Десна—Чернігів, Сейм—Льгов, Рось—Карашин, Удай—Тишки, Тясмин—Чигирин) вдалося навіть зберегти їх неперервність. Найбільше перерв сталося в 1941 р.

По війні увага до річок ізнову посилилася. Було поновлено виміри на раніше діючих постах і відкрито багато нових.

У 1947 р. у південно-західній частині Білорусі було розпочато роботу єдиної в республіці болотної станції «Поліська». Уже понад 60 років тут виконуються гідрометеорологічні спостереження за станом болотного масиву: як за природних умов, так і за умов осушення.

Останнім часом діюча мережа, порівняно з тією, якою вона була в 1970-х і 1980-х роках, дещо скоротилася. Те саме стосується регламенту робіт. Зокрема відбулося скорочення спостережень за стоком наносів. Однією з причин цих змін стала економічна криза 1990-х років, яка зачепила всі три держави: Росію, Білорусь та Україну. Окрім того, дещо зменшилося і використання річок, зокрема для водного транспорту.

Після розпаду СРСР функції колишньої гідрометслужби почали виконувати відповідні служби Росії, Білорусі та України. Нині в Росії функціонує Федеральна служба з гідрометеорології та моніторингу наколишнього природного середовища, що підпорядкована Міністерству природних ресурсів та екології Російської Федерації. У Білорусі гідрометеорологічні спостереження виконує Департамент з гідрометеорології Міністерства природних ресурсів та охорони навколишнього середовища Республіки Білорусь. Гідрометслужба України останнім часом стала складовою Міністерства надзвичайних ситуацій, а саме Департаменту цивільного захисту, до складу якого входить управління гідрометеорології. При цьому єдиного керівництва службою немає. Більше того, внаслідок адміністративної реформи дещо змінилася структура виконавчої влади:

міністерства, агентства, служби. Отже, слово «гідрометслужба», яке часто використовується у книзі, має здебільшого неофіційний зміст.

Нині в басейні Дніпра функціонує близько 200 гідрологічних постів, половина з яких розташована в Україні (на 1.01.2010 — 109). На сучасне розміщення постів досить сильно вплинуло гідротехнічне будівництво — як на самому Дніпрі, так і на його численних притоках. Так, витрати води на українській ділянці нині визначають саме у створах ГЕС. Винятком є лише пост Неданчичі, що функціонує біля кордону між Україною та Білоруссю. Перелік нині діючих постів подано в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Список діючих (на 1.01.2011 р.) гідрологічних постів на Дніпрі

Річка—пункт	Площа водозбору, км^2	Дата відкриття
с. Болшево	247	01.08.1932
м. Дорогобуж	6390	29.05.1877
с. Соловйово	10900	30.05.1877
м. Смоленск	14100	10.11.1876 (01.03.1933)
м. Орша	18000	29.07.1876
м. Могильов	20800	02.08.1876
м. Жлобин	30300	20.03.1876
м. Речиця	58200	13.08.1894
м. Лоєв	102000	18.08.1876
с. Неданчичі	103000	12.10.1972
Київська ГЕС	239000	12.1955
Канівська ГЕС	336000	27.03.1973
Кременчуцька ГЕС	382000	05.10.1959
Дніпродзержинська ГЕС	424000	15.12.1963
Дніпровська ГЕС	463000	1933
Каховська ГЕС	482000	01.01.1956
м. Нова Каховка	482000	01.12.1963
м. Херсон	500000	03.10.1876

На більшості постів, дані про яких наведено в таблиці, вимірюють як рівні, так і витрати води. Винятком є пости Соловйово, Лоєв і Херсон. Щодо останнього, то цей пост перебуває під впливом згінно-нагінних явищ.

Окрім постів, перелік яких наведено у табл. 1.3, досить велика їх кількість (36) розташована на дніпровських водосховищах. Найбільше постів, а саме: 7 і 8 працює на Кременчуцькому і Каховському водосховищах. Деякі з них обладнані самописами. Так, у Канівському водосховищі це стосується постів Київ, Переяслав-Хмельницький, Канів. Методичне керівництво озерною мережею України, до якої належать пости на водосховищах, здійснює Світловодська гідрометобсерваторія (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Список діючих (на 1.01.2011 р.) гідрологічних постів на дніпровських водосховищах

Водосховище	Пост	Водосховище	Пост
Київське	Дніпровське	Дніпродзержинське	Кременчук*
	Чорнобиль		Мишурин Ріг
	Страхолісся (Зелений Мис)		Верхньодніпровськ*
	Толокунь		Дніпродзержинськ, в/б*
	Лебедівка	Дніпровське	Дніпродзержинськ, н/б
	Вишгород		Сухачівка
Канівське	Київ*		Дніпропетровськ
	Українка		Лоцмано-Кам'янка
	Ржищів		Микільське-на-Дніпрі
	Переяслав-Хмельницький*		Запоріжжя
	Канів, в/б*	Каховське	Розумівка*
Кременчуцьке	Канів, н/б		Плавні*
	Сокирне*		Вищетарасівка
	Черкаси*		Благовіщенка
	Топилівка		Нікополь*
	Адамівка*		Грушівська дамба
	Градизьк*		Велика Лепетиха
	Світловодськ*		Нова Каховка*

* Зірочкою позначено пости, обладнані самописами.

Досить значною (понад 100) є кількість гідрологічних постів на притоках Дніпра. Найбільше їх на великих річках: Прип'яті, Десні та ін. Вірогідно, на водозборі Дніпра не знайдеш жодної притоки з витратою понад 10 м^3/с, на якій би не виконувалися виміри.

Окрім спостережень за водним режимом, вони виконуються також стосовно гідрохімічного і радіоактивного режимів. Значним, зокрема, є обсяг робіт Національної системи моніторингу навколишнього природного середовища Республіки Білорусь. Згідно з даними, що наведені на сайті [250], у басейні Дніпра функціонує 122 пункти, на яких щороку виконують 41—42 тис. визначень якісних показників води.

Значна мережа функціонує і в Україні. Тут у системі гідрометслужби функціонує 82 пункти і 136 створів спостережень за гідрохімічними показниками, з яких відповідно 55 і 58 на притоках. Характерна повторюваність цих робіт 4—12 разів на рік. Останніми роками кількість визначень становить 53—54 тис.

Великим є обсяг спостережень Держводагентства України. Основна увага приділяється гідрохімічним показникам у місцях водозаборів,

зокрема каналів. Окрім того, досліджуються гідрохімічні показники стічних вод великих підприємств. Для прикладу, у 2008 р. Дніпровське басейнове управління водних ресурсів виконувало роботи більш як на 200 створах. Кількість визначень становила близько 35,0 тис., зокрема 6,0 тис. — стану стічних вод.

Дослідження стану води Дніпра та його приток здійснюють і підприємства водоканалу, що розташовані у багатьох містах. У цьому разі, як і в попередньому, основну увагу прикуто якісним показникам води в місцях водозаборів. Значною (звичайно кілька разів на день) є повторюваність взяття проб і визначень. Отже, і тут кількість визначень сягає багатьох тисяч.

Про якість річкової води значною мірою свідчать дані гідробіологічних спостережень. Відповідну мережу було сформовано в середині 1970-х років. У середині 1980-х її було «прив'язано» до гідрологічної мережі, що сприяло підвищенню її інформативності. Основну увагу приділяють розвитку фіто- і зоопланктону: як у самому Дніпрі, так і в його притоках. Відповідні дані, також в межах Білорусі, можна знайти на сайті Міністерства природних ресурсів та охорони навколишнього середовища цієї країни [248].

Окрім гідрометслужби, спостереження за гідробіологічними показниками виконують підприємства водоканалу. Певною мірою вони також знайшли використання у цій праці.

На жаль, досі в Україні, а також у Росії та Білорусі не набула поширення практика обміну даними між відомствами. Досить часто дані різних відомств помітно різняться.

Варто зазначити, що моніторинг стану довкілля, що виконується в басейні Дніпра, стосується не лише водного середовища, а й інших сфер: приземного шару атмосфери, стану ґрунтів, рослинного і тваринного світу. Так, на водозборі Дніпра функціонує понад 100 метеорологічних станцій. Вони, зокрема, працюють у всіх обласних центрах Росії, Білорусі та України. Проте саме цих станцій найбільше торкнулося перенесення, виконане у зв'язку з відкриттям аеропортів, яке сталося у 1960-х роках. Наслідком цього стало порушення однорідності рядів. Метеостанцій, які мають тривалий період спостережень і не переносилися, порівняно небагато. У цьому разі найбільшу цінність мають дані на так званих реперних станціях. В Україні до них належать Ковель, Шепетівка, Київ, Ромни, Лубни, Полтава і Херсон. Саме дані цих метеостанцій знайшли найбільше використання в цій праці.

У Києві регулярні спостереження за метеорологічними величинами було започатковано в 1812 р. Ці відомості зберігаються у галузевому архіві гідрометслужби при Центральній геофізичній обсерваторії. З наявних даних можна в цілому встановити, якими були погодні умови з 1812 р. Так, дуже холодним виявився грудень 1812 р., коли тривав похід Наполеона. Разом з тим у перші десятиліття спостережень їх регламент не відповідав сучасному. У 1855 р. у центрі міста їх почала виконувати метеорологічна

обсерваторія, організована при університеті Св. Володимира (тепер — Національний університет ім. Тараса Шевченка). У цілому відповідають сучасним вимогам дані з 1881 р. У 1947 р. у Києві розпочали роботи ще в одному місці — саме там, де вони виконуються тепер, — неподалік від проспекту Науки, точніше — за будівлею Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту (УкрНДГМІ). Інколи це місце називають «Багринова гора». Географічні координати метеорологічного майданчика є такими: 50° 23,5´ пн. ш. і 30° 32,3´ сх. д.; його висота над рівнем моря — 166 м. Роботи тут виконували до 1 січня 1962 р. Поновили їх у січні 1981 р., і з того часу вони не переривалися.

Спостереження за основними метеорологічними величинами, зокрема температурою повітря та опадами, виконуються і на гідрологічних постах.

Інформація з гідрологічних постів і метеорологічних станцій опрацьовується і зберігається у фондах гідрометслужб Росії, Білорусі та України. Зокрема в Україні зібрані дані опрацьовуються в ЦГО і зберігаються в архіві, створеному при цій організації. Відомості про водний режим вміщують у видання «Щорічні дані про режим і ресурси поверхневих вод суші». Дані спостережень за метеорологічними величинами вміщують у видання «Таблиці метеорологічних спостережень» (ТМС). Найважливіші відомості можна знайти на сайтах гідрометслужб Росії, Білорусі та України.

Велику кількість довідкової інформації (зокрема про обсяг перекачаної води із захищених масивів, відомості про якісний стан води та ін.) містять щорічні звіти Дніпровського басейнового управління водних ресурсів, яке підпорядковане Держводагентству. Те саме стосується підприємств водоканалу у великих містах.

1.3.5. Узагальнюючі праці

Серед монографічних видань, що присвячені Дніпру, насамперед потрібно виділити ті, що побачили світ найперше. Поміж них уже згадана книга Н. Мосаковського «Река Днепр» [145], що вийшла у 1884 р. Інша книга, яка потребує особливої згадки, — «Днепр и его бассейн», автором якої є М.І. Максимович. У книзі вміщено не лише опис Дніпра, а й його водозбору. Тут наведено відомості і про господарську сферу. Окрім того, у книзі вміщено досить багато фотографій.

Важливими довідковими виданнями, що побачили світ у 1950—1970-х роках, є «Ресурсы поверхностных вод СССР, т. 6, Украина и Молдавия» [181—184], «Основные гидрологические характеристики», «Гидрологическая изученность», «Гидрометеорологический режим озер и водохранилищ СССР. Каскад днепровских водохранилищ» [98], «Материалы по типизации рек Украинской ССР / Под ред. Н.Й. Дрозда» [139]. Цінні відомості наведено також у книзі «Справочник по водным ресурсам СССР. Том VIII. Украинская ССР» [198]. Зокрема у виданні «Основные

гидрологические характеристики» можна знайти дані про характерні рівні і витрати води, відомості про водопілля та ін. Зазначимо, що книга [139], хоч і видана у 1953 р., містить такі детальні відомості, що нею користуються і нині.

На 1960-і роки припадає видання книг «Гидрохимия устьевых областей рек» (автор О.М. Алмазов) [2], «Гидрохимия Днепра, его водохранилищ и притоков (автори О.М. Алмазов та ін.) [53], «Гидрология устьевой области Днепра и Ю. Буга» (автор М.М. Костяніцин) [116]. Щодо останньої праці можна сказати, що її обсяг і ґрунтовність є такими, що її нереально перевершити.

В останні десятиріччя вийшли друком видання «Справочник по водным ресурсам» [197], «Водний фонд України» [159], «Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ» [52].

Поміж великих наукових праць, що побачили світ останнім часом, можна виділити такі: «Современное антропогенное воздействие на водные ресурсы Беларуси» (В.Ф. Логінов та ін.) [130], «Экология верхнего Днепра» (М.М. Бамбалов, А.М. Гордєєв та ін.) [233], «Природа Смоленской области» (під ред. В.О. Шкалікова) [169], «Основы гидроэкологии» (В.Д. Романенко) [186], «Гидроэнергетика и окружающая середа» (під ред. Ю. Ландау, Л. Сиренко) [55].

Масштабні і різноманітні дослідження були виконані стосовно радіоактивного забруднення Дніпра внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Результати цих робіт висвітлено у численних статтях і монографіях, зокрема надрукованих за кордоном [45, 46, 54, 58, 68, 177, 178, 186, 238].

Заслуговують уваги численні праці [6, 13, 25, 33, 59, 92, 103—106, 129, 135, 143, 193, 194], присвячені клімату, а також його змінам. У більшості з них йдеться про підвищення температури повітря в останні десятиліття, зменшення швидкості вітру, зміни внутрішньорічного розподілу опадів та ін.

Потрібно згадати і праці, в яких йдеться про зміни рівня Чорного моря [112, 212]. Основний висновок цих праць — істотні коливання рівня води в минулому і невпинне його зростання нині. У Чорному морі це підвищення є навіть більшим, ніж у Світовому океані. Зрозуміло, що цей фактор істотно впливає на процеси у гирловій області Дніпра.

Час від часу Дніпро є об'єктом вивчення в рамках міжнародних програм і проектів, зокрема «ПРООН—ГЕФ». У цьому разі основна увага звичайно приділяється якісному стану води на транскордонних ділянках, визначенню так званих «гарячих точок» та ін. [91, 156, 202].

Серед робіт, які присвячені притокам Дніпра, насамперед мають бути виділені колективні монографії, в яких увагу прикуто до Прип'яті [144] та Інгульця [56]. Окремі праці присвячено й іншим притокам: Росі, Самарі та ін. [16, 62, 67, 79, 160, 224, 235].

Не оминули дослідження й етимологію гідронімів, зокрема назви «Дніпро». Існує кілька версій походження цієї назви, яка виникла ще до появи писемності. На думку фахівців Інституту мовознавства НАНУ

ім. О.О. Потебні [85, 192], це слово має два корені. Першою складовою є слово «дон» або «дана», що означає «річка». Значення другої складової є дискусійним. Можливо, що воно походить від слова «іпр», яке означає «зволожувати». У цьому разі Дніпро означає «річка-зволожувач». За іншою версією, друга складова слова Дніпро — «апра» означає «владика», «повелитель». У цьому разі маємо щось на кшталт «велика ріка». Близькою за значенням є думка, що друга складова назви ріки — «іпр» означає «широкий». Якщо так, то маємо: «широка ріка».

Інша назва Дніпра, що інколи використовується, — «Славутич» або «Славута». Такі назви зафіксовані, зокрема, в «Слові о полку Ігоревім». Ці назви означають «текучий» або «текуча». Хоча слов'янська назва Дніпра майже вийшла з ужитку, залишилися назви міста Славута і річки Словечна. Ще одна назва, яку інколи можна зустріти, — Борисфен. Так ріку називали давні греки і, зокрема, Геродот. Дослідженню гідронімів присвячено також праці [192, 235].

1.4. БУДОВА НАДР

Сучасний вигляд басейну Дніпра значною мірою залежить від тектонічної будови водозбору, а також гірських порід, якими він вкритий. Потребують згадки різноманітні рухи (як горизонтальні, так і вертикальні) земної кори, які призводили до розломів, появи окремих блоків, що, зрештою, позначилося і на рельєфі. З будовою надр пов'язано поширення і корисних копалин, видобуток яких вплинув як на рельєф річкового басейну, так і на стан води у Дніпрі. Останнє пояснюється надходженням великого об'єму шахтних і кар'єрних вод.

Водозбір Дніпра займає південно-західну частину Східноєвропейської (Руської) платформи. В її межах виділяють кілька піднятих частин, зокрема Воронізьку антеклізу (або ж кристалічний масив), Білоруську антеклізу, Український кристалічний щит і Волино-Подільську плиту. Окрім того, басейн Дніпра частково поширюється на Донецьку складчасту область.

Білоруська антекліза займає північно-західну і центральну частини Білорусі. Це найбільша за розміром піднята частина кристалічного фундаменту на території Білорусі. Кристалічна поверхня залягає тут на глибині кількасот метрів і лише в межах Центрально-білоруського масиву має глибину 80 м.

Порівняно неглибоко від поверхні (150—900 м) залягають кристалічні породи Воронізької антеклізи, яка частково заходить на територію Білорусі та України. У рельєфі їй відповідає Середньоруська височина. Тут розташовані верхів'я кількох лівобережних приток Дніпра, зокрема Псла. Осадові ґрунти, що залягають тут над кристалічними породами, здебільшого представлені піщано-глинистими відкладами. Досить часто зустрічаються також крейда і мергель, які використовують у господарській сфері. На поверхні поширені лесоподібні суглинки і леси.

Серед піднятих складових Східноєвропейської платформи виділяється Український кристалічний щит, що тягнеться вздовж Дніпра на кількасот кілометрів: від кордону з Білоруссю і майже до Азовського моря. Гірські породи, що його складають (граніти, гнейси, кварцити), часто виходять на поверхню, зокрема на берегах Дніпра та його приток: Тетерева, Росі та ін. Власне, саме кристалічний щит зумовив відхилення нижньої течії Дніпра у східному напрямку. Перетин щита рікою на ділянці між Дніпропетровськом і Запоріжжям спричинив утворення Дніпровських порогів.

Південно-східна частина водозбору Дніпра частково знаходиться в межах Донецької складчастої області, якій відповідає Донецький кряж. Звідси беруть початок річки Самара і Вовча. З товщею карбонових відкладів тут пов'язані поклади кам'яного вугілля.

У межах антекліз і щитів кристалічні породи виходять на поверхню або залягають на порівняно невеликій глибині.

Між піднятими утвореннями розміщені опущені: прогини або западини. До них належать Московська синекліза, Оршанська, Дніпровсько-Донецька і Причорноморська западини, Прип'ятський прогин. Основна їх особливість — невисоке абсолютне положення кристалічних порід, які залягають на глибині кількох кілометрів. Потрібно звернути увагу на той факт, що амплітуда висотного положення кристалічних порід на порядок перевищує амплітуду коливань земної поверхні.

Верхня течія Дніпра розташована на досить піднятому західному схилі Московської синеклізи. Кристалічний фундамент у місці витоку ріки залягає на глибині близько 1600 м [169].

Найбільшу площу в північній частині річкового басейну займає Оршанська западина, у межах якої кристалічні породи залягають на глибині 800—1800 м.

На півдні Білорусі і частково прилеглій частині України розміщений Прип'ятський прогин. Його вирізняє дуже глибоке залягання кристалічних порід — до 6 км. Значною мірою саме це зумовило поширення тут різноманітних корисних копалин, що сформувалися у різний час: кам'яна і калійна солі, нафта та ін.

На схід від щита розташована Дніпровсько-Донецька западина, яка охоплює значну частину лівобережної частини водозбору: від південної частини Білорусі і до Дніпропетровської на півдні. Глибина залягання кристалічних порід тут найбільша — понад 10 км.

На південь від Українського щита розташована Причорноморська западина, якій у рельєфі відповідає Причорноморська низовина. Докембрійський фундамент залягає тут на глибинах 600—3000 м.

Між згаданими піднятими та опущеними структурами зустрічаються перехідні, які називають сідловинами. Вони утворені на перетині двох піднятих і двох опущених структур. Такою є Брагинсько-Лоєвська сідловина між Білоруською і Воронізькою антеклізами, а також Оршанською западиною і Прип'ятським прогином.

Зазначимо, що вертикальні та горизонтальні рухи кристалічного фундаменту, які відбувались упродовж тривалого часу його існування, призвели до утворення великої кількості розломів, що зрештою знайшло відображення в рельєфі та будові річкової мережі. Можна сказати й інакше — сучасна річкова мережа значною мірою відображає тектонічну структуру кристалічного фундаменту. На це, зокрема, звернув увагу К.І. Геренчук ще піввіку тому [50].

Кристалічний фундамент перекритий осадовими породами, товщина шару яких визначається глибиною його залягання. Цей шар може сягати кількох кілометрів, а може бути і відсутнім. Останнє спостерігається, коли кристалічні породи виходять на поверхню.

Товща осадових порід складається з порід палеозойської, мезозойської та кайнозойської ер, хоча деякі відклади можуть бути відсутніми. Останнє, зокрема, характерне для Українського кристалічного щита. Що ж до западин, то вони перекриті відкладами усіх згаданих ер. При цьому товща палеозойських і мезозойських відкладів може сягати кількох кілометрів. Звичайно вони представлені глинами, пісковиками, рідше — алевритами, вапняками. Значною є поширеність крейдових відкладів. Так, близькість крейди до земної поверхні в межах Волино-Подільської плити визначила те, що тут поширений карст. Цей фактор позначається на річковому стоці багатьох річок, зокрема Горині [108].

З антропогенових (або ж четвертинних) відкладів, які лежать найближче до поверхні, насамперед можна виділити ті, що сформувалися внаслідок діяльності льодовика або його танення. Так, у північній частині басейну Дніпра значне поширення мають водно-льодовикові відклади в межах Центральноберезінської, Бобруйської та Могильовської рівнин. Досить часто тут трапляються моренні відклади. Інколи на земній поверхні зустрічаються принесені льодовиком валуни [132]. Зрештою, це впливає на поширеність порід, з яких складено русло Дніпра у верхній течії. Звичайно це глина разом із галькою. У напрямку на південь, зокрема на півдні Білорусі, усе більшим стає поширення пісків. Їх товща сягає десятків метрів. Значною мірою їх поширення пов'язане з дією річкових вод. Власне, піщане русло в середній і нижній течії Дніпра сформоване саме рікою.

1.5. РЕЛЬЄФ

Великі розміри водозбору Дніпра визначають, що його рельєф є досить різноманітним і до того ж таким, що змінюється в часі. Про останнє, зокрема, свідчать праці [157, 158, 206]. У верхній течії своєю висотою виділяється Смоленсько-Московська височина, яку інколи називають Смоленською. Височина простяглася у широтному напрямку і частково заходить на територію Білорусі. Характерна її висота 200—210 м, найбільша — 320 м (поблизу м. Вязьма). За особливостями рельєфу в ній

виділяють кілька структур нижчого рівня, зокрема Вяземську височину, яка є вододілом між басейнами Дніпра і Волги [169].

З огляду на те, що водність Дніпра тут невелика, річкова долина є слабко вираженою. Проте поступово, зокрема нижче м. Дорогобуж, вона набуває виражених рис.

Поблизу Смоленська ріка перетинає підняття, фактично поділяючи його на дві невеличкі височини: Духовщинську (вона являє собою вододіл із Західною Двіною) та Смоленсько-Краснинську [169]. Ця вузькість є долиною прориву, що утворилася під час танення льодовика.

Своєю досить значною висотою виділяється також Білоруська гряда (максимальна висота — 345 м), що розміщена на північному заході річкового басейну і є вододілом між водозборами Дніпра і Німану. У свою чергу в межах гряди виділяють кілька структур нижчого рівня, поміж яких найвищою є Мінська височина.

Велику площу в межах Білорусі займає Центральноберезінська і Оршансько-Могильовська (або ж просто Могильовська) рівнини, складені значною мірою з водно-льодовикових відкладів [149].

На півдні Білорусі і частково на північному заході України розташована Поліська низовина. Вона ж являє собою основну частину водозбору Прип'яті. Абсолютні позначки низовини переважно становлять 150—200 м. Найвище орографічне утворення тут — порівняно невеликий Словечансько-Овруцький кряж, висота якого сягає понад 300 м. Тут поширені водно-льодовикові та алювіальні відклади [135, 148].

З півдня Поліська низовина обмежена Волинською та Подільською височинами (іноді їх вважають однією — Волино-Подільською). На північному заході Подільської височини своєю висотою виділяються Вороняки і Кременецькі гори, які відзначаються крутосхилістю і досить значною висотою — понад 400 м. На їх схилах беруть початок річки Стир, Горинь та деякі їх притоки. Значна розчленованість цих орографічних утворень спричинює досить велику каламутність місцевих річок, зокрема Ікви. На Подільській височині починається р. Случ, яка зливається з Горинню у межах Поліської низовини.

Значну площу в межах української частини річкового басейну займає Придніпровська височина. Певною мірою вона нагадує плато, що поступово знижується в південно-східному та східному напрямках. Характерна її висота у північно-західній частині 220—240 м, у південно-східній — 150—180 м. Для Придніпровської височини в цілому характерне чергування плоских вододілів і глибоких річкових долин. Глибина їх врізу сягає 80—90 м. Досить поширена ярково-балкова мережа, насамперед на ділянці між Києвом і Дніпропетровськом. З великих і відомих ярів можуть бути згадані Бабин яр у Києві та Холодний яр біля Чигирина.

Багато річкових долин на правобережжі має кілька чітко виражених терас. Особливістю місцевих річок є наявність порогів і бистрин, утворення яких пов'язане з виходами кристалічних порід. Досить великі похили місцевості зумовлюють те, що тут порівняно велика каламутність води, насамперед у тимчасових водотоках.

Своєрідною будовою і досить значною висотою (до 253 м) виділяються Канівські гори, де внаслідок великої різниці відносних висот, глибокого і густого розчленовування ярами й балками земна поверхня нагадує гори.

У лівобережній частині водозбору Дніпра розташована досить велика Придніпровська низовина. Вона тягнеться широкою смугою на території Білорусі та України. Абсолютні позначки місцевості тут 100—150 м. Чи не єдиним підняттям є г. Пивиха (висота 168 м) біля м. Градизьк на березі Кременчуцького водосховища.

Нижня течія Дніпра розміщена на Причорноморській низовині, що має похил до моря. Як і у верхній течії, правий берег Дніпра тут звичайно вищий за лівий. У межах низовини є кілька замкнених улоговин — так званих подів.

Варто зазначити, що рельєф басейну Дніпра не можна розглядати як щось стале. Зокрема певний вплив на рельєф мають тектонічні рухи. Так, у межах Смоленської області переважають висхідні рухи, швидкість яких становить 0,2—3,1 мм/рік [169]. З іншого боку, низхідні тектонічні рухи переважають на території Білорусі. Те саме стосується гирлової області Дніпра. Про це, зокрема, свідчать дані, наведені в [148].

Істотно впливає на рельєф робота водних потоків. Результат цієї роботи визначається похилами місцевості, характером ґрунтів, існуванням рослинного покриву та ін. Тут варто згадати і про роль зледенінь, які неодноразово охоплювали більшу чи меншу частину водозбору.

Великий вплив льодовика (або ж льодовиків) у формуванні рельєфу привертав увагу багатьох дослідників. Найбільшого масштабу зледеніння досягло під час так званого Дніпровського зледеніння, яке сталося у плейстоцені 230—100 тис. років тому. З робіт, що вийшли останнім часом і присвячені цьому питанню, не можна обійти увагою праці В.Г. Пазинича [157, 158].

Акумуляція значного об'єму води в товщі льодовика позначалася на рівні Світового океану. У періоди похолодання його рівень знижувався, при відступі — зростав. Амлітуда коливань сягала десятків метрів, що, звісно, впливало на Дніпро в його нижній течії [112, 157, 158, 212].

Наслідки існування льодовика у басейні ріки є різними. Так, у північній частині водозбору вони виявляються у врізанні річкових долин та поширенні водно-льодовикових відкладів. Подекуди їх товща сягає десятків метрів.

Значний вплив на рельєф спричинили також зледеніння південніше зони поширення льодовика. Великі витрати води, які спостерігалися при таненні льодовика, залишили в рельєфі широкі долини і русла, палеомеандри. Зокрема на вміщених у книгу [157, 158] фотознімках чітко видно, наскільки більшими, ніж нині, були Десна, Сула, Псел та інші притоки, які приймали льодовикові води. У рельєфі залишилася реліктова долина Замглай, що сполучає долини річок Сож і Десна. Низовинний рельєф цієї палеодолини позначився на тому, що тут утворився

багатометровий шар торфу. Те саме стосується р. Трубіж, яка в минулому була незрівнянно більшою, ніж тепер. Навіть після того, як льодовик відступив далеко на північ, наслідки його багатовікового існування позначалися на умовах формування стоку. Як зазначено у працях [157, 158], протягом існування льодовика відбулося промерзання товщі ґрунту, що зменшило його водопроникність. За цих умов значно більшою була мінливість внутрішньорічного розподілу стоку. Зокрема дуже значними були повені, які, власне, і призводили до формування палеорусел [157, 158, 190].

На правобережжі сучасної території України вплив льодовика виявився порівняно незначним. Це пояснюється поширенням кристалічних порід, які важко піддаються розмиву. Інший фактор — південніше розташування і м'якіший клімат [157, 158].

На інші, ніж тепер, природні умови на водозборі Дніпра звернув увагу ще Ґійом де Боплан: «Існують припущення, наважусь навіть сказати — певні докази, що рівнини по другий бік Борисфену, які тягнуться аж до Московії, були колись залиті водою. Це підтверджують якорі та інші сліди, знайдені кілька років тому довкола Лохвиці над річкою Сулою. Окрім того, всі міста, що збудовані на цих рівнинах, мають вигляд недавньої забудови, зведеної кількасот років тому» [14].

Цей опис ще раз показує, що Ґійом де Боплан був видатним ученим, який вмів робити висновки, спираючись на обмаль фактичних даних. Його припущення знайшли підтвердження у працях сучасних учених.

1.6. ҐРУНТИ

Значні розміри басейну Дніпра, насамперед його велика протяжність з півночі на південь, визначає різноманітність ґрунтового покриву.

У верхній течії ріки, зокрема у Смоленській і Брянській областях у зоні мішаних лісів, панують дерново-підзолисті ґрунти. Вони сформувалися під лісовою рослинністю на давньоалювіальних, водно-льодовикових і моренних відкладах, здебільшого піщаного і супіщаного механічного складу [169].

Дерново-підзолисті ґрунти найпоширеніші і в білоруській частині водозбору. На низинних ділянках, зокрема на Поліссі, часто зустрічаються лучні та торфоболотні ґрунти.

У цілому в межах російської та білоруської частин басейну переважають ґрунти легкого механічного складу. Це зумовлює їх добру водопроникність, а, отже, досить велику частку підземної складової у річковому стоці.

Велику різноманітність мають ґрунти в межах України. У північній частині переважають дерново-підзолисті ґрунти, властиві для Полісся. На прилеглих до річок ділянках, зокрема на заплавах Прип'яті та її приток (Стоходу, Уборті), поширені лучно-болотні, болотні та торфоболотні

ґрунти. Окрім того, вони зустрічаються і на лівобережжі Дніпра, зокрема у заплавах Трубежу, Супою, Удаю [148].

Дещо південніше — в зоні широколистяних лісів — набувають поширення темно-сірі та сірі лісові ґрунти. Як і дерново-підзолисті, вони утворилися під лісами, але не хвойними, а листяними (та ще й з густим трав'яним покривом).

Ще південніше набувають поширення чорноземи: опідзолені, типові, звичайні, південні. У цілому їх площа в межах української частини водозбору Дніпра є найбільшою. Зокрема чорноземи опідзолені досить часто зустрічаються в південній частині зони широколистяних лісів, а саме — у верхній течії правих приток Прип'яті: Стирі, Горині, Случі. Чорноземи типові характерні для річкових басейнів Росі, Тясмину, а також Сули, Псла і Ворскли. Разом з тим у межах широких заплав цих річок поширені лучно-чорноземні та лучні ґрунти.

Варто зазначити, що чорноземи типові відзначаються великою товщиною гумусового шару (до 1 м і більше), а також вмістом гумусу в орному шарі (до 5,5—6,0%). Механічний склад цих ґрунтів переважно суглинистий. Близькими у цілому є чорноземи звичайні, які найбільше поширені у верхній течії Інгульця, а також на водозборах Орелі і Самари. Порівняно з чорноземами типовими у них дещо менший шар гумусу. Механічний склад цих ґрунтів звичайно є глинистим.

У цілому чорноземи, що поширені в межах української частини водозбору Дніпра, відзначаються великою родючістю. На це звертав увагу ще Ґійом де Боплан: «Родючий ґрунт дає їм зерно в такому достатку, що вони часто не знають, що з ним робити». Зрештою, велика родючість місцевих ґрунтів позначилася на тому, що нині розораність тут часто перевищує 50%, а інколи сягає 60%.

У південній частині басейну Дніпра, зокрема у Херсонській області, переважають чорноземи південні. Біля самого гирла ріки, на її лівому березі, розташовані Олешківські піски, які завдяки лісонасадженням частково трансформувалися на дерново-піщані ґрунти.

1.7. ПІДЗЕМНІ ВОДИ

Підземні води відіграють помітну роль у водному режимі Дніпра, насамперед у меженний період. Їх наявність позначається також на поширенні боліт, рослинному покриві, зсувних процесах та ін. Значне використання підземні води знаходять і в господарській сфері. Звичайно після використання вони відводяться у поверхневі водні об'єкти. З одного боку, це сприяє збільшенню водності річок, з іншого — зумовлює їхнє забруднення.

Обсяг підземних вод залежить від кліматичних характеристик (зокрема опадів), особливостей рельєфу, виду ґрунтів та ін.

За глибиною розташування підземні води звичайно поділяють на ґрунтові, що залягають біля земної поверхні, і міжпластові. Останні

досить часто перебувають під гідростатичним тиском і тому називаються ще напірними, або артезіанськими. Таких горизонтів може бути кілька.

Ґрунтові води звичайно залягають на невеликій глибині (інколи біля самої поверхні), певною мірою повторюючи особливості рельєфу. На пагорбах глибина їхнього залягання дещо більша, ніж в улоговинах. Звичайно вони поширені у четвертинних відкладах: пісках і супісках, подекуди — у торфі. Найбільша потужність ґрунтових вод (до 20 м і більше) — в алювіальних відкладах, поширених у межах річкової долини Дніпра.

Ґрунтові води мають досить значну сезонну мінливість рівня. Максимальний рівень звичайно буває по закінченні періоду сніготанення, мінімальний — наприкінці літа і перед початком сніготанення. Мінералізація цих вод досить близька до мінералізації поверхневої — на півночі водозбору вона становить 300—500 мг/дм^3, збільшуючись на півдні до 1000 мг/дм^3. У північній частині річкового басейну для ґрунтових вод характерний великий вміст гумусових речовин і заліза; значною є їхня колірність. З огляду на неглибоке розташування, ці води бувають забрудненими в результаті господарської діяльності. Зрештою, це позначається на тому, що ґрунтові води мають досить обмежене використання.

Порівняно з ґрунтовими, роль напірних, або ж артезіанських вод у живленні Дніпра є дещо більшою. Це пояснюється тим, що глибина врізу річкової долини сягає 100 м і навіть більше. Зрозуміло, що така товща порід може містити кілька, інколи до 10 водоносних горизонтів. Як правило, їх називають за назвою періоду утворення водоутримуючих порід. Вони розділені водоупорами, що часто складені з глин. Тим не менше водоносні горизонти досить часто мають гідравлічний зв'язок між собою.

У межах водозбору Дніпра є кілька артезіанських басейнів. Зокрема верхня частина водозбору розташована в межах Московського артезіанського басейну, який територіально відповідає Московській синеклізі. Найбільшу роль у річковому стоці відіграють тут (власне, як і в межах усього водозбору) підземні води зони активного водообміну, яка має потужність 250—300 м [169].

На території Білорусі виділяють Брестський і Прип'ятський артезіанський басейни. Щодо останнього, то він займає більшу частину водозбору Прип'яті і відповідає однойменному прогину. Зазначимо, що частка підземних вод в межах Білорусі сягає третини загального стоку Дніпра, а Березіни навіть більше [149].

Три артезіанських басейни виділяють у межах української частини водозбору: Дніпровський, Волино-Подільський і Причорноморський. Окрім того, велику площу на правобережжі займає область тріщинних і пластово-порових вод Українського кристалічного щита.

З перелічених басейнів найбільшим є Дніпровський — тут зосереджена більша частина експлуатаційних запасів підземних вод української частини водозбору. Основні водоносні горизонти зосереджені в юрських,

крейдових і палеогенових відкладах. Товща водонасичених порід сягає кількох сотень метрів. Більша частина їх не має гідравлічного зв'язку з поверхневими водами. Насправді він усе ж існує, але завдяки діяльності людини. Це пояснюється використанням підземних вод для господарських потреб, які потім відводяться у річкову мережу [135].

Частка підземного стоку в загальному річковому стоці в різних частинах водозбору Дніпра коливається у значному діапазоні: від кількох відсотків до 30—40%. Значною, зокрема, є частка підземного стоку в басейнах Стирі та Горині, що спричинено поширенням тут карсту. Досить велика вона у стоці Десни та її приток (Убідь, Сейм, Снов), а також Сули і Псла, які розташовані в межах Придніпровської низовини [182, 183].

Показником, який свідчить про обсяг підземних вод, може слугувати модуль мінімального стоку. У межах Поліської низовини він звичайно становить 0,50—0,80 л/с · км^2, а на закарстованих ділянках навіть 1,2—1,50 л/с · км^2. Для лівобережних приток Дніпра, що течуть на Придніпровській низовині (Сула, Псел, Ворскла), модуль середньомісячного мінімального стоку дещо менший — 0,30—0,50 л/с · км^2. У басейні Орелі, де клімат помітно сухіший, характерні значення 0,10—0,15 л/с · км^2. Близькими є модулі мінімального стоку правобережних приток Дніпра (Рось, Вільшанка, Тясмин), водозбори яких розташовані на Придніпровській височині. Зазначимо, що саме підземні води формують стік Дніпра в умовах глибокої межені.

На глибину залягання підземних вод впливає господарська діяльність, зокрема гірничодобувна промисловість. Наявність на водозборі великих кар'єрів глибиною до 300 м (і навіть більше) спричинює осушення прилеглих водоносних горизонтів. Так, навколо Полтавського ГЗК, що біля м. Комсомольська, існує депресійна воронка площею кілька десятків квадратних кілометрів. Те саме стосується інших великих кар'єрів, утворених, зокрема, в районі Кривого Рогу.

У цілому підземні води мають певні відмінності від поверхневих. Насамперед у них більшими є мінералізація і жорсткість (твердість). Водночас ці води чистіші. Разом з тим наявність осередків забруднення позначається і на чистоті підземних вод. Досить часто вони забруднені нітратами, нафтопродуктами та ін. Особливо це стосується районів розташування гірничозбагачувальних і металургійних комбінатів, нафтопереробних заводів.

1.8. КЛІМАТИЧНІ УМОВИ

1.8.1. Циркуляція атмосфери і вітер

Водний режим Дніпра залежав і продовжує залежати від кліматичних умов, насамперед у верхній частині водозбору. Метеорологічними величинами, що найбільше впливають на річковий стік, є кількість атмосферних опадів, температура повітря, його вологість, швидкість

вітру та ін. Клімат є також тим чинником, що істотно впливає на господарську сферу, зокрема на поширення у басейні ріки меліоративних робіт і сільськогосподарської діяльності.

Наявні дані спостережень, а також історичні відомості свідчать про те, що клімат в басейні Дніпра не залишається сталим. Відомо [103, 143, 157], що в далекому минулому клімат істотно різнився від сучасного і це спричинювало значні зміни водного режиму. Окрім того, як уже зазначалося, коливання клімату і, зокрема, зледеніння, вплинули на рельєф водозбору. Численні публікації [6, 13, 24, 33, 59, 65, 92, 105, 106] свідчать про те, що кліматичні зміни відбуваються і нині. Це зумовлює необхідність уваги, яку потрібно приділити кліматичним особливостям річкового басейну.

У цілому кліматичні умови на водозборі Дніпра визначаються циркуляцією атмосфери в північній півкулі, яка залежить від розподілу суші та моря, обертання Землі, морських течій та ін. У цьому разі необхідно згадати про існування в Атлантичному океані Ісландського мінімуму та Азорського максимуму, які істотно впливають на циркуляцію атмосфери в Європі і, зокрема, в басейні Дніпра. Зростання відмінностей у тиску між цими утвореннями спричинює посилення широтного переносу повітряних мас, і навпаки. У свою чергу атмосферний тиск в Ісландському мінімумі та Азорському максимумі залежить від характеристик Північно-Атлантичної та інших течій в північній частині Атлантичного океану.

На водозборі Дніпра переважає антициклонічна циркуляція, якій властива досить стійка, безхмарна погода. Натомість прихід циклонів супроводжується значними змінами температури повітря, опадами і вітром. Протягом року максимальна повторюваність антициклонічної погоди буває восени, циклонічної — взимку [106].

У верхній частині річкового басейну переважає північно-західний, західний і південний вітер. У центральній частині, зокрема біля Києва, найбільшу повторюваність мають вітри з північного заходу. У напрямку на південь зростає повторюваність північно-східного і східного вітрів (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Повторюваність (%) напряму вітру на водозборі Дніпра (1961—1990 рр.)

Пункт	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Штиль
Смоленськ	9	9	12	12	17	16	20	14	10
Мінськ	9	8	11	12	16	13	17	13	5
Могильов	9	9	9	13	16	14	17	13	9
Київ	13,6	9,1	8,8	12,8	13,0	11,5	17,7	13,5	13,0
Черкаси	14,3	9,1	14,4	8,1	12,2	13,6	13,6	14,7	20,4
Дніпропетровськ	17,8	12,6	14,1	12,0	11,1	10,4	12,8	9,2	12,9
Херсон	14,5	16,3	14,6	9,4	9,9	12,7	11,5	11,1	6,9

Повторюваність напряму вітру в різні пори року має певні особливості. В північній частині басейну (м. Смоленськ) взимку переважає вітер з півдня і південного заходу, влітку — із заходу і південного заходу. В середній частині (м. Київ) взимку переважає вітер із заходу і південного сходу, а влітку — із заходу і північного заходу. Дещо південніше (м. Черкаси) взимку переважає вітер з південного заходу, влітку — північного заходу. Насамкінець біля гирла ріки (м. Херсон) взимку переважає вітер з північного сходу і сходу, а влітку — з півночі (рис. 1.5).

Рис. 1.5. Повторюваність напряму вітру в Києві: в цілому за рік, у січні та липні

Як правило, західний вітер приносить атмосферні опади, підвищення температури повітря взимку та її деяке зниження влітку. У свою чергу східні вітри приносять взимку суху і холодну погоду, а влітку — суху і спекотну. Окрім того, напрям вітру є важливим чинником розвитку вітрових хвиль на водосховищах, формування згінно-нагінних явищ. Ще одне явище, яке потребує згадки, — нагін плям «цвітіння» до того чи іншого берега. В останньому разі найважливішою є повторюваність вітру в липні—серпні — періоді найбільшого розвитку синьо-зелених водоростей.

Швидкість вітру на водозборі Дніпра порівняно невелика. Найбільша вона у зимові місяці, найменша — влітку. Середня швидкість вітру за період 1961—1990 рр. (узагальнені дані за цей період відповідно до рекомендацій Всесвітньої метеорологічної організації вважаються кліматологічною стандартною нормою) у Мінську становить: січень — 3,4, липень — 2,6 м/с. У Києві швидкість вітру дещо менша: січень — 2,8, липень — 2,1 м/с. Поряд з водною акваторією, а тим паче над нею, швидкість вітру є вищою. Так, на метеостанції Вишгород, де роботи виконуються на греблі Київського гідровузла, швидкість вітру на 1,5—2 м/с більша, ніж у Києві.

У Києві вітер зі швидкістю понад 10 м/с у середньому за рік спостерігається 78 днів, понад 15 м/с — 11 днів. Зрідка швидкість вітру в місті сягає 23—24 м/с і більше. Зокрема 17 червня 1994 р. було зафіксовано вітер швидкістю 23 м/с. Найбільша кількість днів зі значною швидкістю вітру — у грудні та січні.

У Новій Каховці, що розташована біля Каховського гідровузла, найбільшу швидкість вітру (34 м/с) зафіксовано 4 і 6 січня, а також 12 лютого

1969 р. Зазначимо, що саме взимку 1969 р. на півдні України сталася сильна пилова буря — найбільша в XX ст.

Помітний вплив на швидкість і напрям вітру відіграють місцеві умови, а саме — орієнтація долини Дніпра. Досить часто вітер збігається з її напрямком.

Наявні дані свідчать про те, що протягом останніх десятиріч циркуляція атмосфери, а отже, і швидкість вітру зазнали певних змін. Відповідно до праць [92, 106, 129, 130] останнім часом посилилася роль західного переносу. Окрім того, зменшилася кліматоутворююча роль Сибірського антициклону. Наслідком цього стало те, що клімат набув «західноєвропейських» рис.

Для з'ясування змін вітру опрацьовано дані кількох метеорологічних станцій у північній частині України — там, де формується значна частина стоку ріки. Під час вибору метеостанцій бралися до уваги їх перенесення, забудова, а також заростання прилеглої території. Основну увагу приділено змінам швидкості вітру за період з травня по вересень, тобто за період з найбільшим випаровуванням (як із поверхні води, так і з ґрунту).

Дані, наведені на рис. 1.6, показують, що в останні десятиліття швидкість вітру зменшується. Середня швидкість вітру за травень—вересень на станції Сарни за першу половину досліджуваного періоду (1946—1975 рр.) була 2,6 м/с, за другу — (1976—2008 рр.) — 1,8 м/с. Аналогічні висновки щодо зменшення швидкості вітру містяться у працях [92, 106, 193].

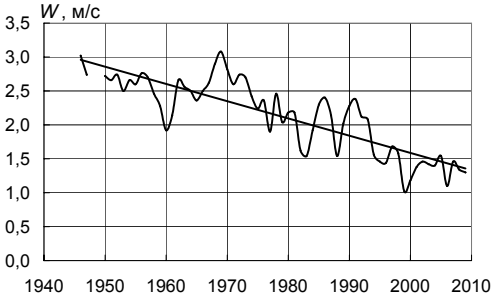

Рис. 1.6. Багаторічні зміни середньої швидкості вітру за травень—вересень на метеорологічній станції Сарни

Про зменшення швидкості вітру свідчать також спостереження, які стосуються інших сфер довкілля. В останні десятиріччя зменшується випаровування з поверхні води (про це буде сказано далі), енергія хвиль на Чорному морі та ін.

Від швидкості і напрямку вітру залежить і водний режим Дніпра. Зменшення швидкості вітру і відповідно випаровування з поверхні водозбору має сприяти збільшенню водності ріки.

1.8.2. Сонячна радіація

Термічний режим у басейні Дніпра залежить насамперед від надходження сонячної радіації. Значні відмінності у висоті стояння Сонця і тривалості сонячного сяйва протягом року визначають сезонні зміни температури повітря. У день літнього сонцестояння (22 червня) висота

Сонця над обрієм у Смоленську сягає 59°, у Києві — 63°, Херсоні — 67°. У день зимового сонцестояння (22 грудня) найбільша висота стояння Сонця дорівнює відповідно 12°, 16° і 20°.

Сумарна тривалість сонячного сяйва за рік становить: Смоленськ — 1739 год, Мінськ — 1758, Київ — 1927, Полтава — 2064, Херсон — 2211 год. З наведених даних видно, що тривалість сонячного сяйва зростає в напрямку на південь і досягає максимуму в нижній течії.

Протягом року найбільшою є тривалість сонячного сяйва в червні, найменшою — у грудні.

З великими розмірами водозбору Дніпра пов'язані відмінності у надходженні сонячної радіації в його різних частинах. Сумарна сонячна радіація в середньому за рік становить: Мінськ — $3{,}7 \cdot 10^9$ Дж/м^2, Київ — $4{,}2 \cdot 10^9$ Дж/м^2. Найбільші її значення — у червні та липні, найменші — у грудні.

Дані спостережень свідчать про те, що протягом останніх десятиріч сумарна радіація має тенденцію до зменшення, насамперед внаслідок зменшення прямої радіації. Це пов'язано зі збільшенням хмарності та зменшенням прозорості атмосфери [106].

Із сонячною активністю чимало дослідників пов'язують коливання температури повітря, амосферних опадів тощо. Посилення сонячної активності призводить до збільшення концентрації стратосферного озону, який вважається одним із парникових газів. Окрім того, при цьому збільшується потік сонячної радіації. Це призводить до деякого підвищення температури повітря на Землі. Разом з тим тісний зв'язок між цими процесами, особливо в межах окремо взятих регіонів, відсутній.

У цілому цикли сонячної активності мають періодичність, близьку до 11 років, проте трапляються і відхилення. В останні десятиліття високою, зокрема, була сонячна активність у 1989 р. і в 2001 р. З іншого боку, низька сонячна активність була в 2007—2009 р. На початку 2009 р. розпочався черговий (24-й) цикл сонячної активності.

1.8.3. Температура повітря

Великий розмір басейну Дніпра позначається на тому, що температура повітря в його межах має значні відмінності. Про це, зокрема, свідчать осереднені за 1961—1990 рр. дані, що наведені в табл. 1.6.

Таблиця 1.6

Середня температура повітря по місяцях за період 1961—1990 рр., °С

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Смоленськ	-8,9	-7,7	-2,9	4,9	12,4	15,6	16,8	15,6	10,5	4,9	-0,9	-5,6	4,6
Курськ	-8,8	-7,8	-2,4	6,9	14,1	17,2	18,5	17,6	12,4	5,8	-0,5	-5,1	5,7
Горки	-8,7	-7,4	-2,7	5,4	12,5	15,9	16,9	15,8	10,9	5,3	-0,4	-5,0	4,9
Мінськ	-6,9	-5,8	-1,4	6,0	12,9	16,1	17,3	16,5	11,7	6,3	0,8	-3,8	5,8
Могильов	-5,2	-4,3	-0,2	6,4	12,7	16,0	17,2	16,5	12,2	7,1	2,0	-2,5	6,5
Чернігів	-7,1	-5,6	-0,6	7,8	14,5	17,6	18,7	17,7	12,8	6,8	1,2	-3,3	6,7
Суми	-7,7	-6,4	-1,1	7,9	14,9	18,0	19,2	18,2	13,0	6,6	0,6	-4,1	6,6

Закінчення табл. 1.6

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Луцьк	-4,9	-3,5	0,9	8,0	13,5	16,8	18,0	17,4	13,3	7,9	2,6	-2,0	7,3
Рівне	-5,4	-4,0	0,3	7,7	13,7	16,6	17,8	17,2	13,1	7,7	2,2	-2,4	7,0
Київ	-5,6	-4,2	0,7	8,7	15,2	18,2	19,3	18,6	13,9	8,1	2,1	-2,3	7,7
Житомир	-6,0	-4,6	-0,1	7,7	13,9	17,0	18,0	17,4	13,0	7,4	1,8	-2,7	6,9
Полтава	-6,6	-5,3	-0,1	8,8	15,4	18,7	20,1	19,4	14,3	7,6	1,5	-3,1	7,6
Черкаси	-5,9	-4,6	0,4	8,7	15,3	18,4	19,8	19,1	14,2	7,8	2,1	-2,5	7,7
Дніпропетровськ	-5,5	-4,1	0,8	9,4	16,0	19,6	21,3	20,6	15,4	8,4	2,5	-2,1	8,5
Запоріжжя	-4,2	-2,9	1,7	9,9	16,4	20,2	22,0	21,2	16,2	9,5	3,8	-0,8	9,4
Херсон	-3,0	-1,8	2,3	10,0	16,0	19,9	21,9	21,3	16,4	9,8	4,4	0,1	9,8

Дані таблиці показують, що в північній частині водозбору середньорічна температура повітря приблизно на 5 °С нижча, ніж у південній. Ці особливості з одного боку, зумовлені відмінностями в географічній широті, з іншого — особливістю циркуляції атмосфери, іншими словами, переважанням тих чи інших вітрів.

Як уже зазначалося, регулярні спостереження за метеорологічними величинами тривають уже понад 100 років. Упродовж цього періоду існує можливість визначення того, які роки були теплими і холодними, і чи існують зміни температури повітря.

Протягом періоду спостережень найнижча середньорічна температура в басейні Дніпра була в 1942 р. і 1987 р. З іншого боку, найтеплішими виявилися 1975, 2007 і 2010 рр. Зокрема в Києві, за даними ЦГО, при нормі 7,7 °С середня температура повітря у найхолодніший 1942 р. становила 5,1 °С, а в найтепліший 2007-й — 9,9 °С.

Упродовж року найнижча середньомісячна температура повітря звичайно буває в січні, найвища — у липні.

Протягом періоду спостережень найнижча середньомісячна температура повітря в Києві в січні (мінус 15,0 °С) була в 1942 р. Другим за своїм значенням став січень 1987 р., коли середньомісячна температура опустилася до мінус 13,7 °С. В останні десятиріччя холодних зим майже не було. Нижче за норму виявилася температура в січні 1996 р. (мінус 9,8 °С) і січні 2006 р., коли вона була мінус 7,4 °С.

Найнижча середньомісячна температура липня (16,9 °С) зафіксована в Києві в 1902, 1935 і 1979 рр. Найвища середньомісячна температура липня (25,5 °С) була в Києві в 1936 р. В останні десятиліття найвищу середньомісячну температуру повітря зафіксовано в липні 2001 р. (24,6 °С) і в липні 2010 р. (24,4 °С).

Протягом року найнижча температура повітря буває, як правило, 18—25 січня (так звані «хрещенські морози»). Найвища температура повітря звичайно спостерігається 15—25 липня [105].

Значнішими, порівняно із середньомісячними значеннями, є зафіксовані екстренуми. Найнижча температура повітря становить: Смоленськ — мінус 37,9 °С (січень 1956 р.), Брянськ — мінус 41,8 °С (січень 1940 р.), Могильов — мінус 37,3 °С (17 січня 1929 р. і 7 лютого 1940 р.), Київ — мінус 32,9 °С (11 січня 1950 р.), Херсон — мінус 32,2 °С (3 лютого 1911 р.).

Упродовж останніх двох десятиліть (1991—2010 рр.) найнижча температура повітря була в січні 2006 р. Зокрема 20 січня 2006 р. вона опустилася у Смоленську до мінус 30,6 °С, у Києві — до мінус 26,5 °С. За кілька днів значне похолодання поширилося на південь водозбору — 23 січня у Херсоні зафіксовано мінус 26,3 °С.

Абсолютний максимум температури повітря становить: Смоленськ — 33,2 °С (липень 1981 р.), Брянськ — 37,6 °С (липень 1936 р.), Київ — 39,4 °С (30 липня 1936 р.), Херсон — 40,7 °С (8 серпня 2010 р.).

Останнім часом дуже висока температура повітря була на початку серпня 2010 р., коли на кількох метеостанціях вона досягла найвищих значень. У ці дні (зокрема 8 серпня 2010 р.) максимум температури повітря в Києві досяг 39,2°С, що лише на 0,2 °С нижче за максимальну.

Наявні дані спостережень свідчать про те, що температура повітря у межах басейну Дніпра має тенденцію до підвищення. Власне, вона зростає у всьому світі, і цій проблемі приділяється увага великої кількості вчених, зокрема створеної у 1988 р. Міжурядової групи експертів зі змін клімату. У IV доповіді, оприлюдненій у 2007 р., зазначено, що упродовж столітнього періоду (1906—2005 рр.) глобальна температура зросла на 0,74 °С. Причому в Європі підвищення виявилося майже в півтора рази більшим. За прогнозами Міжурядової групи експертів, у XXI ст. підвищення температури має продовжитися.

Потрібно зазначити, що за час, що пройшов після оприлюднення IV доповіді, температура повітря підвищилася ще помітніше, оскільки дуже теплими були 2007—2010 рр. Більше того, 2007 р. виявився найтеплішим в Україні та й усій Європі.

Наявні дані свідчать про те, що з кінця XIX ст. по 2010 р. середньорічна температура повітря на водозборі Дніпра підвищилася щонайменше на 1,5 °С, що значно більше, ніж у світі та Європі. Таке підвищення температури відповідає зміщенню басейну Дніпра на кількасот кілометрів на південь. Нині температура повітря в Києві вища, ніж на початку спостережень в Умані. Потребує уваги також той факт, що значне підвищення температури повітря у межах водозбору Дніпра існує не лише у великих містах (Київ), а й у порівняно малих, наприклад, у м. Горки, що розташоване в північно-східній частині Білорусі (координати 54° 30´ пн. ш., 30° 95´ сх. д.) (рис. 1.7).

Найменшим є зростання температури на півдні річкового басейну, що певною мірою пов'язано з близькістю Чорного моря, яке відіграє роль стабілізуючого фактора.

У коливаннях температури повітря, що показані на рис. 1.7, можна виділити три періоди. Першим можна вважати від початку спостережень до 1940 р., коли температура зростала. У наступні чотири десятиліття помітних змін не було. Протягом третього періоду, що триває приблизно з 1990 р., відбулося значне підвищення температури. Згідно з дослідженнями [65, 203] переломним був 1989 р. Особливістю цього року стала висока температура в січні—лютому, що позначилося на характеристиках весняного стоку.

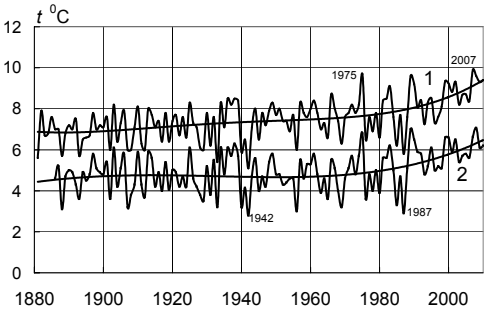

Рис. 1.7. Багаторічні зміни середньорічної температури повітря на метеорологічних станціях Київ (1) і Горки (2)

Опрацювання даних про температуру повітря в Києві за період 1881—2010 рр. показує, що найбільшим є коефіцієнт лінійного тренду у січні—квітні. Упродовж цих місяців температура зросла приблизно на 2,0 °С. У разі інтерполяції з використанням полінома отримаємо, що температура зросла навіть більше. Найменше підвищилася температура у травні та вересні (рис. 1.8), (табл. 1.7).

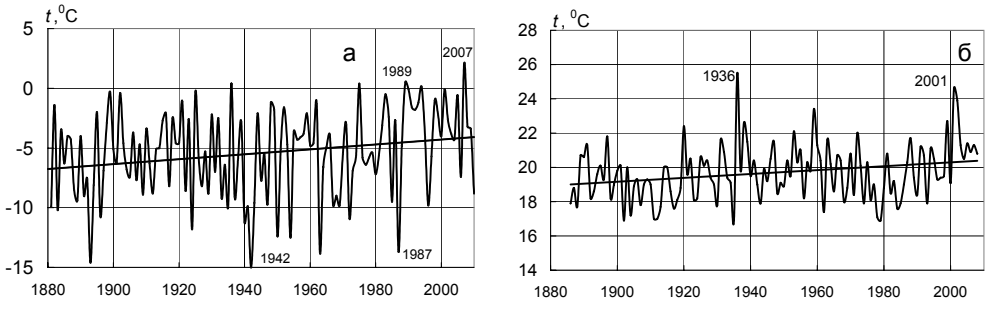

Рис. 1.8. Багаторічні зміни середньої температури повітря у січні (а) і липні (б) на метеостанції Київ

Таблиця 1.7

Рівняння лінійного тренду температури повітря в Києві протягом 1881–2010 рр.

Місяць	Рівняння	Місяць	Рівняння
Січень	y = 0,0204 x – 6,75	Липень	y = 0,0095 x + 19,2
Лютий	y = 0,0203 x – 5,85	Серпень	y = 0,0137 x + 17,9
Березень	y = 0,0225 x – 1,31	Вересень	y = 0,0053 x + 13,6
Квітень	y = 0,0239 x + 6,43	Жовтень	y = 0,0081 x + 7,23
Травень	y = 0,0076 x + 14,4	Листопад	y = 0,0137 x + 0,68
Червень	y = 0,0132 x + 17,2	Грудень	y = 0,0161 x – 4,10

Зазначимо, що на величину лінійного тренду істотно вплинула висока температура в останні роки. Зокрема в Києві в серпні та листопаді 2010 р. вона виявилася найвищою за весь період спостережень. Зростання температури повітря влітку стало помітним лише в останні 15—20 років.

Підвищення температури повітря взимку, а також у березні—квітні не могло не вплинути на висоту снігового покриву — очевидно, що вона мала стати меншою. Ще одним наслідком зростання температури є зменшення глибини промерзання ґрунту (рис. 1.9). У свою чергу це сприяє кращому просочуванню води у ґрунтову товщу. Як наслідок, в басейні Дніпра існує тенденція підвищення рівня ґрунтових вод, зростання меженного стоку. Водночас перехід частини талого стоку в підземний призводить до зменшення висоти водопілля. Детальніше про це буде сказано у розділі, присвяченому водному режиму ріки.

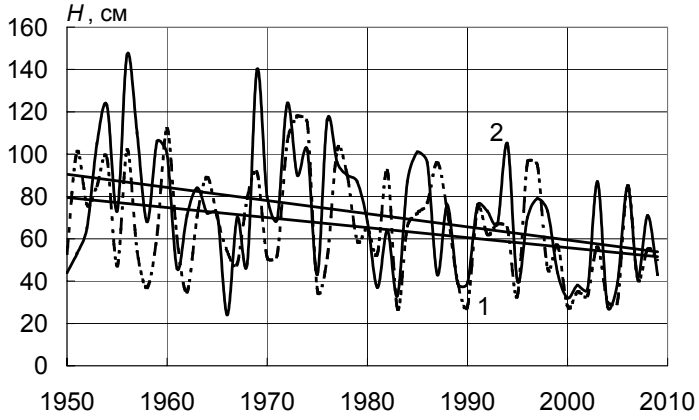

Рис. 1.9. Багаторічні зміни глибини промерзання ґрунту на метеостанціях Сарни (1) і Полтава (2)

Зазначимо, що наслідком глобального потепління є підвищення рівня Світового океану та Чорного моря. В останні десятиліття воно становить 2—3 мм на рік [212].

Наявні дані свідчать також про значне зменшення кількості днів з низькою температурою, зокрема з температурою нижче мінус 10 °С. Протягом періоду з кінця XIX ст. кількість таких днів зменшилася приблизно в півтора рази [106].

Великий інтерес становить проблема кліматичних змін у майбутньому. На думку більшості вчених, у наступні десятиріччя тенденція підвищення температури повітря збережеться. Зрештою, в земній атмосфері продовжує зростати концентрація парникових газів, які впливають на температуру повітря. Разом з тим існують праці [194], згідно з якими прогнозується уповільнення зростання температури у найближчі роки та похолодання за кілька десятиліть.

1.8.4. Вологість повітря

Одним із чинників, що впливає на випаровування з водозбору Дніпра, а отже, й на річковий стік, є вологість повітря. Абсолютна вологість повітря (парціальний тиск водяної пари) найбільше залежить від температури повітря. На півночі річкового басейну середньорічне значення приблизно становить 8 гПа, на півдні — 10 гПа. У Києві, який розташований майже в середині водозбору, абсолютна вологість повітря дорівнює 8,9 гПа. Найбільші значення в липні (в середньому — 15,5 гПа), найменші — в січні (3,8 гПа).

Середньорічна відносна вологість на водозборі Дніпра змінюється у досить вузьких межах: у Смоленську середнє значення становить 81%, у Києві — 75%, у Херсоні — 74%. Протягом року коливання відносної вологості більші, ніж у просторі. У Києві, зокрема, вона змінюється від 86% у грудні до 64% у травні. На півдні басейну (Херсон) найменша відносна вологість спостерігається у серпні (табл. 1.8).

Таблиця 1.8

Відносна вологість повітря у межах водозбору Дніпра (1961—1990 рр.), %

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Смоленськ	85	83	81	74	69	74	78	80	83	85	89	88	81
Могильов	86	84	81	74	68	71	74	75	80	84	88	89	80
Київ	83	81	77	67	64	68	71	70	74	78	85	86	75
Дніпропетровськ	86	84	81	68	62	64	64	61	66	76	86	89	74
Херсон	85	84	79	70	66	65	63	62	68	76	86	88	74

У Києві кількість днів з відносною вологістю понад 80% у середньому становить 103. Найбільше таких днів (20) у грудні, найменше (3) — у травні. Сухих днів (з вологістю менше 30%) в середньому на рік 12. Найбільше їх у травні, найменше — у грудні.

Можна припустити, що, подібно до змін температури повітря та кількості опадів, можливими є зміни і вологості повітря. У цьому разі найбільший інтерес мають зміни абсолютної вологості повітря за п'ять найтепліших місяців — з травня по вересень. Саме в цей період відбувається найбільше випаровування води: як з водної поверхні, так і з поверхні ґрунту. Наявні дані показують, що абсолютна вологість повітря за ці місяці має тенденцію до збільшення (рис. 1.10).

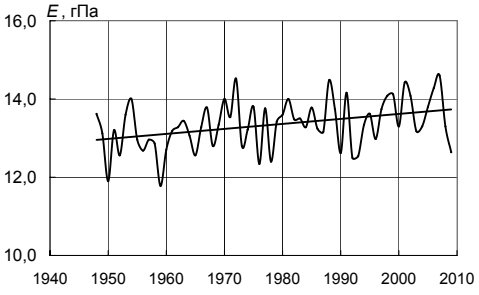

Рис. 1.10. Багаторічні зміни середньої за травень–вересень абсолютної вологості повітря на метеорологічній станції Київ

1.8.5. Атмосферні опади

Основний фактор водного режиму Дніпра — атмосферні опади. Середню їх кількість на деяких метеостанціях за 1961—1990 рр. наведено в табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Середня кількість опадів по місяцях за період 1961—1990 рр., мм

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Смоленськ	43	35	44	44	49	82	96	73	67	53	59	57	702
Курськ	42	33	37	42	52	72	78	55	51	43	52	52	609
Горки	33	26	34	41	49	75	86	68	63	44	49	45	613
Мінськ	40	34	42	42	62	83	88	72	60	49	52	53	677
Могильов	35	28	36	40	55	81	85	66	54	45	48	44	617
Чернігів	42	36	35	42	45	79	80	67	43	35	48	47	599
Суми	43	33	38	39	55	68	77	62	45	38	52	53	603
Луцьк	31	31	27	39	60	68	76	61	56	37	36	38	560
Рівне	30	28	26	41	56	81	84	63	48	38	36	37	568
Житомир	32	28	31	44	58	76	96	75	51	34	44	38	607
Київ	48	46	39	49	53	73	88	69	47	35	51	52	650
Полтава	43	37	35	40	51	60	71	46	44	42	49	51	569
Черкаси	36	33	29	38	37	63	76	53	36	31	41	44	517
Дніпропетровськ	45	36	34	38	46	59	56	37	36	32	42	52	513
Запоріжжя	49	39	36	38	46	60	48	40	32	27	43	52	510
Херсон	33	31	26	33	42	45	49	38	40	28	36	40	441

Наведені у табл. 1.9 дані свідчать про те, що найбільша кількість опадів (близько 700 мм) випадає в північній частині річкового басейну, зокрема на Смоленщині. Характерна кількість опадів у межах білоруської частини водозбору — 650 мм, у північній частині України — 600 мм, у південній — близько 500 мм. Найменше опадів (430—450 мм) випадає в нижній течії — у Херсонській області.

З даних, що наведені в таблиці, видно, що дещо більше, порівняно з прилеглою місцевістю, випадає опадів у Києві. Це спричинено більшою кількістю ядер конденсації, інтенсивнішою циркуляцією повітря [105, 106].

Протягом періоду спостережень, розпочатих наприкінці XIX ст., велика кількість опадів у басейні Дніпра була в 1906, 1916, 1922, 1933, 1970 і 1980 рр. На півдні України вологими були також 1997 і 2004 рр.

Посушливими виявилися 1862, 1863, 1921, 1961, 1972 і 1975 рр. Відомо, що посуха 1921 р. охопила мало не всю Європу і дуже вплинула на урожай у Поволжі. Як буде зазначено нижче, 1921 р. видався на Дніпрі аномально маловодним. Наприкінці того ж року на Дніпрі зафіксовано найменшу витрату води за весь період спостережень.

Максимальна річна кількість опадів у Києві (1000 мм) зафіксована в 1933 р., мінімальна (358 мм) — у 1862 і 1863 рр. В останні десятиріччя найпосушливішим виявився 1975 р., протягом якого випало лише 396 мм опадів. У Херсоні при нормі 441 мм максимальна річна кількість опадів (767 мм) була в 2010 р., мінімальна (174 мм) — у вже згаданому 1921 р.

Наявні дані свідчать про те, що річна кількість опадів у північній частині водозбору має тенденцію до зменшення, у південній — до збільшення. Зокрема помітним є збільшення опадів у Дніпропетровській, Запорізькій і Херсонській областях, тобто в нижній течії ріки. Так, у Херсоні, порівняно з кінцем XIX ст., кількість опадів збільшилася приблизно на чверть (рис. 1.11).

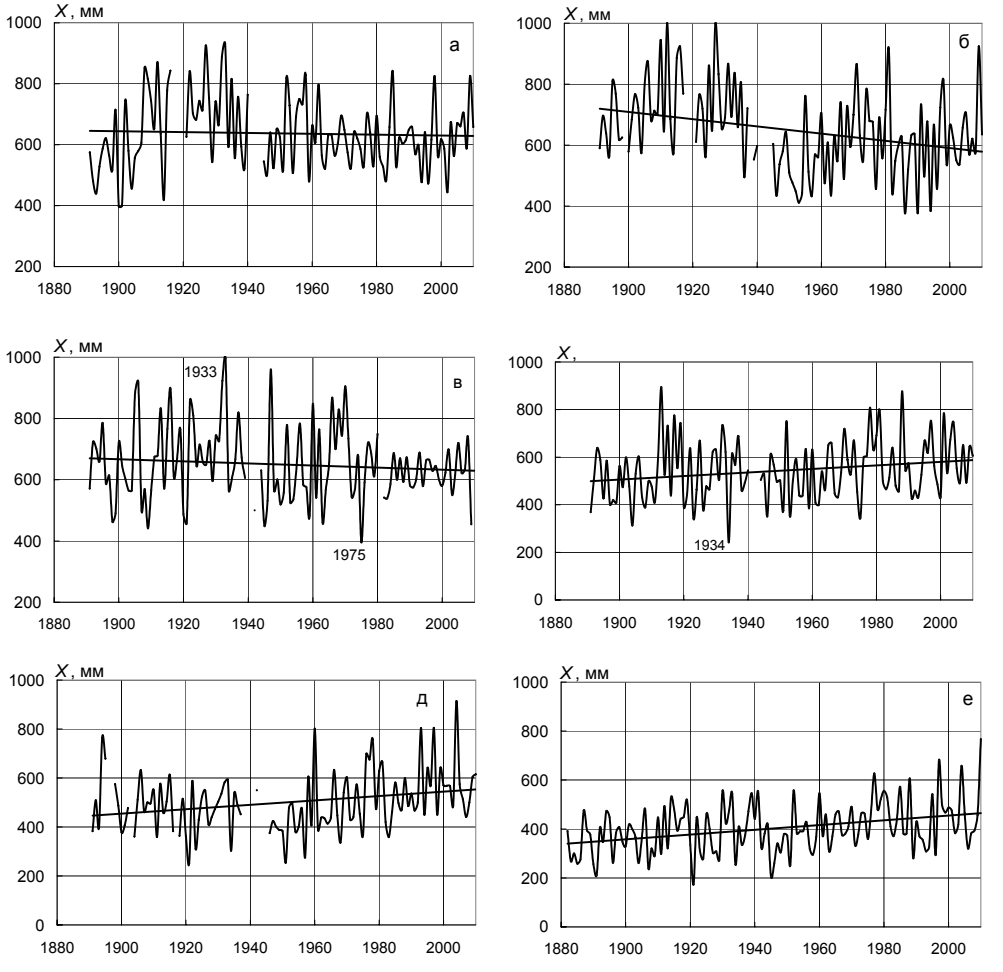

Рис. 1.11. Багаторічні зміни кількості опадів на метеорологічних станціях Горки (а), Могильов (б), Київ (в), Полтава (г), Дніпропетровськ (д) і Херсон (е)

Подібні висновки щодо змін кількості опадів зроблено також у наукових працях [104, 106, 129].

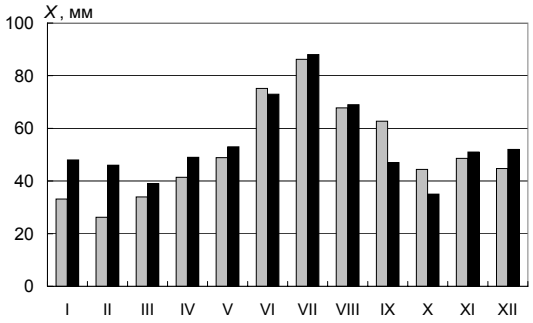

Рис. 1.12. Внутрішньорічний розподіл опадів протягом 1961—1990 рр.:
ліві стовпчики — у Горках (Білорусь),
праві — у Києві

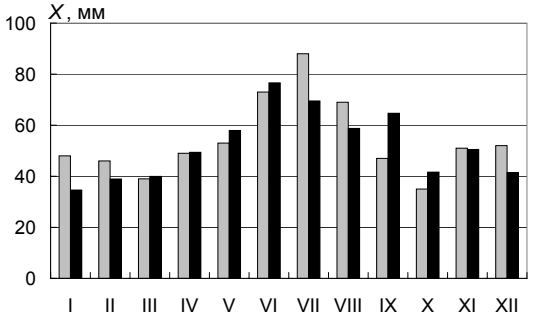

Рис. 1.13. Внутрішньорічний розподіл опадів у Києві протягом 1961—1990 рр. (ліві стовпчики) та у 1991—2010 рр. (праві)

Протягом року найбільше опадів на водозборі Дніпра випадає в липні, найменше — у січні—березні та жовтні. У Києві середня кількість опадів (1961—1990 рр.) становить: зима — 146 мм, весна — 141, літо — 230, осінь — 133 мм. Переважання літніх опадів фіксується і на інших метеостанціях. Разом з тим існують і певні особливості. Якщо порівнювати внутрішньорічний розподіл опадів у Києві та Горках, видно, що частка зимових опадів у Києві є більшою (рис. 1.12).

Зрозуміло, що зміни кількості опадів стосуються не лише їх річних значень, а й місячних і сезонних. Так, в останні два десятиліття (1991—2010 рр.) меншою, порівняно з нормою, стала кількість опадів у зимові місяці. Водночас вона збільшилася у вересні та жовтні. Зрозуміло, що зміни внутрішньорічного розподілу кількості опадів мають відбиватися і на внутрішньорічному стоці річок. Як зазначено в [65, 222], зменшення кількості опадів узимку позначилося на висоті снігового покриву та об'ємі весняного водопілля. У свою чергу збільшення кількості опадів восени відбилося на річковому стоці восени і взимку (рис. 1.13).

Найбільша кількість опадів, що випала протягом одного місяця, становить: Київ — 251 мм (червень 1932 р.), Дніпропетровськ — 213 мм (серпень 1960 р.), Херсон — 154 мм (1939 р.).

Мінімальна місячна кількість опадів у Києві влітку дорівнює 2—4 мм, взимку 1—2 мм. Зовсім не було опадів у жовтні 2000 р. У південній частині водозбору такі випадки траплялися неодноразово.

Найбільша кількість опадів, що випадає протягом однієї доби, спостерігається влітку під час грозових дощів. Максимум добової кількості опадів у Києві становить 103 мм (20 липня 1902 р.), у Херсоні — 86 мм (21 липня 1956 р.). Фактично це відповідає нормі опадів за два місяці.

Інтенсивність опадів під час злив може сягати 2—3 мм за хвилину.

Щороку в Києві в середньому буває 157 днів з атмосферними опадами понад 0,1 мм. У північній частині басейну кількість таких днів на 20—40 більше, у південній — на стільки ж менша. Зокрема в Херсоні опади в середньому трапляються 115 днів.

Мінералізація атмосферних опадів у межах водозбору Дніпра зростає в напрямку з півночі на південь. Деякий вплив на вміст солей та їх склад має і господарська діяльність — у великих містах мінералізація, порівняно з прилеглою місцевістю, є дещо більшою. Зокрема зовсім невеликою (лише 7—8 мг/дм^3) є мінералізація атмосферних опадів у Березінському біосферному заповіднику, що розташований у Білорусі. У цілому для території Білорусі характерні значення мінералізації становлять 10—15 мг/дм^3. На півночі України (метеостанції Київ, Остер) мінералізація опадів дорівнює 15—20 мг/дм^3, на півдні (Нова Каховка) — 20—25 мг/дм^3.

У складі атмосферних опадів, що випадають на півночі водозбору Дніпра, переважають гідрокарбонати; на півдні їх кількість співвідносна з кількістю сульфатів. Зазначимо, що в останні десятиліття внаслідок зменшення викидів в атмосферу спостерігається деяке зменшення мінералізації атмосферних опадів, а також зміни іонного складу води: меншою стає частка сульфатів і більшою — гідрокарбонатів [115].

1.8.6. Сніговий покрив

Сніговий покрив, що формується на водозборі Дніпра, являє собою один із найважливіших факторів водного режиму ріки. Запаси води у снігу значною мірою визначають водність року і максимум весняного водопілля. Тому цим характеристикам завжди приділяється значна увага при прогнозах стоку і режимі експлуатації дніпровських водосховищ.

Спостереження за сніговим покривом виконується на метеорологічних майданчиках, а також на снігомірних маршрутах. У першому разі вони виконуються щодня, у другому — кожні п'ять діб. Це дає змогу з'ясувати, яким є розподіл висоти снігу і запаси води у ньому. Підкреслимо, що ці відомості є важливими під час прогнозування параметрів весняного водопілля.

Сніговий покрив у басейні Дніпра звичайно формується у листопаді, зокрема у Києві (1961—1990 рр.) він у середньому встановлюється 12 листопада. Що стосується стійкого снігового покриву (такого, що лежить понад 30 діб), то він формується приблизно на місяць пізніше. У Києві це в середньому спостерігається 18 грудня.

Насправді терміни встановлення снігового покриву є дуже мінливими: фактична дата може на місяць і більше різнитися від середньої. У Києві найбільш рання його поява зафіксована 27 вересня 1906 р. Найбільш ранньою датою формування стійкого снігового покриву є 8 жовтня 1988 р. Досить часто (насамперед у південній частині водозбору) стійкий сніговий покрив не утворюється.

У Києві середня дата сходження снігу — 3 квітня. На півночі річкового басейну сніг сходить на два—три тижні пізніше, а на півдні — на два—три тижні раніше. У холодні зими на півночі водозбору сніг може лежати навіть до травня. Це, зокрема, було на Смоленщині в 1945 р. [169]. Найпізніша дата сходження снігу в Києві — 27 квітня 1965 р.

Варто зазначити, що значне підвищення температури повітря взимку спричинило те, що в останні два десятиліття тривалість залягання снігового покриву істотно зменшилася.

Подібно до термінів, значну мінливість має і висота снігового покриву: як просторову, так і часову. Висота снігу залежить не лише від широти місцевості, а й місцевих умов, зокрема наявності лісу. Звичайно у ньому висота снігу в 1,5—2 рази більша, ніж на відкритій місцевості. Особливо значною стає відмінність під час відлиг. Буває, що на відкритій місцевості снігу вже немає, у той час як у лісі його зберігається досить багато. Досить часто саме сніг, що лежить у лісах північної частини водозбору, визначає об'єм і максимум весняного водопілля Дніпра.

Максимальна висота снігу на півночі басейну Дніпра звичайно буває в середині березня. Те саме стосується запасів води у снігу. Так, у Брянській області, яка в межах Дніпра належить до найхолодніших, висота снігу на відкритій місцевості звичайно становить 20—25 см, у лісі 40—50 см (рис. 1.14).

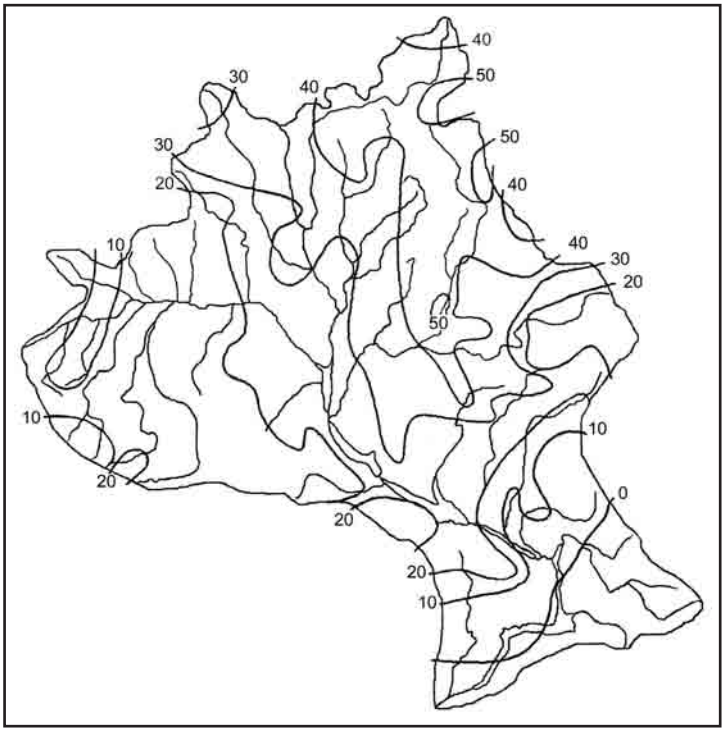

Рис. 1.14. Розподіл висоти снігового покриву (см) на водозборі Дніпра за даними снігомірної зйомки 28.02.1010 р.

У межах України найбільша висота снігу в Чернігівській та Сумській областях. Найменша висота — на Херсонщині (табл. 1.10).

Таблиця 1.10

Найбільша висота (см) снігового покриву за постійною рейкою на метеостанціях України (період 1961—1990 рр.)

Станція	Середня з найбільших	Мінімальна	Зима	Максимальна	Зима
Чернігів	32,6	10	1964—1965	76	1969—1970
Суми	38,5	5	1971—1972	119	1968—1969
Луцьк	21,5	6	1973—1974	62	1986—1987
Рівне	24,9	4	1982—1983	55	1969—1970
Житомир	30,8	8	1974—1975	65	1986—1987
Київ	37,7	9	1974—1975	82	1969—1970
Полтава	18,4	4	1968—1969, 1971—1972	48	1963—1964
Дніпропетровськ	21,1	6	1980—1981	56	1986—1987
Запоріжжя	18,7	5	1989—1990	71	1968—1969
Херсон	8,9	1	1971—1972	21	1984—1985

У Києві середня з максимальних значень висота снігу (період 1961—1990 рр.) спостерігається 20—28 лютого і становить 22 см. Найбільшу висоту снігу (82 см) зафіксовано 1—2 березня 1970 р.

Подібно до висоти снігу, найбільшими є запаси води у сніговому покриві на півночі водозбору — у Смоленській і Брянській областях. Характерні значення 80—100 мм. Більші значення характерні для залісненої місцевості, менші — для відкритої [169]. Найбільші величини (близько 40 мм) у межах України в Чернігівській і Сумській областях. У Житомирській і Київській областях вони становлять 30—35 мм, на Волині 20—25 мм. У нижній течії Дніпра середні з максимальних значень мають порядок 10 мм.

Після 1960 г. максимальні запаси води у снігу в басейні Дніпра вище Києва згідно з даними Українського гідрометцентру були такими: 93 мм (25 березня 1964 р.), 114 мм (28 лютого 1967 р.), 118 мм (15 березня 1968 р.), 105 мм (5 березня 1970 р.), 91 мм (5 березня 1985 р.), 92 мм (10 березня 1987 р.), 87 мм (25 лютого 2010 р.). Малосніжними виявилися зими 1960—1961, 1971—1972, 1974—1975 і 1989—1990 рр.

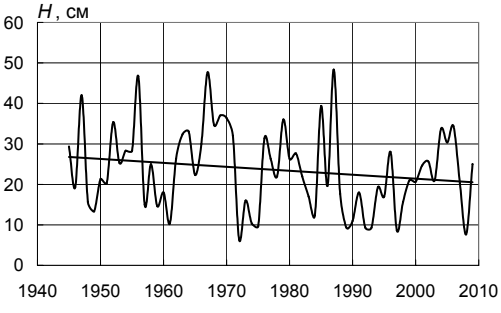

Рис. 1.15. Багаторічні зміни середньої з максимальних величин висоти снігового покриву на метеостанціях Сарни (Рівненська обл.); Щорс і Покошичі (Чернігівська обл.)

В останні десятиліття у зв'язку з підвищенням температури повітря та зменшенням кількості опадів узимку спостерігається тенденція зниження висоти снігу і запасів води в ньому (рис. 1.15).

1.8.7. Випаровування з водної поверхні

Одним із чинників, що впливає на стік Дніпра, є випаровування з водної поверхні. Це пояснюється тим, що частину його водозбірної площі вкривають водойми, зокрема водосховища.

Для оцінювання випаровування та його багаторічних змін використано дані метеостанцій, обладнаних випарниками ГГИ—3000. У межах української частини водозбору Дніпра таких пунктів небагато: Сарни (Рівненська обл.), Покошичі (Придеснянська водобалансова станція, Чернігівська обл.) і Нова Каховка (Херсонська обл.). На останній зі щойно перелічених метеостанцій існує ще й випаровувальний басейн площею 20 м^2, дані по якому краще відповідають природним умовам, ніж дані випарника.

Спостереження за випаровуванням звичайно тривають з квітня по жовтень. Але трапляються випадки, коли у квітні або жовтні вони відсутні або не охоплюють увесь місяць. У зв'язку з цим для оцінювання випаровування та його багаторічних змін було використано дані з травня по вересень, адже вони є для всіх років. На зазначені п'ять місяців припадає понад 80% сумарного випаровування за безльодоставний період.

Наведені на рис. 1.16 дані показують, що навіть у межах української частини водозбору випаровування змінюється щонайменше у півтора рази: від 400—450 мм на півночі до 700 мм на півдні. Насправді відмінність у випаровуванні є ще більшою, оскільки досить багато води випаровується на півдні поза досліджуваною частиною року, зокрема у квітні і жовтні.

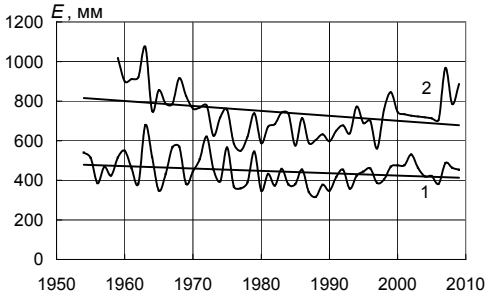

Рис. 1.16. Багаторічні зміни випаровування з водної поверхні протягом травня—вересня на метеостанціях Покошичі (1) та Нова Каховка (2)

Випаровування з поверхні басейну звичайно є дещо меншим, ніж з випарника. Зокрема у Новій Каховці випаровування з поверхні басейну становить 85—90% від того, яким воно є з поверхні випарника.

Порівняння даних про випаровування показує, що на півночі водозбору Дніпра кількість опадів перевищує випаровування, а на півдні є істотно меншим. Цей факт визначає те, що основна частина стоку ріки формується в північній частині басейну, зокрема в Росії та Білорусі.

Наявні дані свідчать про те, що випаровування з водної поверхні, вірогідно, має тенденцію до зменшення. Більш виразна вона в південній

частині водозбору Дніпра. У цьому разі на загальну тенденцію не вплинула навіть аномально суха і спекотна погода влітку 2007 р. (див. рис. 1.16).

Зазначимо, що зменшення випаровування з водної поверхні помічено і в Європейській частині території Росії [193].

Отримані результати стосовно змін випаровування узгоджуються в цілому з даними про зміни вологості повітря, а також швидкості вітру. Дослідження автора [24, 27, 33] показали, що саме зміни цих чинників найбільше позначаються на зменшенні випаровування.

1.9. ЛІСИСТІСТЬ

Найважливіший вид природної рослинності в басейні Дніпра — ліси. Ще кількасот років тому вони вкривали більшу частину водозбору, насамперед в його північній частині.

Вирубування лісу і відповідно зменшення лісистості тривало не одну сотню років. Але особливо воно посилилося після скасування кріпацтва в 1861 р. Зокрема у книзі Н. Мосаковського [145], яка видана в 1884 р., можна прочитати: «Більша частина місцевості, що тяжіє до берегів ріки та його приток, майже позбавлена лісу, який майже за безцінь був сплавлений до нижньої течії Дніпра».

Пізніше — на зламі XIX—XX ст. — велику кількість лісів було вирубано під час спорудження залізниць, а також для використання як паливо.

Ще один період значних рубок припав на перші роки після Другої світової війни, коли відновлювалося зруйноване господарство країни. З кінця 1940-х років лісистість почала відновлюватися — за два наступні десятиріччя вона збільшилася приблизно на 20%. У 1970—1990-х роках лісистість у цілому була стабільною — рубки і природна загибель лісу приблизно відповідали штучному та природному відновленню.

Згідно з даними, що наведені у колективній праці [202], сучасна площа лісів на водозборі Дніпра становить 124,8 тис. км^2, а середня лісистість — 24,8%. У межах окремих частин річкового басейну ліси займають: російська частина — 26,9 тис. км^2 (або 27,2%), білоруська — 46,7 тис. км^2 (40,1%), українська — 51,2 тис. км^2 (16,8%). Існують і дещо інші відомості щодо лісистості [156], але відмінність між ними звичайно не перевищує 1—2%. За всіма відомостями найбільша лісистість у білоруській частині водозбору, найменша — в українській. Разом з тим з урахуванням площі басейну найбільша площа лісів усе ж в Україні.

У межах Росії великі лісові масиви зосереджені у Смоленській і Брянській областях. Середня лісистість Смоленської області дорівнює 41% [169], але на водозборі Дніпра вона дещо менша — близько 40%. Можна припустити, що це пов'язано з більшими рубками на прирічних ділянках.

На листяні породи припадає дві третини деревостану, на хвойні — третина. Найважливішими деревними породами у Смоленській області є береза (на неї припадає близько 40% усього деревостану), а також ялина, осика і сосна.

Середня лісистість Брянської області становить 32% [http://les.mnr.gov.ru]. Найбільше лісів — на лівобережжі Десни. Більша частина деревостану (54%) належить до листяних лісів, дещо менша — до хвойних (46%). Найпоширенішою деревною породою в області є сосна, на яку припадає 41% від усіх лісів. Особливо багато її південніше Брянська. На півночі області зустрічається ялина. З листяних порід найбільше поширення мають береза та осика. На ділянках, що тяжіють до річок, росте вільха. Аварія на Чорнобильській АЕС зумовила те, що частина лісів області зазнала радіоактивного забруднення і нині виведена з господарського використання.

У Курській області, яка за площею басейну в російській частині є третьою, лісистість порівняно невелика. Найпоширенішими деревними породами є дуб і сосна.

Найпоширенішою деревною породою в Білоруській частині водозбору є сосна. У Могильовській області, що займає середню частину білоруської ділянки Дніпра, частка сосни становить 48%, берези — 21%, ялини — 17%, вільхи чорної — 6,5% [132]. У межах білоруської частини басейну найбільшою є лісистість поблизу місця, де р. Уборть впадає у Прип'ять.

Як зазначено вище, найбільша площа лісів у межах водозбору Дніпра зосереджена в Україні. Але лісистість тут досить невелика. До того ж вона дуже змінюється по території: найбільших значень (подекуди до 40%) сягає в зоні мішаних (хвойно-широколистяних) лісів, найменших — у Степу (на рівні 2—3%). У нижній течії Дніпра ліси зустрічаються фрагментарно. З великих масивів у Степу можуть бути згадані Самарський ліс, ліс Холодного яру, а також штучно посаджений ліс на Олешківських пісках.

Найпоширенішою деревною породою на українській ділянці Дніпра є сосна. Вона, зокрема, домінує у зоні мішаних лісів. Дещо менше поширені дуб, граб, осика, береза і вільха. Разом з тим саме дуб є домінантною деревною породою у зоні широколистяних лісів і Лісостепу. На берегах Дніпра, а також численних його приток досить поширена верба.

Існують відомості [132], що в останні десятиріччя лісистість водозбору Дніпра збільшується. Це пов'язано зі зменшенням рубок, зокрема через зменшення сільського населення. На значній території, яка ще донедавна використовувалася для сільськогосподарського виробництва, нині відбувається природне відтворення лісу. Це впливає і на склад лісів — в останні десятиріччя стає більшим поширення берези, яка є характерним видом для першого етапу відновлення лісів. Її, зокрема, можна побачити у подвір'ях залишених сіл у Зоні відчуження ЧАЕС.

Потрібно сказати, що в усіх трьох країнах, у межах яких розташований басейн Дніпра, здійснюється досить значна робота щодо поліпшення стану лісів і збільшення лісистості. Зокрема в Україні затверджено державну програму «Ліси України». Подібну програму прийнято і в Білорусі.

Наявність лісів на водозборі є фактором, що має досить значний вплив на водний режим Дніпра та його приток. Як уже зазначалося, наявність лісу позначається на снігозапасах і швидкості танення снігу. На ділянках, що вкриті лісом, спостерігається зменшення максимальних витрат води навесні та їх збільшення під час літньої межені.

З-поміж лісів, що зустрічаються на водозборі Дніпра, особливої уваги потребують ті, що ростуть на заплаві. Так, у межах України найбільше поширення мають дуб звичайний, тополя біла і чорна, верба біла і ламка, вільха чорна [210].

Найціннішими на заплавах є дубові ліси, які звичайно мають вік понад 50 років. Молодші природні насадження зустрічаються рідко, що свідчить про досить значний антропогенний вплив. Тяжіння населення і господарської діяльності до річок зумовлює те, що заплавні ліси, насамперед в Україні, часто перебувають у пригніченому стані.

Відповідні дослідження [210] показали, що заплавні ліси впливають на процес руслоформування, насамперед тоді, коли вони поширені на лівобережній заплаві. У свою чергу стан заплавних лісів залежить від водного режиму річок. Зменшення максимальних витрат води (про це детальніше буде сказано далі) призвело до того, що тривалість затоплення заплави у цілому зменшилася. Як наслідок, відбувається деяка ксерофітизація наявних тут фітоценозів. Це явище особливо посилюється, якщо на заплаві є водозабори підземних вод.

З багатьох факторів, які визначають приріст дерев, найбільшу роль відіграє рівень води у квітні—червні, який виявляється навіть важливішим, ніж температура повітря.

Згідно з дослідженнями [210] заплавні ліси України, попри свою порівняно невелику площу, можуть мати значне господарське значення, насамперед у лісостеповій і степовій зонах. Тут доцільно висаджувати швидкоростучі види дерев: тополю, вербу, вільху чорну. Окрім того, потребують уваги й інші види: сосна звичайна, модрина європейська, ялина звичайна, клен сріблястий, різні види горіхів.

Значне поширення на Дніпрі та його берегах набули так звані адвентивні рослини, що невластиві місцевій флорі. Тепер на значній частині берегів зустрічається аморфа кущова.

У більшості випадків поширення адвентивних рослин відбувається з півдня на північ. У цьому разі великою є роль людської діяльності (зарегулювання стоку, судноплавство, зміни гідрохімічних показників). Ще один фактор — згадані вище кліматичні зміни. Оскільки температура повітря підвищилася, нині зменшилася загибель рослин, характерних для півдня.

1.10. ВОДНІ ТА КОЛОВОДНІ РОСЛИНИ І ТВАРИНИ

1.10.1. Рослини

Великий розмір Дніпра, різноманіття природних умов зумовлюють те, що ріка у цілому багата на рослинний і тваринний світ. Видовий склад рослин і тварин, а також їх поширення залежать від значної кількості факторів, які звичайно поділяють на біотичні, абіотичні та антропогенні. До перших належать, зокрема, трофічні і метаболічні. Поміж абіотичних факторів найважливішими є простір, температура, освітленість, наявність біогенних речовин. Не менше значення мають й антропогенні фактори, які звичайно поділяють на прямі та опосередковані. Як буде показано нижче, саме антропогенні фактори зумовили докорінні зміни видового складу і поширення водних організмів.

Варто сказати, що Дніпро являє собою важливий екокоридор, яким відбувається поширення живих організмів: як рослин, так і тварин. Зміни, що відбуваються тут, стосуються і прилеглих до Дніпра територій.

Серед живих організмів, які значною мірою визначають багатство Дніпра на рослинний і тваринний світ, є водорості. Саме від цих, порівняно простих за розвитком і невеликих за розміром організмів, значною мірою залежить стан більш розвинутих. Водорості є продуцентами органічних речовин і слугують харчовою базою для інших організмів, зокрема зоопланктону, який у свою чергу споживає риба.

Надзвичайна різноманітність водоростей зумовлює те, що вони поширені на всій довжині Дніпра від його витоку до гирла і від поверхні води до дна. Відповідно до цього їх у цілому поділяють на планктонні, нейстонні, бентосні і перифітонні.

Поміж планктонних водоростей, які перебувають у завислому стані, найбільше поширення мають синьо-зелені, діатомові і зелені. Синьо-зелені водорості, яких у систематиці інколи відносять до ціанобактерій, являють собою мікроскопічні організми — їх розмір має порядок кількох мікрон. У водних об'єктах вони звичайно утворюють колонії, які можна побачити неозброєним оком.

Біомаса синьо-зелених водоростей істотно залежить від абіотичних умов, зокрема від швидкості течії і температури води. Найбільша біомаса звичайно спостерігається в умовах стоячої води, особливо тоді, коли високою є її температура. Найбільший розвиток на Дніпрі набули водорості з родини мікроцистис (*Microcystis*).

Особливостями діатомових водоростей є коконоподібна форма і наявність захисної оболонки з кремнезему. У цілому вони добре пристосовані для річкових умов. Температура води в їх розвитку важливої ролі не має.

Дуже поширені в Дніпрі і зелені водорості, які мають різноманітні форми: колоніальні, нитчасті, тканеві. До найпоширеніших належить, зокрема, кладофора (*Cladophora*) — нитчаста водорость, біотопом якої є підводні камені, бетонні споруди.

Нейстонні водорості мешкають у поверхневому шарі води. До них належать, зокрема, евгленові та діатомові. На дні ріки та її водосховищ поширені бентосні та перифітонні водорості. Вони часто вкривають бетон.

Багаторічні дослідження [10, 51, 75, 155, 171, 179, 186, 191, 217, 232], виконані, зокрема, фахівцями Інституту гідробіології НАНУ, дали змогу з'ясувати видовий склад водоростей, їх сукцесію та ін. Окрім того, встановлено основні закономірності просторового поширення водоростей та їх розвитку в часі. Так, на початку виникнення водосховищ відбулося зростання чисельності видів водоростей. З часом відповідно до все більшого заростання мілководь вищими водними рослинами видове різноманіття водоростей дещо зменшилося. Насамперед почали зникати реофільні види.

Дослідженнями з'ясовано, що протягом року біомаса водоростей та їх видова структура істотно змінюється. Взимку домінантними є діатомові водорості, влітку, особливо за високих температур води, — синьо-зелені. Помічено, що «цвітіння» води залежить від вмісту гумусових речовин, що надходять у дніпровські водосховища, зокрема разом зі стоком Прип'яті. Існує точка зору про те, що в роки активного Сонця розвиток синьо-зелених водоростей пригнічується [191].

Значний вплив на поширення водоростей зумовлює вітер. Під час нагонів їх біомаса зростає у багато разів. У цьому разі певну роль відіграють і кліматичні особливості території. Переважання у нижній течії Дніпра влітку східних вітрів зумовлює те, що скупчення водоростей частіше спостерігають біля правого берега.

За сприятливих умов біомаса водоростей може сягати кількох кілограмів в одному кубічному метрі, а у «плямах» цвітіння 100 кг/м^3 і навіть більше. У цьому разі зазнають негативного впливу інші гідробіонти. Водорості, що залишаються на березі після нагонів, розкладаються, виділяючи при цьому велику кількість різноманітних сполук, зокрема токсичних.

На відміну від водоростей, судинні рослини мають складнішу структуру і досить значні розміри. У зв'язку з цим їх також називають макрофітами. Залежно від того, яким є прикріплення до субстрату і перебування в товщі води, їх можна поділити на такі групи:

- вільноплаваючі на поверхні води;
- вільноплаваючі у товщі води;
- прикріплені;
- повітряно-водні.

Окрім зазначеного поділу, існують й інші: як більш, так і менш детальні [75, 179, 186].

Найпоширенішими видами судинних рослин у Дніпрі, а саме тих, що плавають на поверхні води, є ряска мала і жабурник звичайний. На багатьох ділянках ріки та його приток зустрічається сальвінія плаваюча — вид, який занесено до Червоної книги України.

Поширеною водною рослиною, яка вільно плаває у товщі води, є кушир занурений.

До прикріплених рослин, які зустрічаються на більшій частині Дніпра, належить рдесник пронизанолистий. Досить поширений і такий вид, як водяний горіх плаваючий (інша назва — чилим), який занесено до Червоної книги України. Щоправда, перетворення української ділянки Дніпра на каскад водосховищ зумовило те, що ця рослина тепер має значне поширення.

До прикріплених рослин і водночас таких, що мають плаваюче листя, належать глечики жовті. Менш поширене латаття біле.

Прикріплені рослини звичайно зустрічаються там, де невелика швидкість течії і в цілому умови наближені до озерних. З цього можна зробити висновок, що найбільшим є поширення прикріплених рослин на українській ділянці Дніпра, яка нині перетворена на каскад водосховищ.

Значне поширення на Дніпрі, а точніше — на його берегах і мілководдях, мають повітряно-водні рослини. Поміж них — очерет звичайний, рогіз вузьколистий, куга озерна, сусак зонтичний, стрілолист стрілолистий. Дещо рідше зустрічаються лепешняк великий, рогіз широколистий, їжача голівка, осока струнка. Часто на мілководдях вони ніби утворюють острови. Це, зокрема, характерно для верхів'я Київського водосховища. У цілому спостерігається тенденція усе більшого поширення повітряно-водних рослин, що, зокрема, зумовлене обмілінням водосховищ.

Зазначимо, що водним рослинам, зокрема судинним, присвячено численні наукові праці [179, 186]. Поміж іншого, це пояснюється тим, що водні рослини — важливий фактор впливу на якість води. Водночас вони істотно впливають на умови проживання водних і коловодних тварин.

1.10.2. Тварини

Різноманітність природних умов у Дніпрі та створених на ньому водосховищах зумовлює те, що тут зустрічається велика кількість систематичних груп тварин, як безхребетних, так і хребетних. Деякі з них невеличкі за розміром і мають обмежене поширення, інші (такі, як дрейсена) досить великі і відіграють помітну роль у ланцюгах живлення і впливі на якість води.

З-поміж безхребетних найчисельнішими у водному середовищі є членистоногі: ракоподібні, веслоногі, циклоподібні, бокоплави, які являють собою харчову базу для більших за розміром організмів і, зокрема, риби. Разом з тим деякі членистоногі, зокрема раки, є досить великими. Це стосується довгопалих раків, які навіть мають промислове значення.

Велике поширення у Дніпрі та його притоках мають молюски. Поміж черепашкових часто зустрічаються двостулкові, що мають значну біомасу. Типовим їх представником є беззубка, розмір якої сягає 15—20 см. Велику біомасу має річкова дрейсена — вид, який надає перевагу твердому субстрату — камінню, бетону та ін. Дуже значним є розвиток цих

молюсків у водоймах-охолоджувачах ТЕС та АЕС, що спричинює певні проблеми в їх технічному водопостачанні [51, 186].

До представників хребетних загалом належать круглороті, риби, земноводні, плазуни, птахи і ссавці. З цього переліку найбільший практичний інтерес має риба. Її видовому складу та ресурсам присвячено численні дослідження [8, 10, 17—20, 36, 75, 118, 120, 205]. Тут можна ще раз пригадати слова Геродота: «Поміж інших же, Борисфен, поза сумнівом, є найбагатшим». Близькими за змістом є слова відомої української поетеси Ліни Костенко: «А у Дніпрі що риба, то білуга». Відомості про значні рибні ресурси у минулому можна знайти також у працях [3, 8].

На жаль, наведена характеристика ріки вже не відповідає тому стану, в якому Дніпро перебуває тепер. Нині меншим, ніж колись, є і біорізноманіття, і вилов риби. Щоправда, висновки щодо зменшення рибних ресурсів Дніпра робилися ще на початку XX ст. [163]. Тим не менше Дніпро, порівняно з багатьма іншими водними об'єктами України, залишається усе ж досить багатим на рибу: як за кількістю видів, так і за їхньою чисельністю. Значною мірою це пояснюється різноманітністю природних умов, великою площею водосховищ, порівняно малою каламутністю води та ін.

Нині в басейні Дніпра зустрічається близько 60 видів риб, що менше ніж раніше. Так, у праці [3], в якій йдеться про умови середини XX ст., сказано про поширення 76 видів, а з урахуванням Дніпробузького лиману — 83 видів. Найпоширенішими були і залишаються коропоподібні: короп, карась, плітка, лящ. Менш поширені окуневі: окунь і судак.

Як раніше, так і тепер видове різноманіття риб Дніпра є біднішим на півночі і багатшим на півдні. Так, у верхній течії — у Смоленській області — нараховується близько 40 видів риб. Униз за течією кількість видів поступово зростає, завдячуючи збільшенню життєвого простору і біопродуктивності водойм. Якщо в межах Білорусі нараховується 44 види риб і 3 види круглоротих [38], то вже в Київському водосховищі 45 видів риб, у Кременчуцькому — 50, у Каховському — 56. Найчисельніші у дніпровських водосховищах коропоподібні: плітка і лящ. У верхніх водосховищах каскаду, на відміну від нижніх, меншим є різноманіття прохідних видів. Тут відсутні білуга, шип, осетер, севрюга, які, хоч і зрідка, але зустрічаються в нижній течії [38]. Усі ці види занесено до Червоної книги України, останнє видання якої побачило світ у 2009 р. [221]. Окрім осетрових, до цього видання занесені ялець звичайний, вирезуб причорноморський, марена дніпровська, карась звичайний (золотий), минь річковий, судак волзький. Варто зазначити, що в напрямку до гирла ріки зростає не лише чисельність риби, а й рибні ресурси.

Хоча зарегулювання стоку негативно позначилося на прохідних видах, воно ж сприяло поширенню видів, що характерні для водойм. Йдеться, зокрема, про бичків і тюльку. У Дніпрі набув поширення і такий, здається, типово морський вид, як іглиця пухлощока. Тепер ця риба зустрічається навіть біля Києва [82].

Певну роль у збільшенні біорізноманіття відіграло вселення у Дніпро, а точніше у створені водосховища та гирлову область ріки, кількох рослиноїдних видів, зокрема товстолобика та білого амура.

Зазначимо, що біотичні ресурси Дніпра не обмежуються лише рибою. Велике поширення, зокрема, мають земноводні. Хоч їх видове різноманіття невелике (трохи більше 10 видів), вони відіграють значну роль у харчових ланцюгах. Будучи холоднокровними тваринами, земноводні мають більшу активність у теплу пору року. Вони розмножуються і розвиваються у воді. Звичайно харчуються комахами і водночас являють собою кормову базу для багатьох інших тварин, зокрема птахів. Найпоширенішими є жаби (озерна та ставкова). Значним є також поширення ропухи (сірої, зеленої), кумки звичайної та квакши звичайної. Найбільшими є розміри ропухи сірої — до 200 мм, значно менші за розмірами квакша і кумка (близько 40 мм).

На водозборі Дніпра зустрічаються і рептилії, або ж плазуни. Їх видове різноманіття невелике — навіть менше, ніж земноводних. Найпоширенішими є вуж звичайний, ящірка прудка, черепаха болотяна. Значно рідше зустрічається гадюка звичайна і мідянка звичайна, яких занесено до Червоної книги України. Те саме стосується полоза жовточеревого.

Численними за видовим різноманіттям є птахи. Загалом їх налічується понад 400 видів, з яких близько 100 належать до гідрофільних, або ж коловодних. Різноманіття птахів дещо менше на півночі річкового басейну і більше на півдні. Поширенню птахів на півдні сприяє більша біопродуктивність, а також відсутність криги упродовж переважної частини року. Саме цей факт — замерзання ріки — змушує багато коловодних видів летіти до гирла ріки або навіть залишати територію України. Навесні багато птахів повертається з теплих країв.

Варіантів гніздувань птахів досить багато: на гілках дерев і чагарників, у гущавині очерету та ін. Є й плаваючі гнізда. Харчуються коловодні види дрібною рибою, земноводними, бентичними організмами. Є й такі, що харчуються рослинною їжею.

Поміж коловодних видів птахів найбільше представників лелекоподібних, гусеподібних і сивкоподібних. Менш поширені веслоногі. Характерними представниками ряду лелекоподібних є чаплі: сіра, руда, велика (чепура велика), а також лелека білий. У нижній течії Дніпра зустрічається жовта чапля, що занесена до Червоної книги України. Те саме стосується таких видів, як косар (або ж колпиця) і коровайка [221]. Самий лише вигляд дзьобу косара показує, що цей птах пристосований для харчування дрібними гідробіонтами, зокрема бентичними. Найчисельнішими представниками гусеподібних є качки. Поміж них є такі великі птахи, як лебеді, зокрема лебідь-шипун. Характерним представником сивкоподібних є чайка, що зустрічається в межах усього водозбору, немає її хіба що на перших кілометрах Дніпра. Іншими представниками сивкоподібних є крячки і мартини (зокрема мартин звичайний). Із журавлеподібних поширена лиска. З представників ряду пеліканопо-

дібних найбільш поширені бакланові, зокрема баклан великий. У нижній течії Дніпра, зокрема у дельтових затоках ріки і Дніпробузькому лимані, влітку можна зустріти пелікана рожевого, якого занесено до Червоної книги України.

Варто зазначити, що водне середовище дає харч і прихисток представникам багатьох інших рядів, зокрема соколоподібних. Так, до ріки тяжіє орлан-білохвіст. Зрідка його можна побачити навіть у межах Києва.

У цілому Дніпро (разом із водосховищами і заплавою) є ареалом поширення великої кількості птахів, і цей ареал широкою смугою перетинає всю Білорусь та Україну. Як уже зазначалося, ріка являє собою важливий (вірогідно, найважливіший) екокоридор на території цих країн.

Ще один факт, який потребує згадки, полягає в тому, що птахи перебувають на вершині трофічної піраміди. Отже, їх видове різноманіття та чисельність відображають екологічний стан певної території. Зменшення чисельності птахів свідчить про погіршення умов харчування, проживання та ін.

Значну роль у чисельності птахів та їх видовому різноманітті відіграє антропогенний чинник. Насамперед має бути зазначено, що на багато видів птахів дозволено полювання. Окрім прямого впливу, існує опосередкований, зокрема зменшення площ із природною рослинністю.

До ссавців, чиє життя тісно пов'язане з водою, належать насамперед бобер річковий, видра річкова, ондатра, водяна полівка, а також норки: європейська та американська. З перелічених тварин особливої уваги потребує бобер річковий, зокрема через його значне поширення і ту роль, яку він відіграє в природі. Його можна зустріти майже по всьому водозбору, інколи навіть на околицях великих міст. Чисельність його особин обчислюється десятками тисяч. Зокрема лише в Могильовській області Білорусі вона переважає 5 тис. [132]. Значним є поширення бобра і в межах України, передусім у зоні мішаних лісів. Існують відомості, що його чисельність зростає. Вага дорослих особин бобра сягає 25—35 кг. Цікава особливість цих тварин — їх здатність перегризати досить товсті дерева і будувати з них загати. Бобри живуть у хатках (норах), вхід до яких знаходиться під водою.

Видра річкова зустрічається в межах більшої частини басейну Дніпра, проте найбільше її на річках Полісся. Її чисельність — кілька тисяч. Є хижаком — харчується переважно рибою, а також земноводними.

Ондатра є порівняно невеликим ссавцем — вага дорослих особин становить близько 1 кг. Належить до інтродукованих видів — її батьківщиною є Північна Америка. Власне, те саме стосується норки американської. Тепер чисельність ондатри (понад 100 тис. особин) є значно більшою, ніж бобра. Цей ссавець харчується переважно рослинною їжею, зокрема очеретом. Найбільшим є її поширення у зоні мішаних лісів.

2. ВИКОРИСТАННЯ ДНІПРА В ГОСПОДАРСЬКІЙ СФЕРІ

2.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Сучасний стан Дніпра, особливо в його нижній течії, істотно змінений внаслідок господарської діяльності, яка в басейні ріки триває кілька тисяч років. Про її розвиток красномовно свідчить такий факт — чисельність населення на водозборі Дніпра в окремі історичні періоди була більшою, ніж у басейні Волги. На це, зокрема, звернув увагу М.І. Максимович [134].

Протягом історичного періоду в басейні Дніпра мешкало чимало народів (скіфи, сармати, готи, гуни), проте використання ріки було порівняно невеликим — насамперед через незначну чисельність населення.

Роль ріки істотно зросла у часи формування Давньоруської держави — Київської Русі. Не випадковим стало і місце виникнення Києва — на високому правому березі та ще й поблизу впадіння Десни. Набільший розквіт середньовічного Києва припав на X—початок XII ст. У 1237—1240 рр. сталася монголо-татарська навала, яка супроводжувалася руйнуванням міст і негативно позначилася на господарській сфері. У XIV ст. колишні землі Київської Русі (спочатку північні, а потім південні) увійшли до складу Великого князівства литовського, а згодом — Речі Посполитої, що утворилася в 1569 р. Наприкінці XV ст. почалося формування українського козацтва. Роком його виникнення вважається 1492-й, але найбільший розвиток стався після 1569 р., коли було укладено Люблінську унію між Литвою та Польщею. Зазначимо, що козацькі землі протягом усього періоду їх існування тяжіли до Дніпра: усі Запорізькі січі були розташовані біля ріки. Поступово усе більшої економічної та військової потуги набувала Російська імперія, утворена на основі Московського царства. Її перемоги у війнах з Польщею і Туреччиною визначили, що наприкінці XVIII ст. уся територія водозбору Дніпра почала їй належати. У наступні роки, завдячуючи переселенню з інших регіонів, відбулося збільшення населення причорноморських земель. На цей час припав помітний розвиток Дніпропетровська (у минулому Катеринослава), Херсона та кількох інших міст. Упродовж зазначеного історичного періоду Дніпро та його притоки широко використовувалися для транспортного сполучення, вилову риби, а також роботи млинів. Щодо останніх, то їх залишки і нині можна побачити на притоках Дніпра.

Сучасні риси господарського комплексу в басейні ріки почали формуватися в середині XIX ст. Першою галуззю промисловості, в якій відбувся

значний розвиток, стала харчова. Передусім це стосується цукрової промисловості в межах України. Характерно, що перші цукрові заводи було збудовано на Київщині. З інших підгалузей харчової промисловості, яка залишалася упродовж десятиліть найважливішою, можна назвати винокурну (гуральництво), борошномельну, олійну [84].

Розвиток промисловості зумовив помітне зростання чисельності міського населення, що, безумовно, позначилося на розвитку торгівлі і транспорту, зокрема річкового.

Істотні зрушення у господарській сфері відбулися у 60-і роки XIX ст., що значною мірою пов'язано з ліквідацією кріпосного права. На цей час припав початок промислового видобутку вугілля в Донбасі. За кілька років розпочалося стрімке збільшення видобутку залізної руди в Кривому Розі і ще за кілька років — марганцевої руди в Нікопольському родовищі. Ці фактори прискорили розвиток металургійної промисловості, яка згодом стала в Україні найважливішою. У 1887 р. запрацював перший потужний металургійний комбінат (нині ім. Г.І. Петровського) у Дніпропетровську. За два роки (1889 р.) розпочав роботу металургійний комбінат у Дніпродзержинську, який напередодні Першої світової війни став найбільшим виробником металу в Росії [84].

Розвиток промисловості, зокрема металургійної, позначився і на транспортній сфері. Останні 30 років XIX ст. стали часом стрімкого будівництва залізниць. Так, у 1870 р. з'явилася залізниця в Києві, у 1871 р. — у Мінську. На ці ж роки припало будівництво кількох мостів через Дніпро. У цей же час значного розвитку набуло судноплавство. Основними вантажами були ліс, зерно, сіль, кам'яне вугілля, залізна руда.

Помітний розвиток господарської сфери в басейні ріки спостерігався напередодні Першої світової війни. За деякими показниками, зокрема за виробництвом металу і цукру, Придніпров'я відігравало помітну роль у всій Російській Імперії. Про розвиток промисловості опосередковано свідчать дані про зростання міського населення. Так, чисельність населення Києва з 1861 р. по 1913 р. збільшилася майже на порядок: з 65 тис. до 595 тис. У кілька разів зросло і населення Мінська: з 27 тис. у 1860 р. до 107 тис. у 1913 р.

Перша світова і громадянська війни негативно позначилися на господарській сфері. Але з початку 20-х років XX ст. економіка почала відроджуватися. Як і в попередні роки, найбільшу роль продовжували відігравати матеріало- та енергоємні галузі промисловості.

Значного розвитку набула індустріалізація країни у 30-х роках XX ст. Тут потребує згадки план ГОЕЛРО та його важлива складова — будівництво Дніпрогесу. Невдовзі після пуску цієї ГЕС у Запоріжжі запрацювали підприємства «Дніпроспецсталь» (1932 р.), «Запоріжсталь» (1933 р.) та ін. У 1934 р. дав перший чавун металургійний комбінат «Криворіжсталь» (нині комбінат «АрселорМіттал Кривий Ріг»), який згодом став найбільшим металургійним комбінатом України та одним з найбільших в Європі. Зрештою, міста Дніпропетровськ, Запоріжжя і Кривий

Ріг перетворилися на великі промислові центри. Те саме стосується Києва, Мінська, де, окрім традиційної харчової промисловості, набули розвитку машинобудування та легка промисловість.

У сільськогосподарській сфері домінувало вирощування зернових культур. Після колективізації, проведеної у 30-х роках XX ст., основними виробниками сільськогосподарської продукції стали колгоспи і радгоспи.

Після Другої світової війни сформовані особливості господарського комплексу в цілому збереглися. Як і раніше, найважливішими галузями промисловості залишалися харчова і металургійна. Водночас досить значний розвиток набуло машинобудування (підприємства Брянська, Мінська, Могильова, Гомеля, Києва, Дніпропетровська, Запоріжжя) та електроенергетика. Окрім каскаду ГЕС на Дніпрі, збудовано кількасот невеликих ГЕС на його притоках: Росі, Пслі, Ворсклі та інших річках. Значного розвитку набули теплова й атомна енергетика. Так, у межах Росії збудовано Смоленську та Курську АЕС, у межах України Чорнобильську, Рівненську, Запорізьку та Хмельницьку АЕС. Значний розвиток набула й хімічна промисловість (підприємства у Могильові, Солігорську, Києві, Рівному, Черкасах, Дніпродзержинську, Сумах). У ці роки збудовано і кілька нафтопереробних заводів: у Мозирі, Кременчуці, Херсоні. На додаток до цього у Білорусі набула розвитку деревообробна і легка промисловість.

У сільськогосподарській сфері, а саме — рослинництві, на території російської і білоруської частин водозбору найбільшого розвитку набуло картоплярство, зернове господарство, вирощування кормових культур. Досить значним був і розвиток льонарства. Південніше — у межах України — найбільшим став розвиток зернового господарства, зокрема вирощування озимої пшениці. Значного поширення набуло овочівництво і картоплярство.

У тваринницькій сфері основними напрямками стало скотарство, свинарство та птахівництво. Цьому сприяло будівництво великих тваринницьких комплексів, на яких утримували по кілька десятків тисяч голів худоби.

Значного розвитку протягом 1960—1980-х років набула водна меліорація земель: на півночі — осушення, на півдні — зрошення. Це пов'язано з надмірною природною зволоженістю багатьох районів Полісся (зони мішаних лісів) і водночас посушливості Степу.

У цілому виробнича сфера в басейні Дніпра характеризувалася значною матеріало-, енерго- та водоємністю. Останнє, поміж іншого, пояснюється відсутністю плати за воду, яку запровадили лише наприкінці XX ст. Іншими рисами економіки були централізованість управління, гігантоманія. Зрештою виявилося, що такій економіці притаманна низька конкурентоспроможність і кризова вразливість.

Розпад СРСР, який стався в 1991 р., призвів до значного загострення економічних проблем. Протягом 90-х років XX ст. у всіх країнах,

у межах яких перебуває Дніпро, сталася тривала економічна криза, що супроводжувалася різким падінням матеріального виробництва, погіршенням демографічної ситуації, зменшенням добробуту людей. Так, ВВП України у 2000 р., порівняно з 1990 р., зменшився більш як удвічі і становив лише 43% [201]. Водночас в усіх трьох країнах, у межах яких розташований водозбір Дніпра, відбулося значне зменшення використання води.

На початку XXI ст. роки спостерігався досить високий рівень зростання економіки, проте наприкінці 2008 р. розпочалася чергова фінансово-економічна криза, яка тривала і наступного року. З трьох країн (Росії, Білорусі та України) найбільший спад виробництва стався в Україні. Певна стабілізація економіки відбулася в 2010 р.

Нині найважливішими сферами використання Дніпра у господарській сфері є водозабір: для промислових, сільськогосподарських і комунальних потреб. Дніпро та його притоки являють собою також важливий водоприймач стічних вод. Іншими сферами використання ріки (і відповідно впливу на неї) є гідроенергетика, судноплавство, вилов риби, видобуток алювію та ін. Окрім впливу на саму ріку, господарська діяльність істотно вплинула на річковий басейн.

Наслідком діяльності людини стала зміна водності ріки, швидкості течії, температури води, льодового режиму, якісних показників води. Фактично зазнали змін, і до того ж дуже помітних, усі гідрологічні характеристики.

2.2. СУДНОПЛАВСТВО

Одним із перших у часі стало використання Дніпра для судноплавства. Хоча ця діяльність істотно не впливає на ріку, проте саме для поліпшення судноплавства упродовж сторіч здійснювалася боротьба з корчами і порогами. При цьому виконувалися різноманітні русловипрямні та днопоглиблювальні роботи. Більше того, з цією ж метою було споруджено кілька судноплавних каналів. Умови судноплавства істотно вплинули на господарську сферу, зокрема на появу міст та їх подальший розвиток.

Ще в сиву давнину Дніпро являв собою важливу складову судноплавного шляху «із варяг у греки», іншими словами з Балтійського (Варязького) моря до Чорного. Велика роль Дніпра як транспортної артерії неодноразово згадується у «Повісті временних літ» та інших виданнях, присвячених історії Київської Русі [128]. Відомими є, зокрема, походи Дніпром київських князів Ігоря та Ольги до Царгорода. Так, в описі подій 907 р. можна прочитати: «вирушив Олег на конях і в кораблях, і було кораблів числом дві тисячі». За кілька сторінок сказано: «а в кораблі по сорок мужів».

Вважається, що шлях «із варяг у греки» виник у IX ст., про що свідчать знахідки арабських монет відповідного часу. У 950-х роках шлях

став головною транспортною артерією Давньоруської держави, а найбільшого розвитку набув у другій половині X та першій третині XI століть.

Велика довжина і різноманітність умов на цьому шляху визначали те, що його проходження було досить складним і різноманітним. Це, зокрема, показало проходження шляхом, яке виконав у 2002 р. С.І. Гордієнко — відомий український мандрівник [30].

Отже, шлях «із варяг у греки» проходив від Балтійського моря Невою у Ладозьке озеро, а далі р. Волхов до оз. Ільмень. Наступна ділянка проходила Ловаттю (вона впадає у щойно згадане озеро) до м. Холм. Звідси було кілька варіантів подальшого руху. Так, далі на південь можна було йти Ловаттю, звідки був волок до оз. Усвяти (Усвятське). З цього озера витікає р. Усвяча — притока Західної Двіни. Другий різновид шляху проходив по р. Кунья, а з неї — волоком — до уже згаданої р. Усвяча. Третій різновид шляху проходив нижньою течією р. Кунья, а потім її правою притокою р. Сережа мало не до місця її витоку. Звідси волоком судна тягли до оз. Соломіно, з якого витікає р. Торопа, що є притокою Західної Двіни. Найбільший населений пункт на цій ділянці — м. Торопець. Тут між річками Сережа і Торопа було знайдено залишки прямолінійних каналів, що колись з'єднували ці річки. Окрім того, біля с. Плоскош між містами Холм і Торопець було знайдено човен із скам'янілого дерева [30].

Потрапивши в Західну Двіну, судна, що рухалися на південь, могли сплавлятися за течією до с. Сураж — місця впадіння р. Каспля у Західну Двіну. На Касплі розташоване однойменне містечко та однойменне озеро. З південної частини цього озера існував волок до оз. Куприно, яке нині є сильно зарослим. На місце проходження цього волока вказує існування тут невеличкого с. Волокова та залишків каналу, прокладеного в напрямку оз. Куприно. З нього витікає р. Катинь, що впадає у Дніпро за 10 км нижче за течією від Смоленська біля сумно відомого м. Катинь. Додамо, що на місці цього волока зустрічаються наконечники стріл та залишки човнів [30].

Як видно, на описаному шляху між Балтійським і Чорним морями було два вододіли, які доводилося долати: між Ловаттю і Західною Двіною та між Західною Двіною і Дніпром.

У минулому зв'язок між Балтійським і Чорними морями відбувався не лише з Волховом, а й з іншими річками. Зокрема існував торговельний шлях Західною Двіною та уже згаданою Касплею. Тут був лише один волок — по вододілу між Касплею та оз. Куприно. Ще один шлях (або ж його відгалуження) проходив трохи південніше: Березіною і Західною Двіною. За кілька століть — у 1797—1805 рр. — тут збудували Березінську водну систему, що з'єднала Березіну із Західною Двіною. Насамкінець варто згадати і про шлях, що проходить притокою Дніпра Прип'яттю та притокою Вісли — Західним Бугом (або просто Бугом). Фактично цей шлях існує і досі, завдячуючи Дніпро-Бузькому каналу, який прокладено територією Білорусі. Цікаво, що навіть на цьому шляху між

Прип'яттю та Західним Бугом існувало його кілька різновидів [16, 134]. Вірогідно, в минулому існувало також відгалуження шляху «із варяг у греки» до Білого моря, багатого на рибу і морського звіра.

Наведений опис показує, що в регіоні, який розглядається, кількасот років тому було густе мереживо річкових шляхів. При цьому вони не лише використовувалися, а ще й підтримувалися у належному стані і поліпшувалися.

Пересуванню суден волоком сприяла і продовжує сприяти велика зволоженість місцевості. Вододіли тут невиразні. На них часто зустрічаються болота, з яких струмки течуть у різних напрямках, живлячи різні річки. Навесні значні простори вкриваються тут водою, і це може тривати кілька місяців. Вочевидь, що все це полегшувало перетин вододілів. Більше того, є підстави вважати, що зволоженість верхів'я Дніпра у період існування шляху «із варяг у греки» була більшою, ніж тепер. Про це, зокрема, свідчать дослідження Г.І. Швеця [225—227]. Ще один фактор, який вартий уваги, — раніше згадані висхідні тектонічні рухи у верхній течії Дніпра [169]. Тисячу років тому абсолютні позначки місцевості були тут нижчими. Про це опосередковано свідчить і той факт, що на одній із перших карт, яку складено в 1525 р. для верхів'я Дніпра, показано велике озеро, з якого витікає Волга і ще кілька великих рік [147].

Розвитку господарської сфери на півночі Європи і відповідно експансії варягів сприяло те, що період з IX по XII ст. виділявся досить високою температурою повітря, що була на 2—4 °С вищою, ніж нині — «малий оптимум голоцену» [143].

У минулому існував також шлях, що з'єднував Дніпро і Волгу. Цілком вірогідно, що і в цьому разі існували різновиди цього шляху: перший проходив Дніпром і притокою Волги Вазузою, другий — Десною і притокою Оки Угрою [134].

Як справедливо зазначено в [146], шлях «із варяг у греки» міг існувати лише за умов певної політичної цілісності Давньоруської держави. Можна сказати й інакше: Дніпро як судноплавна артерія виявився одним із найважливіших чинників утворення і розвитку Київської Русі. Не останню роль Дніпро відіграв і в тому, що в Давньоруській державі в 988 р. було прийнято християнство.

Про велике використання Дніпра та його приток для транспортного сполучення свідчить розташування міст Київської Русі: майже всі вони (Київ, Смоленськ, Чернігів, Орша, Туров, Переяслав) стояли на річках. Поміж цих міст особливо важливою була роль Києва. Тут часто відбувалося перевантаження вантажів, зокрема тих, що йшли з верхів'я ріки у Константинополь. З Києва звичайно розпочиналися і військові походи.

У XII ст. шлях «із варяг у греки» (точніше — його північна складова через р. Волхов) частково втратив свою роль, зокрема через зростання ролі Прип'ятсько-Бузького шляху. Водночас посилилися проблеми і на

південній частині шляху. Тут раз за разом відбувалися пограбування суден печенігами і половцями. Остаточний занепад шляху відбувся після монголо-татарської навали на початку XIII ст.

За кількасот років — у XV—XVI ст. — Дніпро став місцем тяжіння українського козацтва і водночас важливим шляхом військових походів. Для них споруджували судна певної конструкції — чайки. Одна з їхніх особливостей — два керма (на носі та кормі), які істотно підвищували маневреність. Довжина суден сягала 20—25 м, ширина — до 3 м (можливо і більше). У чайку з озброєнням і боєприпасами вміщувалося 50—70 козаків. Звичайно у похід вирушало до 50 суден. Опис того, як проходили зіткнення з турками, можна, зокрема, прочитати у Боплана.

Посилення ролі Дніпра та його приток як судноплавних артерій відбулося в XVIII ст. Так, у праці [231] зазначено, що навесні 1737 р. з Брянська вниз за течією Десни було відправлено 355 суден для участі у військових діях проти Туреччини.

Наприкінці XVIII ст. у судноплавстві на Дніпрі відбулися чергові зміни — ріка знову почала відігравати роль важливого торговельного шляху. Значною мірою це відбулося внаслідок посилення економіки тодішньої Росії та зростання її ролі на Європейському континенті. Не останню роль відіграли і перемоги у війнах з Туреччиною, зокрема у війні 1768—1774 рр. Результатом цих війн стало витіснення турків з північного Причорномор'я і посилення тут господарської діяльності. Зазначимо, що в 1775 р. припинила своє існування Запорізька Січ.

Відомим виявилося плавання по Дніпру і далі у Крим імператриці Катерини II у 1787 р. Для цього було збудовано 80 суден, на яких розмістилося три тисячі людей. Подорож розпочали в Києві 22 квітня і через два тижні прибули до Катеринослава (тепер Дніпропетровськ). За кілька днів потому імператриця спостерігала за переправою через Дніпровські пороги, результатом чого згодом став початок масштабних робіт з поліпшення тут умов судноплавства [134]. Та попри значні і тривалі заходи, вирішити проблему не вдавалося аж до створення Дніпрогесу.

Перший пароплав на Дніпрі було збудовано у 1823 р. у с. Мошни, що лежить біля гирла р. Вільшанка — невеличкої правої притоки Дніпра. Збереглися відомості, що потужність його двигуна становила лише шість з половиною кінських сил. За кілька років пароплав почав працювати у нижній течії Дніпра.

У 1835 р. було створено першу пароплавну компанію, що мала у своєму розпорядженні два пароплави, які займалися переважно перевезенням каменю [107]. У 1850 р. з використанням судна «Вісла» започатковано регулярний пасажирський рух між Пінськом і Кременчуком. У 1857 р. розпочато пасажирський рух між Запоріжжям (тоді Олександрівськом) і Херсоном.

Кількісний склад парового флоту на той час був невеликим — у 1855 р. на Дніпрі працювало лише шість, а в 1868 р. — 10 пароплавів. Більшість суден залишалася несамохідними. Одне з небагатьох парових суден того часу, а саме «Кременчук», було використано у травні 1861 р. для перевезення труни з прахом Тараса Шевченка від Києва до Канева.

Свідченням великої ролі Дніпра як судноплавної артерії є статистичні дані, наведені в [234]. У 1860 р. біля Києва пройшло 3981 судно і 4653 плоти. Сплав лісу звичайно починався в Білорусі і закінчувався в Херсоні. Звідти частину лісу транспортували до Одеси та інших міст, розташованих на узбережжі Чорного моря.

Ще більшим виявився розвиток судноплавства в 1870-х роках, певною мірою завдячуючи активній діяльності Д.С. Марголіна — відомого судновласника. У ці роки було відкрите регулярне сполучення на маршрутах Київ—Орша, Київ—Пінськ, Київ—Гомель і Київ—Чернігів [107].

У 1887 р. було засновано Київський яхт-клуб, діяльність якого була спрямована на розвиток водного спорту. Розмістився яхт-клуб на Трухановому острові.

У 1888 р. на Дніпрі з'явилося «Друге пароплавне товариство», яке невдовзі злилося з першим. Про значний розвиток судноплавства на Дніпрі в останні десятиліття XIX ст. свідчать відомості, наведені в Енциклопедичному словнику Ф.А. Брокгауза та І.А. Єфрона [234]. Тут, зокрема, сказано, що лише упродовж 1879—1888 рр. на Дніпрі та його притоках збудовано 2456 непарових суден. Протягом 1882—1886 рр. збудовано 30 пароплавів і майже стільки ж куплено за кордоном. У 1890 р. на Дніпрі налічувалося 234 пароплави, з яких вище порогів працювало 131 і нижче — 103. Того року налічувалося 1814 непарових суден, з яких вище порогів працювало 934, нижче — 880 [234].

У 1880-х роках на Дніпрі нараховувалося понад 330 вантажних пристаней, з яких близько 120 слугували для відправки плотів. Чисельність відправлених суден становила: у 1880 р. — 4392, у 1889 р. — 10 175, плотів відповідно 8345 і 10 091. Наведені дані свідчать про те, що лише за одне десятиліття кількість відправлених суден зросла більш як удвічі. Водночас кількість плотів залишалася порівняно сталою.

У 1890 р. по окремих пристанях прибуло і розвантажено суден: Київ — 1610, Черкаси — 873, Катеринослав — 1814, Херсон — 351 [234]. На той час основними вантажами було зерно, сіль, кам'яне вугілля, залізна руда.

Цікаві відомості щодо судноплавства на Дніпрі і, зокрема, на ділянці порогів, наведено у книзі [96], виданій у 1888 р. Зазначено, що судна, які прямують вниз за течією, мають зупинятися у Лоцманській Кам'янці. Тут призначається лоцман (без нього проходження порогів заборонене), який саме і проводить судно.

Значним було судноплавство і на основних притоках Дніпра: Березіні, Прип'яті, Десні, Сожі. У книзі [96] сказано про щоденні три—чотири рейси між Києвом і Черніговом. Судноплавними були і значно менші річки, зокрема Горинь, Стир і навіть гирлова ділянка Інульця.

У 1900 р. на Дніпрі та його притоках працювало 292 пароплави [134]. Велика кількість суден потребувала створення певних умов для вантажно-розвантажувальних робіт, ремонту суден та ін. Особливо гостро це питання постало в Києві, в якому аж до кінця XIX ст. не було

зручної гавані. Як наслідок, судна були змушені стояти у кілька рядів біля правого берега. Взимку більшість суден стояла у Старику, що нині відповідає Матвіївській затоці.

Рішення про спорудження гавані було прийнято в 1895 р. Згідно з проектом, розробленим М.І. Максимовичем, для Київської гавані було обрано мілководну затоку Дніпра на північній околиці Подолу. Роботи з днопоглиблення тривали упродовж 1897—1899 рр. Вибраний ґрунт використали для намиву Рибальського півострова, а також прилеглих ділянок Подолу.

Уже першої зими після спорудження гавані вона стала прихистком для 193 суден, а не 30, що могли тут стояти раніше. Невдовзі після закінчення будівництва Гавані їй було дано назву ім. Миколи II [60, 107], проте ця назва протрималася недовго.

Як зазначено у Великій радянській енциклопедії («синє видання»), у 1906 р. на Дніпрі налічувалося 382 самохідних і 2226 несамохідних суден.

Після Першої світової війни судноплавство на Дніпрі та його притоках поновилося, проте чисельність суден стала меншою. Перед початком Другої світової війни на Дніпрі працювало 271 самохідне і 624 несамохідних судна.

У 1940 р. було створено Пінську військову флотилію, яка проіснувала до вересня 1941 р. У вересні 1943 р. після виходу радянських військ до Дніпра було відновлено Дніпровську військову флотилію. Вона налічувала понад 100 суден і, в основному, брала участь у боях на р. Прип'ять і навіть на Віслі. По закінченні війни флотилію було розформовано.

У 1960-х роках на Дніпрі з'явилися судна на підводних крилах, які здійснювали регулярні пасажирські перевезення на всій українській ділянці Дніпра. Окрім того, існував маршрут між Херсоном та Одесою. У цей же час продовжували курсувати колісні судна на маршруті між Києвом і Херсоном.

Регулярне судноплавство на Дніпрі від Києва до Дніпропетровська і Херсона виконувалося ще в 1970-х роках. З часом транспортне використання Дніпра помітно зменшилося. Чинників цього є кілька, проте головним з-поміж них є неспроможність річкового флоту конкурувати з іншими видами транспорту. Негативну роль у судноплавстві відіграла й аварія на Чорнобильській АЕС. Щоправда, одразу після неї вантажне судноплавство на прилеглій до АЕС ділянці посилилося. Як плавучі гуртожитки для ліквідаторів аварії було використано і пасажирські судна. У 1990-х роках судноплавство на Дніпрі продовжувало скорочуватися, передусім внаслідок економічної кризи.

Деякі позитивні зміни відбулися лише на початку XXI ст., що пояснюється пожвавленням економіки. Про це свідчить збільшення обсягів перевезень (як пасажирських, так і вантажних), зростання кількості шлюзувань і кількості прошлюзованих суден. Ще один позитивний факт полягає в тому, що у 2004 р. після кількарічної перерви підприємством «Укрводшлях» поновлено судноплавну обстановку до гирла ріки, яка дає змогу рухатися суднам цілодобово.

Об'єктивним показником руху суден, та ще й окремими ділянками ріки, є робота шлюзів. За даними Державного підприємства водних шляхів «Укрводшлях», у 2009 р. загальна кількість шлюзувань становила 5170, прошлюзованих суден — 7631, середньодобова кількість шлюзувань на одному гідровузлі — 2,9. Нині понад 80% прошлюзованих суден здійснюють каботажне плавання, решта — закордонне. Найбільше шлюзувань і прошлюзованих суден припадає на Запорізький і Каховський шлюзи, найменше — на Канівський і Кременчуцький (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Робота шлюзів на Дніпрі в 2009 р.

Шлюз	Тривалість судноплавства, днів	Кількість шлюзувань	Кількість прошлюзованих суден	Кількість злитих призм
Київський	251	810	1138	520
Канівський	232	555	796	406
Кременчуцький	260	453	697	341
Дніпродзержинський	249	760	1194	524
Запорізький	256	1253	1965	1063
Каховський	291	1339	1841	965
Разом		**5170**	**7631**	**3819**

Останніми роками більшими в цілому є вантажні перевезення, обсяг яких становить 13—14 млн тонн. Найважливішим вантажем є пісок, який видобувають з кількох руслових кар'єрів. Іншим досить важливим вантажем є щебінь. У невеликих обсягах перевозять концентрат залізної руди, металоконструкції тощо.

Найбільшим перевізником на Дніпрі останніми роками є акціонерна судноплавна компанія «Укррічфлот». Досить великим перевізником і водночас власником кількох нових терміналів стало ТОВ «НІБУЛОН». Зрідка до Києва приходять судна під прапором Білорусі. Останній факт потребує згадки ще й тому, що підтримування судноплавного шляху на Дніпрі та в нижній течії Прип'яті є обов'язком України згідно зі взятими міжнародними зобов'язаннями. Так, у 2009 р. Україна приєдналася до Європейської угоди про внутрішні водні шляхи міжнародного значення.

До найбільших вантажних суден належать ті, що збудовані за проектом 559М. Їх вантажопідйомність — 1420 т, довжина — 85,1 м, ширина — 15,3 м, осадка — 2,1 м.

Обсяг пасажирських перевезень є порівняно невеликим. Від Києва до гирла Дніпра періодично курсують великі круїзні судна. Збудовані в Німеччині, вони мають такі технічні характеристики: довжина — 129,2 м, ширина — 16,7 м, осадка — 2,9—3,0 м. Два судна («Тарас Шевченко» і «Генерал Лавриненко») належать акціонерній судноплавній компанії «Укррічфлот», три («Генерал Ватутін», «Зірка Дніпра» і «Принцеса Дніпра») — круїзній компанії «Червона Рута». Курсують судна заздалегідь наміченим розкладом з початку травня до кінця вересня.

Досить популярними на Дніпрі є прогулянкові рейси, насамперед у вихідні дні. Вони виконуються біля Києва, Дніпропетровська і ще кількох великих міст. Це, зокрема, стосується суден акціонерного товариства «Київський річковий порт». Регулярними є рейси до гирла Десни із заходом на о. Великий (на ньому розташований дачний масив) і на Осокорки. Досить поширені прогулянкові рейси і на Київське водосховище.

Міжміським маршрутом є Нікополь—Кам'янка-Дніпровська. Тут майже цілорічно функціонує єдина на Дніпровському каскаді поромна переправа. Рейси виконуються судном, на якому може розміститися 25—30 легкових автомобілів. Улітку 2009 р. щоденно виконувалося по три рейси у кожному напрямку. Регулярним є пасажирське сполучення між містами Херсон і Гола Пристань. Існує також кілька рейсів між великими містами (Київ, Дніпропетровськ, Херсон) і розміщеними поряд дачними масивами.

Найбільшими річковими портами на Дніпрі є Київський, Запорізький та Дніпропетровський. Помітно поступаються їм Кременчуцький і Дніпродзержинський.

Окрім річкового судноплавства, на Дніпрі виконується морське. У гирлі ріки розташований морський торговельний порт Херсон, в якому обслуговують судна з багатьох країн світу. Наявні глибини дозволяють підходити суднам з осадкою 7,6 м і вантажопідйомністю до 8—9 тис. тонн. У 2009 р. портом перероблено 3,2 млн тонн вантажів. Основними вантажами є вугілля, ліс, метал, зерно, мінеральні добрива.

Як правило, навігація на Дніпрі триває з середини березня до листопада.

Усі шість гідровузлів мають шлюзи. Довжина камери Київського шлюзу становить 150 м, нового Запорізького — 290 м, решти — по 270 м. Найменшою (120 м) є довжина камер (їх тут три) старого Запорізького шлюзу, який уже не працює. Ширина всіх шлюзів на Дніпрі дорівнює 18 м. Досить значний вік шлюзів вимагає певних робіт з їх оновлення. У 2006 р. замінено ворота на Київському шлюзі, у 2008 р. — на Каховському, на початку 2009 р. — на Канівському.

Судноплавство здійснюється і найбільшими притоками Дніпра — Прип'яттю і Десною, щоправда в дуже обмежених об'ємах. Основним вантажем є пісок і щебінь, а на Десні — ще й крейда. Невеличка судноплавна ділянка є і в гирлі Самари.

Незважаючи на те, що судноплавні умови на Дніпрі тепер є кращими, ніж у минулому, час від часу на ріці трапляються випадки, коли судна сідають на мілину. Така доля спіткала круїзне судно «Принцеса Дніпра» у серпні 2007 р. Це сталося на проблемній ділянці у нижньому б'єфі Дніпродзержинського гідровузла. Подібне відбулося в Каховському водосховищі біля м. Енергодар в листопаді 2008 р. з вантажним судном «Василь Боженко».

2.3. СУДНОПЛАВНІ КАНАЛИ

Розвиток судноплавства на Дніпрі потребував і продовжує потребувати поліпшення судноплавних умов і створення нових шляхів.

Для поліпшення зв'язку Дніпра і Балтійського моря наприкінці XVIII—середині XIX ст. було збудовано три судноплавних канали: Огинського, Березінський та Дніпро-Бузький. Окрім того, виконано значні роботи щодо поліпшення судноплавних умов на ділянці Дніпрових порогів.

Огинський канал, названий за прізвищем ініціатора будівництва М.К. Огинського (відомого також як композитора), почали споруджувати в 1765 р. (за іншими даними — в 1770 р.). Після завершення будівництва (1804 р.) канал з'єднав річки Щара (ліва притока Німану) та Ясельда (ліва притока Прип'яті). Довжина каналу становила 33 км, а разом з оз. Вигощанським — 54 км. На водному шляху було споруджено 10 шлюзів довжиною 34 м і шириною 5 м. Канал слугував переважно для сплаву лісу в напрямку Польщі. Окрім того, давав змогу ходити суднам з осадкою до 70 см. Протягом періоду свого існування кілька разів виходив з ладу, в останнє — у роки Другої світової війни.

Приблизно в цей же час (1797—1805 рр.) було збудовано Березінську водну систему, яка з'єднала Березіну із Західною Двіною. Водний шлях з Березіни проходив по водорозділу між її лівою притокою Сергуч і лівою притокою Західної Двіни — р. Улли. Як зазначено в [234], водна система використовувалася насамперед для лісосплаву. Вона експлуатувалася до кінця XIX ст. Нині система не діє, гідротехнічні споруди зруйновані [132].

Дніпро-Бузький канал. До найвизначніших об'єктів, збудованих в басейні Дніпра, поза сумнівом, належить Дніпро-Бузький судноплавний канал. Цей об'єкт, як і кілька інших каналів (Огинського, Березінський), почали будувати наприкінці XVIII ст. — у 1775 р. Тоді ця територія належала Речі Посполитій, королем якої був Станіслав Август Понятовський. Існують відомості, що король офіційно відкрив судноплавство каналом у 1784 р. Це пояснює, чому певний час канал називали «Королівським». Вибрана траса відповідала одній із гілок стародавнього шляху «із варяг у греки», а саме — між притокою Західного Бугу Муховцем і Притокою Прип'яті — Піною. Великі роботи на об'єкті виконано в 1846—1848 рр. [12, 174] (рис. 2.1).

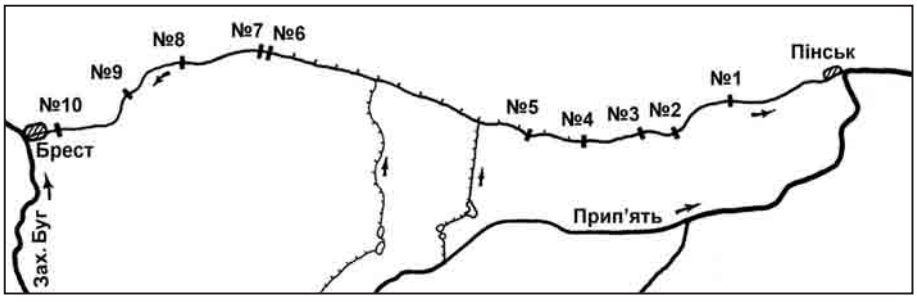

Рис. 2.1. Схема Дніпро-Бузького судноплавного каналу

За час, що пройшов після цього, судноплавний канал знаходив широке використання і виходив з ладу. Після приєднання Західної Білорусі до складу СРСР (1939 р.) було здійснено масштабну реконструкцію каналу. Протягом короткого часу (до 1940 р.) на ньому збудували десять нових шлюзів — по п'ять на кожній гілці: східній (до Прип'яті) і західній (до Західного Бугу). Під час Другої світової війни більшість гідротехнічних споруд було зруйновано. У 1946 р. канал відновили. У середині 50-х років XX ст. Дніпро-Бузький канал реконструювали, його, зокрема, поглибили. Окрім того, на додаток до наявних гідровузлів звели ще два на Прип'яті (нижче за течією від Пінська): Качановичі (№11) і Стахово (№12). Результатом стало значне поліпшення судноплавних умов ще на кількох десятках кілометрів.

Загальна довжина каналу становить 196 км, з яких 47 км припадає на східну гілку, 58 км — на вододільну і 64 км — на західну [161]. До складу каналу відносять також поглиблену і спрямлену ділянку р. Піни довжиною 27 км від с. Дубой до Пінська. Детальну схему Дніпро-Бузького каналу з його поздовжнім профілем вміщено у [174].

Споруджені багато років тому гідровузли у цілому подібні: на розширених ділянках створено невеличкі острови; на одному з утворених рукавів збудовано греблю, на іншому — шлюз. Довжина камер шлюзів — 80 м, ширина — 16—17 м, ширина їхніх голів — 11,2 м. Максимальний підйом води, який спроможний забезпечити один гідровузол, — 2,2 м. Звичайно відмінність у рівнях між верхнім і нижнім б'єфами дещо менша — близько 1,5 м.

У 1998 р. на Дніпро-Бузькому каналі розпочато чергову реконструкцію — перебудову шлюзів. Головна відмінність нових — більші довжина (120 м), глибина і ширина [131]. Останніми роками обсяг вантажоперевезень на каналі становить 1,0—1,5 млн т.

Цікавою особливістю Дніпро-Бузького каналу є те, що він функціонує, завдячуючи Верхньо-Прип'ятському гідровузлу, збудованому біля с. Почапи у Волинській області. Звідси — з р. Прип'ять — бере початок канал, що спрямований у північному напрямку. Забрана вода послідовно потрапляє в озера Святе, Волянське і Біле, які слугують регуляторами стоку. Завдяки цьому вода у Дніпро-Бузький канал подається не лише навесні, а й у період літньої межені. Зрештою вода надходить у вододільний б'єф Дніпро-Бузького каналу. Його проектний рівень — 143,2 м. Звідси, залежно від роботи шлюзів, вода рухається в західному напрямку (убік Західного Бугу) або у східному (убік Прип'яті, а потім Дніпра) [12, 174].

У Дніпро-Бузький канал надходить і вода, що збирається Турським меліоративним каналом, який прокладено у північно-західній частині Волинської області у межах водозбору Західного Бугу. На шляху каналу розташоване Турське озеро, яке певною мірою перетворене на водосховище. Згодом канал впадає у Горіхове озеро, з якого прокладено ще один

канал (Оріховський чи Горіховський) у вже згаданий вододільний б'єф Дніпро-Бузького каналу. Функціонування цього каналу супроводжується надходженням до Прип'яті невеликої кількості води з іншого річкового басейну.

Наведений опис Дніпро-Бузького каналу та його роботи показує, що площа водозбору Дніпра може збільшуватися чи зменшуватися на кількасот квадратних кілометрів.

Найважливішим вантажем на Дніпро-Бузькому каналі спочатку був ліс, що транспортувався плотами убік Західного Бугу, а потім до Вісли. Нині основним вантажем є граніт — його везуть від м. Житковичі (тут є його родовище) до м. Бреста. Варто зазначити, що каналом немає змоги проходити суднам у р. Західний Буг. Цьому перешкоджає гребля в гирлі р. Муховець, що зведена для підйому рівня води.

Забір води з Прип'яті Білоозерським каналом призвів до того, що нижче за течією природні умови на річці порушилися, зокрема зменшилися витрати води і швидкість течії. Як наслідок, русло Прип'яті нижче водозабору частково заросло і замулилося, що, зрештою, позначилося на його пропускній здатності [144].

Потребує уваги і той факт, що Верхньо-Прип'ятський гідровузол, хоч і розташований на території України, управляється Дніпро-Бузьким підприємством водних шляхів, яке дислокується у Пінську (Республіка Білорусь). Експлуатація об'єкта здійснюється на умовах оренди.

Окремо потрібно сказати про так званий Херсонський підхідний канал, який створили в гирлі Дніпра і Дніпробузькому лимані. Уже за кілька років після заснування Херсона (1778 р.) виявилося, що глибина води поблизу міста не така вже й велика. Цей факт відіграв значну роль у тому, що невдовзі заснували міста Одесу та Миколаїв. Згодом їм судилося випередити Херсон за своїм розвитком. У 1876—1883 рр. для поліпшення судноплавних глибин було здійснено днопоглиблення в Білогрудівському гирлі Дніпра. Утворений канал мав ширину 20 сажень (43 м) і глибину 4,9 м. Досить скоро виявилося, що обране рішення щодо траси каналу виявилося помилковим — він швидко замулювався. У зв'язку з цим у середині 1890-х років роботи перенесли у маловодний рукав Рвач, який поглибили до 5,3 м [134]. Водночас ширину каналу було доведено до 100 м. У 1898 р. по каналу пройшло 4963 судна.

Виконане днопоглиблення призвело до деякої активізації рукава Рвач і водночас до зменшення витрат в інших гирлових рукавах, зокрема Бакай і Кінська [116].

Тепер Херсонський підхідний канал є продовженням дещо глибшого Бузько-Дніпровського лиманського каналу (БДЛК), що прокладений від Очакова до Миколаєва. Сучасна довжина Херсонського каналу становить 39,8 км, проектна глибина — 8,2 м, що дозволяє ходити тут суднам з осадкою до 7,6 м.

2.4. РУСЛОВИПРЯМНІ, ДНОПОГЛИБЛЮВАНІ ТА БЕРЕГОЗАХИСНІ РОБОТИ

Необхідність виконання на Дніпрі русловипрямних і днопоглиблюваних робіт зумовлена кількома чинниками, насамперед прагненням поліпшити умови судноплавства. Ще одним чинником є необхідність закріплення берегів від розмиву.

Наймасштабнішими і найтривалішими виявилися русловипрямні роботи біля Києва та на ділянці Дніпровських порогів.

Відомими, зокрема, є берегозахисні роботи (зокрема закріплення берега Дніпра каменем) поблизу Видубицького монастиря у Києві, здійснені ще в 1199—1200 рр. Тоді ж було споруджено підпірну стінку біля Михайлівського собору. Збереглося ім'я будівничого — Петро Мілонєг. Але стінка хоч і простояла чотири сторіччя, усе ж таки впала. Поступово було розмито і берег. Як наслідок, частина Михайлівського собору, повернута до Дніпра, виявилася зруйнованою [60, 88, 101].

Іншим прикладом русловипрямних робіт біля Києва, на цей раз спрямованим на поліпшення умов судноплавства, стало прориття каналу в 1710—1711 рр. через довгу піщану косу, що відокремлювала Почайну від основного русла Дніпра. Це зробили для того, аби скоротити шлях суднам, які рухалися з півночі. Навесні 1712 р. значну частину коси було розмито. Острів, на який перетворилася нижня частина коси, поступово ставав усе меншим і остаточно зник приблизно в 1829 р. Дніпро ніби поглинув нижню частину Почайни [88].

У цьому разі доцільно зупинитися на тому, що собою насправді являла Почайна, в якій, як відомо, відбулося хрещення киян. Вірогідніше за все, це відбулося в рукаві Дніпра, а не в річці. Як у минулому, так і тепер в північній частині Києва, відсутній водозбір, де могла би утворитися більш-менш значна річка (принаймні така, як Либідь чи Сирець). Залишається низинною територія сучасних районів Поділ та Оболонь. Ще на початку XX ст. Оболонь являла собою мисливське угіддя на заплаві Дніпра. Отже, ця територія часто затоплювалася, тут існувало чимало заплавних озер і водотоків.

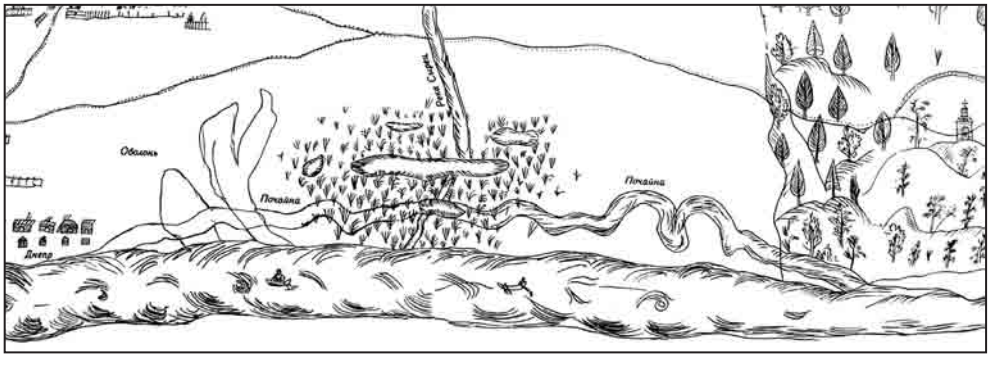

Рис. 2.2. Фрагмент карти, складеної полковником Ушаковим у 1695 р.

Про те, що Почайна була рукавом Дніпра, свідчить карта полковника Ушакова, складена у 1695 р. Почайна тут чітко показана саме рукавом Дніпра (рис. 2.2). Можна звернути увагу на те, що, зображуючи Почайну, автор уникнув слова «річка». Подібним, саме як протоки, є показ Почайни ще на кількох картах, укладених пізніше, зокрема на карті, що вміщена у «Літописі Руському» [128].

У книзі київського історика М.Ф. Берлинського [9], що жив наприкінці XVIII і першій половині XIX ст., можна прочитати: «Видно здалеку... Чорторию, Почайну та інші протоки...»

Цілком вірогідно, що природні процеси, а також господарська діяльність призвели до того, що з часом рукав Почайна зменшився у розмірах. Зрештою, відмирання рукавів річок є дуже поширеним і добре відомим явищем.

Русловипрямні роботи біля Києва істотно пожвавилися у другій половині XIX ст. Про це свідчать відомості, наведені в книзі Ю. Голубина [60] та кількох інших джерелах [133, 134].

Перший етап цих робіт пов'язаний з будівництвом (1848—1853 рр.) Ланцюгового (Миколаївського) мосту. Він був розташований практично там, де тепер знаходиться міст Метро. Будівництво Ланцюгового мосту, в якому було задіяно досить багато людей, сприяло збільшенню поселення на лівому березі ріки, яке набуло назви Передмостова Слобідка.

З природними умовами цієї місцевості, а саме — близькістю до води, пов'язана і назва протоки — «Венеціанська». Вона з'єднує основне русло Дніпра з Русанівською протокою і водночас розділяє о. Труханів і Гідропарк.

У середині XIX ст. значно більшим, ніж тепер, був рукав Чорторий, який брав початок з правого рукава Дніпра дещо нижче за течією від місця сучасного розташування Московського мосту. За кількасот метрів нижче його витоку в нього впадала Десенка [60]. Острів вище Чорторию мав назву Муромець, нижче — о. Труханів [60, 133, 134]. Про це, зокрема, свідчать карти, що зберігаються у Національній бібліотеці України ім. В.І. Вернадського (рис. 2.3).

Розвиток Чорторию певною мірою був пов'язаний з діяльністю мешканців Подолу. Розширюючи протоку, люди тим самим відхиляли основний потік від правого берега, на якому жили. Разом з тим злиття двох потужних струменів (Чорторию і, власне, Дніпра) безпосередньо перед місцем будівництва Ланцюгового мосту спричинювало нерівномірність течії, концентрацію потоку в лівобережній частині русла. Ще одна важлива обставина, яка зумовила необхідність русловипрямних робіт, полягала в тому, що за умов значного розвитку Чорторию правий рукав Дніпра був порівняно невеликим і мілководним. Про його мілководність свідчить той факт, що під час сильної пожежі на Подолі в липні 1811 р. його мешканці рятувалися на Трухановому острові, переходячи ріку вбрід [60, 133, 134].

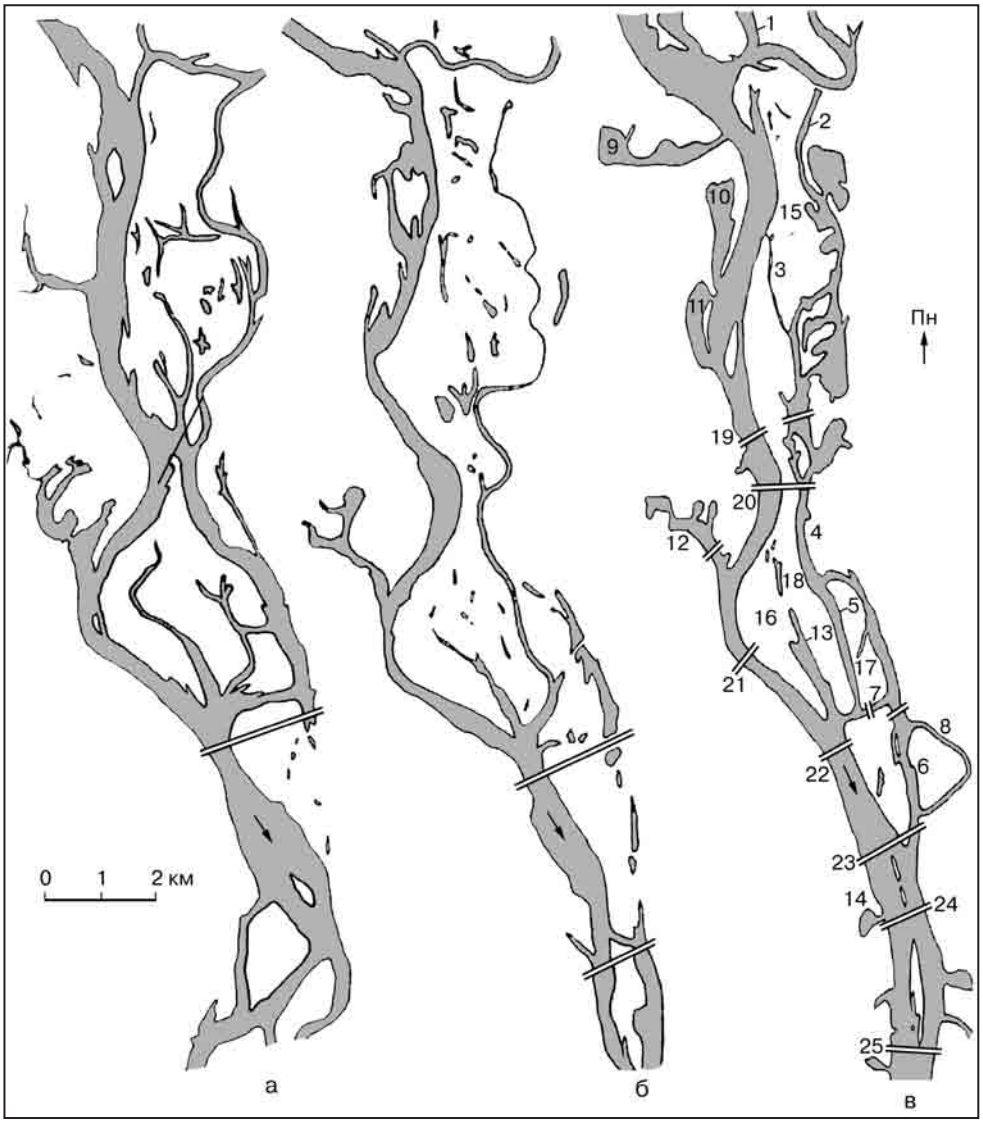

Рис. 2.3. Рукави і протоки Дніпра у 1860 р. (а), в 1913—1914 рр. (б) і в 2010 р. (в): 1 — Річище; 2 — Десенка; 3 — Бобрівня; 4 — Чорторий; 5 — Долобицька; 6 — Русанівська; 7 — Венеціанська; 8 — Русанівський канал; затоки: 9 — Верблюд; 10 — Собаче Гирло; 11 — Оболонь (Наталка); 12 — Гавань; 13 — Матвіївська; 14 — Видубицька; острови: 15 — Муромець; 16 — Труханів; 17 — Долобицький; 18 — оз. Бабине; мости: 19 — Московський; 20 — Петрівський; 21 — Парковий; 22 — Метро; 23 — ім. Є.О. Патона; 24 — Дарницький; 25 — Південний

Мілководність правого рукава Дніпра істотно погіршувала умови судноплавства, яке в середині XIX ст. стрімко розвивалося. При цьому слід враховувати той факт, що Київ тоді був розташований лише на правому березі ріки. На той час кількість населення міста була незрівнянно меншою, ніж тепер. Так, у 1845 р. вона становила 50 тис. осіб [99].

Найважливішими заходами, здійсненими на Дніпрі біля Києва, було закриття входу в протоку Чорторий і перекриття Десенки в місці її відокремлення від Десни.

Першими у часі стали роботи із закриття входу в Чорторийський рукав. Ці роботи були і тривалими, і дуже різноманітними. Вони включали будівництво головної загати та багатьох інших споруд: загат на протоках через Труханів острів, серію напівзагат вище і нижче входу в Чорторий, кріплення берегів і т.ін.

Будівництво загати на вході у Чорторий здійснили у 1850-х роках. Спочатку вона не була глухою, а мала водозлив завширшки 20 сажнів (43 м) [60, 133]. Як зазначає М.І. Максимович [133], це було зроблено зумисно і пояснювалося двома обставинами. Перша полягала у можливому розмиві незакріпленого правого берега ріки, в напрямку якого спрямовувався основний потік. Другою обставиною було побоювання щодо розмиву русла біля Ланцюгового мосту. У ці ж роки було виконано значні роботи із закріплення берегів Дніпра каменем. Так, правий берег закріпили на ділянці довжиною 1,8 км [60].

У 1877 р. на Дніпрі сталося високе водопілля, під час якого рівень води піднявся на 5,5 м. Наслідком стало пошкодження Чорторийської загати. Крім того, було утворено Русанівську протоку в обхід Ланцюгового мосту [60]. Вперше її показано на картах, укладених за даними вишукувань під керівництвом полковника Д. Полікарпова у 1878 р.

Утворення Русанівської протоки зумовило появу нового острова, а отже, й перетворення наявного тут поселення на острівне. Русанівська протока негативно вплинула і на збудований у 1870 р. залізничний міст на південній околиці міста. Зміни гідравлічних умов призвели до посилення розмиву русла біля правобережних биків цього мосту. У 1882 р. було підмито пошкоджену Чорторийську загату.

Усе це разом узяте зумовило необхідність виконання детальних вишукувань і розробки нового проекту русловипрямних робіт. Його виконали в 1883 р. Того ж року збудували напівзагату перед входом до Чорторию, що відхиляла течію до правого берега. У 1884 р. дещо вище середини Чорторию збудували загату з переливом, а для руху води прорили два канали у Долобицьку протоку. Фактично це означало утворення нового великого острова — Долобицького, який існує й нині. Тоді ж було збудовано три загати на Русанівській протоці. Як наслідок, вона перетворилася на ланцюжок ставків. Відповідно острів, що виник у 1877 р., перестав ним бути (див. рис. 2.1).

Незважаючи на здійснені заходи, потік води під Ланцюговим мостом продовжував зосереджуватися біля лівого берега. Внаслідок цього глибина поблизу лівобережних биків перевищила 10 м. Для відхилення течії у правий бік і відповідно вирівнювання течії за шириною ріки у 1885 р. збудували струмененапрямну стрілку від нижнього кінця Труханового острова [60].

У 1885 р. було збудовано загату в гирлі Чорторию і закрито отвір у загаті, збудованій посередині цього рукава в 1884 р. Того ж року збудували чотири напівзагати на лівому березі Дніпра нижче місця відокремлення Чорторию. Мета їх створення — захист лівого берега від розмиву і відхилення потоку в напрямку правого берега [60].

У цей же період (1885—1890 рр.) виконувалися роботи із закріплення дна навколо опор Ланцюгового мосту. Крім того, збудували кілька невеликих загат на низинних ділянках Труханового острова [60, 133].

У 1890 р. засипали русло під Русанівським мостом, що являв собою продовження Ланцюгового мосту. Весь водний потік спрямували у Долобицьку протоку.

Наступного 1891 р. у черговий раз було закріплене русло під Ланцюговим мостом. Для цього сплели та уклали на дно привантажену каменем фашинну в'язанку площею близько 2 тис. м^2 [60, 133].

Результати виконаних робіт можна бачити і тепер. Так, велика ділянка з кам'яним мощенням розташована на увігнутому лівому березі Дніпра нижче Петрівського залізничного мосту. Вага каменів сягає 100 кг і навіть більше. Тим не менше кам'яне кріплення у багатьох місцях пошкоджене, зокрема, деревами, що проросли крізь щілини між каменями. Деякі камені вросли в дерева і навіть підняті ними над землею.

Вимощеним є також труханівський берег Чорторию. Простір між вимощеними ділянками берега підсипано піском. Ця частина о. Труханів заросла деревною рослинністю, зокрема спеціально насадженою.

Про існування рукавів ріки, що проходили через Труханів острів, свідчать кілька розташованих на ньому витягнутих озер. Старицею є й оз. Бабине, що також має витягнуту форму. Істотно зменшує рух води через о. Муромець кам'яна загата, збудована на протоці Бобрівня за 100 м від лівого берега Дніпра.

Перекриття Чорторию було першим важливим етапом регулювання русла Дніпра біля Києва. Другим етапом було перекриття Десенки (лівого гирлового рукава Десни) в місці її відокремлення від основного русла. Цей захід ставив за мету поліпшення умов судноплавства поблизу міста, наближення основного русла Дніпра до історичної частини Києва. Перекриття Десенки мало покращити і гідравлічні умови під Ланцюговим мостом.

Можна припустити, що раніше Десенка була основним рукавом Десни, що й давало підставу для висновку про розташування Києва мало не проти гирла Десни. При цьому слід мати на увазі те, що ще в середині XX ст. найпівнічнішою частиною міста був Поділ.

Фашинну загату в місці відокремлення Десенки збудували в 1884 р. Спочатку в ній залишили отвір завширшки 20 сажнів. Цим самим було створено умови для поступового замулення протоки. У 1908 р. трохи нижче першої загати збудували другу [60]. Результатом цього будівництва стало те, що розмір Десенки поступово зменшився. Про це свідчать знімальні роботи, виконані у 1894 і 1907 рр.

Навесні 1913 р. на Дніпрі та Десні сталося високе водопілля, яке призвело до пошкодження загат. Після цього простір між ними засипали ґрунтом.

Кам'яна загата, перекрита шаром бетону, існує на Десенці і тепер. Її довжина становить приблизно 400 м, висота над меженним рівнем — близько 2 м. За значних підйомів рівня через неї можливий перелив води.

По загаті на Десенці проходить автошлях, по якому є змога дістатися до о. Муромець. У тілі загати влаштовано дві труби невеликого діаметра (d = 600 мм), які пропускають воду за високих рівнів. У цих умовах через тіло загати спостерігається також помітний фільтраційний потік.

Наведений огляд здійснених заходів показує, що основна увага гідротехніків Києва приділялася русловипрямним роботам. Землечерпання було досить обмеженим. Воно, зокрема, здійснювалося на перекаті, що довгий час існував навпроти гирла Десни. Ґрунт, який виймали з русла, використовували для відсипання загат.

Русловипрямні роботи виконувалися і на початку XX ст. Так, з метою відхилення потоку у правий бік було збудовано напівзагату нижче Ланцюгового мосту [60].

Останнім у часі заходом щодо змін планових обрисів Дніпра в межах Києва стало прориття, а точніше відновлення Венеціанської протоки. Вона сполучає Дніпро з Русанівською протокою. Напрям руху у Венеціанській протоці тепер інший, аніж раніше, і спрямований від основного рукава Дніпра убік Русанівської протоки. Назва верхньої частини Русанівської протоки, яка збереглася, — Горбачиха.

Досить тривалими у Києві були роботи з будівництва на правому березі набережної. Власне, кріплення правого берега мощенням і фашинами біля Подолу було розпочате ще у XIX ст. Першу ділянку гранітної набережної довжиною 1,3 км було збудовано в 1935—1938 рр. [99]. Ще більшим виявилися обсяги будівництва у 1960—1970 рр. При цьому було реконструйовано і раніше збудовану ділянку.

Остання ділянка збудованої в Києві набережної (її звели в 2003—2007 рр.) тягнеться майже від Московського мосту (точніше затоки Вовкувата) до Гавані. Це не лише істотно поліпшило рух транспорту вздовж Дніпра, а й забезпечило зручний під'їзд до споруджуваного Подільсько-Воскресенського мостового переходу.

Тепер набережна на правому березі тягнеться вздовж більшої частини міста. Втім, ділянки берега, закріплені бетоном, є і на лівому березі. Це, зокрема, стосується Русанівського каналу. Збірним залізобетоном закріплено і канал, що сполучає Дніпро із затокою Верблюд.

Великими за протяжністю є ділянки з кам'яним мощенням і щебеневою відсипкою. У такий спосіб закріплено правий берег ріки поряд із житловим масивом Оболонь, обидва береги о. Муромець та ін.

Русловий алювій, що видобувався в Києві для поліпшення судноплавства, використовували і продовжують використовувати для різноманітних потреб, зокрема будівництва. Так, перед забудовою житлового

масиву Русанівка протягом 1969—1970 рр. здійснили намивання території на 3—5 м. Для отримання потрібної кількості ґрунту було прорито канал навколо масиву, що дістав назву Русанівський. Його довжина — 2,7 км, ширина — 40 м, первісна глибина — 3—4 м. Об'єм ґрунту, вийнятого з каналу, становив 1,5 млн м^3. Окрім того, було видобуто 2 млн м^3 алювію з русла Дніпра, а саме — прилеглої ділянки Русанівської протоки. Із цієї протоки ґрунт забирався і для підвищення території під час забудови масиву Лівобережний [27].

Хоча Русанівський канал надав новому масиву своєрідності і певної привабливості, рух води у ньому значно слабший, ніж у самому Дніпрі. Як наслідок, канал поступово замулюється і заростає.

Наступним за часом створення був житловий масив Березняки, забудову якого здійснили в 1971—1976 рр. У цьому разі основну частину ґрунту для підняття території було взято з русла Дніпра. Водночас було значно зменшено розміри наявного тут острова. Частину ґрунту вийнято також з оз. Тельбин. Загальний об'єм намиву становив 7,5 млн м^3.

Наймасштабнішими виявилися роботи з підняття території масиву Оболонь (основна забудова 1974—1980 рр.). Загальний об'єм намиву становив 43 млн м^3 [99]. Цей ґрунт забирався із заток ріки (Верблюд, Собаче гирло та Оболонь) і прилеглих озер. Результатом цього стало істотне збільшення їх розмірів. Глибина в затоках є чи не найбільшою на Дніпрі і в затоці Оболонь сягає 24 м.

При видобуванні ґрунту бралася до уваги природна цінність прилеглих ландшафтів. Зокрема під час видобування ґрунту із затоки Верблюд було залишено реліктову ділянку дубового лісу. Власне цей виступ і визначив те, що озеро у плані ніби має два горби. Звідсіль походить і його назва.

Ще один великий масив, збудований із використанням річкового алювію, — Троєщина. Об'єм намивного ґрунту — 17,5 млн м^3. Основні роботи з підготовки території під забудову виконано в 1981—1982 рр. Більшу частину алювію було вийнято з Десенки та її заток. Окрім того, ґрунт забирався з оз. Лісове (Алмазне) та ще з кількох озер, розташованих на південній околиці масиву. Низка цих озер слугує свого роду дренажним каналом для прилеглої місцевості [27].

У ці ж роки річковий алювій видобувався з Дніпра для поліпшення судноплавства. У цілому протягом 1950-х — початку 1980-х років з Дніпра та його заток було видобуто близько 100 млн м^3 ґрунту. В окремі роки забір річкового алювію сягав 7—8 млн м^3. Видобування великих об'ємів ґрунту з ріки рано чи пізно повинне було датися взнаки. Так, у травні 1963 р. відбувся розмив і руйнація одного з водогонів через Дніпро нижче мосту Метро [27]. У травні 1982 р. сталася аварія з Парковим мостом. Під час його ремонту зафіксоване погіршення стійкості його лівобережних опор. З того часу і до сьогодні русло навколо опор закріплюють каменем. На початку 1980-х років почало простежуватися і зменшення ширини пляжів.

Для того, щоб наслідки антропогенного впливу на русло ріки не стали гіршими, видобуток руслового алювію для будівельних цілей у межах Києва з 1983 р. припинили. При створенні житлових масивів Позняки і Харківський ґрунт для підняття території видобували вже з прилеглих озер [27].

Останнім часом пісок у межах міста забирається лише підприємствами будіндустрії для виготовлення бетону і залізобетонних конструкцій. Одне з таких місць розташоване вище Південного мосту у правобережному рукаві ріки. Основний забір піску виконується тепер значно нижче Києва, зокрема біля м. Українка.

Ще один чинник впливу на Дніпро пов'язаний з можливістю його використання для спортивних цілей. Так, у середині 1960-х років було збільшено довжину Матвіївської затоки — її подовжили в північному напрямку. У цьому разі бралася до уваги можливість проведення в затоці змагань із веслувального спорту на стандартній дистанції 2,0 км. Ґрунт, що був вибраний, використали для підвищення низинних ділянок о. Труханів. Крім того, на острові збудували кілька невеликих загат, щоб унеможливити перелив води через нього за високих повеней. Проект цих робіт, так само як і багатьох інших на Дніпрі в межах Києва, виконано під керівництвом О.С. Штекеля, який свого часу обіймав посаду начальника управління інституту «Київпроект» [27].

Певний вплив на Дніпро відбувся і на нижній околиці міста. Тут збудовано дамбу до о. Водників. Дамбами перекрито і протоку Козинку.

Значні і технічно цікаві роботи з регулювання русла і закріплення берегів виконано не лише біля Києва, а й на інших ділянках ріки. Це, зокрема, стосується м. Кременчука. Тут у багатьох місцях русла існували виступи скель, співвідносні за довжиною з шириною ріки (уже згадані «забори»). Для того, аби розчистити такі ділянки, навколо них створювали шпунтові стінки, що давало змогу відкачати воду із захищеної території, а потім братися за руйнування скель.

Великі перетворення зазнав Дніпро і в межах Дніпропетровська. Поступове розширення меж міста, зокрема на лівий берег Дніпра, спричинило те, що ріка стала його віссю. Водночас правий берег Дніпра, на якому стоїть основна частина міста, аж до 1950-х років залишався невпорядкованим. Прискоренню будівництва набережної стала реконструкція міської каналізаційної системи. Найкращим шляхом для прокладання каналізаційного колектора визнали прибережний. Під час проектування набережної було прийнято пропозицію використати металургійні шлаки розташованого поряд металургійного комбінату ім. Г.І. Петровського. Тепер набережна тягнеться вздовж більшої частини міста. Помітні зміни відбулися і на нижній околиці Дніпропетровська. Наприкінці 1970-х років тут збудували водно-спортивний комплекс, для чого здійснили поглиблення і водночас намив трьох кіс. Утворена при цьому Мандриківська затока виявилася майже непроточною. Згодом для поліпшення водообміну тут звели невеличкий міст. Останнім часом у місті розглядається

можливість намиву території на мілководних ділянках з подальшою їх забудовою та упорядкування прибережної смуги. Тим самим передбачається збільшити проточність русла і зменшити «цвітіння» води.

Довготривалими і дуже дорогими виявилися русловипрямні роботи на ділянці Дніпровських порогів. Наприкінці XVIII ст. під керівництвом полковника Фалеєва тут було зруйновано кілька великих каменів. Невдовзі — у 1799—1807 рр. — виконано значно більші русловипрямні роботи за проектом інженера Де Волана. У цьому разі, крім розчищення русла, було збудовано канал і трикамерний шлюз на ділянці Ненаситецького порогу. Проте, як зазначено в [234], внаслідок недостатньої глибини і ширини нового шляху, складності підходу до шлюзу ці роботи виявилися практично даремними — лоцмани надавали перевагу старому або ж Козацькому шляху.

У 1824—1826 рр. було проведено вишукування під керівництвом інженера-майора Шишова. Суть його пропозицій зводилася до того, що на порогах потрібно виконати розчищення русла від скель і каменів, створивши тим самим судноплавні канали. Їх глибина мала бути 6 футів (1 фут становить 30,48 см) нижче меженного рівня води, а ширина — 15 сажнів. Реалізацію сформульованих пропозицій розпочали в середині 1830-х років. Першим збудували канал на Старо-Кайдацькому порозі, в 1843—1854 рр. — на інших (за винятком Сурського). Водночас на Ненаситецькому порозі збудували два канали. Утворений судноплавний шлях проліг уздовж лівого берега Дніпра і набув назви «Новий» [96, 234]. Усі ці канали показано на картах, укладених Навігаційно-описовою партією в 1880—1881 рр.

Незважаючи на масштабність виконаних робіт і велику їх вартість, судноплавні умови вдалося поліпшити лише частково. Збудовані канали виявилися вужчими (шириною до 10 сажнів), ніж пропонувалося. Невеликою виявилася і глибина. Складним залишався також вхід у канали. Як наслідок, лоцмани часто надавали перевагу старому шляху [134, 234]. У книзі [134] чітко виписано, що за високої води слід користуватися старим шляхом, а за низької — новим. Остаточно проблему судноплавства на ділянці порогів було вирішено в результаті будівництва Дніпрогесу.

Після того, як Дніпро в межах України став являти каскад ГЕС, русловипрямні і днопоглиблювальні роботи зосередилися лише на окремих ділянках, переважно розташованих у нижніх б'єфах ГЕС. Це, зокрема, стосується ділянок від Канівської ГЕС до Черкас, від Кременчуцької ГЕС до Кременчука і від Дніпродзержинської ГЕС до Дніпропетровська. Остання зі щойно згаданих ділянок відома як Таромські ворота. Днопоглиблювальні роботи виконувалися тут до 80-х років минулого століття. І хоча судноплавні умови значно поліпшилися, це місце продовжує залишатися досить небезпечним — було би бажано знизити виступи скель ще на 10—15 см.

У нижній течії Дніпра невеличкі набережні зведено в Херсоні та Голій Пристані, причому в останній порівняно недавно.

Окрім Дніпра, русловипрямні та берегозахисні роботи виконувалися на його найбільших притоках, зокрема на Прип'яті та Десні. Ще в 1878—1879 рр. у гирлі Прип'яті збудували дамби для збільшення швидкості течії та недопущення відкладання наносів. Значні роботи виконали тут і в 1986 р., що було пов'язано з аварією на ЧАЕС.

Масштабними і тривалими були русловипрямні роботи на Десні. Певною мірою це зумовлено значною інтенсивністю руслових процесів на цій річці, якій властиве меандрування. Так, у 1891—1892 рр. біля Чернігова було знищено природну загату [134]. У часи значного розвитку судноплавства (аж до 1980-х років) на річці працювало до семи—восьми земснарядів. Певною мірою це позначилося на висотному положенні русла річки та водної поверхні — відбулося їх зниження.

Останнім часом русловипрямні роботи на Дніпрі та його притоках істотно зменшилися. Те саме стосується виділення коштів на цю діяльність, зокрема з державного бюджету. Разом з тим у ріки залишилася здатність транспортувати наноси, які згодом осаджуються. Останнє не лише призводить до погіршення судноплавних умов, а й до замулення ділянок перед насосними станціями та ін.

Нині найбільший обсяг днопоглиблювальних робіт виконує підприємство «Укрводшлях». Щороку він становить близько 1 млн $м^3$ на рік, що незрівнянно менше, ніж у 1980-х роках. Вийнятий алювій звичайно перекидають на ділянки берега, які зазнають розмиву.

Окрім Дніпра, днопоглиблення в невеликих обсягах виконуються на гирлових ділянках Десни і Прип'яті. У нижній течії періодично розчищується і Херсонський підхідний канал, частина якого розташована у межах Дніпробузького лиману, частина — на гирловій ділянці.

Певною мірою розв'язанню проблеми замулення судноплавних шляхів сприяє те, що русловий алювій являє собою будівельну сировину. Її видобування і подальше використання дає можливість поліпшити судноплавні умови.

2.5. МОСТИ І ПІДВОДНІ ПЕРЕХОДИ

2.5.1. Мости

Хоча Дніпро має дуже значну довжину, мостів через ріку не так багато — усього кілька десятків. Факторів, що ускладнювали і продовжують ускладнювати їх будівництво, кілька. Насамперед досить великою є ширина ріки, яка в середній і нижній течії сягає кількасот метрів. Окрім того, значною є амплітуда коливань рівня — до 7—8 м і навіть більше.

У верхній течії мости являють собою досить прості споруди, інколи виконані з дерева. Проте вже за 100 км від витоку вони стають помітно більшими і складнішими. Найбільші і найцікавіші мости, які можна вважати витворами інженерної думки, збудовано в межах України, де Дніпро набуває найбільших розмірів.

Зазначимо, що не лише ріка впливає на мости, а й вони самі чинять на неї певний вплив. На ділянках розташування мостів відбуваються загальні розмиви русла, зумовлені стисненням річкового потоку. Окрім того, існують ще й місцеві розмиви біля самих опор. Останні, як правило, більші за перші і можуть сягати 10 м. Вище мостів, насамперед за великих витрат води, спостерігається підпір води. Стиснення русла інколи призводить до утворення льодових заторів. До цього можна додати те, що мости впливають на зовнішній вигляд ріки.

Найвище за течією в межах України розташовані два мости, що сполучають береги Дніпра в зоні виклинювання Київського водосховища. Насправді один із цих берегів належить Україні, інший — Білорусі. Вищим за течією є залізничний міст фермової конструкції біля с. Неданчичі. Цим мостом користуються мешканці м. Славутич, які їздять залізницею через ділянку білоруської території на Чорнобильську АЕС.

Дещо нижче за течією — біля українського с. Дніпровське — збудовано ще один автодорожній міст, що має балкову конструкцію. По ньому є змога, перетнувши ділянку білоруської території, потрапити до м. Чорнобиль. Цей міст разом з іншим через р. Прип'ять звели порівняно недавно — у 1988 р., і це значною мірою було пов'язано з аварією на ЧАЕС та будівництвом м. Славутич на лівому березі Дніпра.

Найбільше мостів, а саме вісім, збудовано в Києві. Кожен із них має свою інколи цікаву і драматичну історію, а також конструктивні особливості. Деякі з мостів збудовано там, де колись були інші.

Найвище за течією розташований так званий Московський міст. Його почали будувати в 1971 р. згідно з Генеральним планом міста, розробленим у 1966 р. За цим планом передбачалося спорудити один міст у північний частині Києва, інший — у південній.

Основні технічні параметри Московського мосту такі: довжина — 816 м (зокрема судноплавного прогону — 300 м), ширина — 31,4 м. Верх пілона має позначку 206 м над рівнем моря, що приблизно на 115 м вище рівня води у Дніпрі. Конструктивно міст є вантовим. Ванти виконано із сталевих дротів завтовшки 5 мм, з'єднаних у пучки по 40 штук. Головний інженер проекту — Г.Б. Фукс (1927—2008 рр.), головний архітектор — А.В. Добровольський [114].

Спочатку в 1974 р. звели міст через Десенку, а двома роками пізніше — в 1976 р. міст через основне русло Дніпра. Напередодні пуску — 27 листопада 1976 р. — було виконано випробовування мосту з використанням 150 КрАЗів, завантажених піском (фото). За кілька днів — 3 грудня — міст ввели в дію.

Цікаво, що протягом періоду будівництва Московський міст двічі змінював свою назву. Спочатку він мав називатися «Північний», потім — «Дружби народів». Остаточну назву — «Московський міст» — затвердили за кілька днів перед пуском.

У перші роки експлуатації мосту на ньому було влаштовано по три смуги для руху автотранспорту, розділених широкою смугою безпеки.

Згодом, коли інтенсивність руху автотранспорту збільшилася, посередині було влаштовано реверсну смугу. Але на ній часто траплялися зіткнення машин. Тому на вісі мосту зробили розділову стінку, а проїжджу частину поділили на чотири смуги в кожному напряму. Оскільки при цьому їх ширина помітно зменшилася, на мосту обмежили швидкість руху.

Нині Московський міст у Києві є найбільш завантаженим — щодоби ним рухається понад 100 тис. автомобілів.

Додамо, що окрім автотранспорту, міст використовується і для водопостачання — в його тілі прокладено трубопровід від Деснянської водопровідної станції до правобережної частини міста.

Наступний за течією міст є залізничним. Він розташований трохи нижче того місця, де раніше від Дніпра відгалужувався рукав Чорторий. Збудували цей міст дуже швидко — менш ніж за два роки: почали у травні 1915 р., а закінчили в січні 1917 р. Такі темпи будівництва пояснювалися необхідністю мати додаткову транспортну артерію в умовах ведення Першої світової війни [107].

Під час спорудження цього мосту було використано кесон — пристрій, в якому створюється додатковий тиск. Свідком його опускання була імператриця Марія Федорівна — вдова Олександра III і мати Миколи II. Вона тоді жила в Києві і займалася різноманітною благодійницькою діяльністю. Це й визначило те, що коли будівництво завершили, міст назвали на її честь — «Марії Федорівни» [107].

На жаль, цей міст простояв лише три роки — у червні 1920 р. його було зруйновано білополяками, що тоді воювали з Червоною армією [101, 107].

Відновлювати міст почали в 1928 р. з використанням опор, що збереглися. Це дало змогу 8 листопада 1929 р. ввести міст у дію. Його було названо «Ім. 12-ї річниці Жовтневої революції», проте більш уживаною стала назва «Подільський». Згодом за мостом закріпилася назва «Петрівський» — на честь Г.І. Петровського, державного діяча України першої половини XX ст. [107].

Після свого відновлення міст простояв недовго — 19 вересня 1941 р. під час відступу Червоної армії усі київські мости було підірвано. Металеві конструкції, що впали у ріку, на певний час стали перешкодою для судноплавства.

Під час фашистської окупації Києва міст було відновлено, але восени 1943 р. підірвано знову. Існує фото, виконане з літака у грудні 1943 р., яке показує, що прогонові конструкції, які впали в ріку, стали причиною утворення вище мосту крижаного затору.

Оскільки опори мосту збереглися, це дозволило відновити його досить швидко — в 1944 р. З того часу Петрівський міст має досить поширену фермову конструкцію. На останній правобережній опорі мосту нанесено водомірну рейку, а також максимальний рівень, який спостерігався під час високої повені 1970 р. Загальна довжина мосту — 1420 м, зокрема частини над основним руслом — 555 м.

Нижче за течією споруджується Подільсько-Воскресенський мостовий перехід. Відповідно до проекту, розробленого авторським колективом під керівництвом Г.Б. Фукса, цей міст, а точніше — мостовий перехід, має бути двох'ярусним. Перший ярус слугуватиме для лінії метро, другий — для автотранспорту. Загальна довжина мостового переходу становить 7,04 км, зокрема мосту через основне русло — 550 м. Прогонова споруда, проект якої розроблено ВАТ «Мостобуд» під керівництвом М.М. Корнієва, має являти собою сталеву арку. Довжина судноплавного прогону має бути 344 м, що більше, ніж у будь-якого іншого мосту на Дніпрі. Далі мостовий перехід являтиме собою низку естакад, які перетнуть о. Труханів з оз. Бабиним, і ще далі — протоку Чорторий. Ділянка переходу на лівобережній заплаві, на якій знаходиться дачний масив, проходитиме по насипу [114].

Роботи з будівництва Подільсько-Воскресенського мостового переходу розпочали наприкінці 2003 р. Спочатку на о. Труханів звели два тимчасових моста через затоки оз. Бабине. Тим самим було створено необхідні умови для руху техніки і підвезення будівельних матеріалів. Водночас розпочали будівництво й основного мосту. Воно включало створення фундаменту (на глибину до 30 м), спорудження бетонних опор, перекриття прогонів. Перші прогонові конструкції естакадної частини мостового переходу встановили в червні 2004 р. Улітку 2008 р. з використанням двох тимчасових опор збудували нижню частину прогонової конструкції через основне русло. На жаль, фінансово-економічна криза, що розпочалася восени 2008 р., істотно вплинула на темпи будівництва. Відповідно істотно затрималося введення мостового переходу в дію, порівняно з тими планами, які існували на його початку. Терміни введення мосту в дію, навіть його першої черги (для руху автотранспорту), є невизначеними. Що ж до руху метропоїздів, то це питання ще більш віддалене в часі, оскільки нову лінію метро в напрямку Троєщини ще не почали будувати.

Нижче за течією через Дніпро перекинуто Парковий міст. Він має висячу конструкцію — прогін підтримують два сталевих пілони. Розробники проекту — В.І. Кирієнко та О.І. Шумицький. Оскільки Дніпро в цьому місці має незначну ширину, відповідно невеликою є й довжина мосту — 429 м. Те саме стосується ширини — відстань між пілонами становить лише 7,0 м. Судноплавний прогін, що тяжіє до правого берега, має довжину 180 м, два прилеглих (ліворуч від основного) — по 60 м [114, 185].

Міст введено в дію 3 липня 1957 р. Збереглося фото, яке свідчить, що тоді Дніпро в межах Києва був незрівнянно вужчим, ніж нині. Зросла ширина ріки пояснюється тим, що в середині 1970-х років було збудовано Канівський гідровузол, вище якого утворилося Канівське водосховище. Як наслідок, рівень води в Києві підвищився на 2—3 м. За навігаційною картою Канівського водосховища, Парковий міст розташований за 853,3 км від гирла Дніпра (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Найважливіші відомості про наявні в Києві мости

Назва	Тип	Рік введення в дію	Довжина, м	Відстань від гирла, км
Московський	Автодорожній	1976	816	857,7
Петрівський	Залізничний	1944	555 (1420)	856,8
Парковий	Пішохідний	1957	429	853,3
Метро	Суміщений	1965	684,5	850,6
Ім. Є. Патона	Автодорожній	1953	1543	848,5
Дарницький	Залізничний	1952	1120	847,3
Дарницький	Суміщений	2010	1066,2	847,2
Південний	Суміщений	1990	1250	844,6

У перші роки існування Паркового мосту, коли ще не було мосту Метро, ним користувалося дуже багато людей, які йшли на пляж. Це навіть призводило до помітних коливань прогонової частини.

Підняття рівня води біля Києва призвело, як не дивно, до посилення розмиву опор Паркового мосту. Раніше основний струмінь води проходив під судноплавним прогоном, а потім змістився ліворуч, наблизившись до основної лівобережної опори. Як наслідок, вона почала зазнавати сильного розмиву. Це зумовлює необхідність її періодичного закріплення камінням. Дещо нижче цієї опори утворилася яма розмиву глибиною 20 м. Це місце є найглибшим на Дніпрі у межах Києва.

Погіршення стану Паркового мосту, вік якого перевищив 50 років, зумовило те, що в липні 2011 р. розпочато його ремонт: заміна деяких бетонних елементів, виконання нового покриття на проїжджій частині, фарбування та ін.

Наступний діючий міст має назву «міст Метро». Його збудовано майже там, де колись стояв славнозвісний Ланцюговий міст. Ланцюговий міст був першим у Києві капітальним мостом — його звели в 1853 р. за проектом англійського інженера Чарльза Віньйоля (1793—1875 рр.). Назва мосту походить від особливостей конструкції, а саме — ланцюгів, що кріпилися до опор і які у свою чергу підтримували прогонові конструкції. Збереглися відомості про те, як будували міст. Для цього в місцях розташування опор зробили шпунтові стінки, які відгородили від ріки певний простір. Тут вибрали ґрунт, а потім забили дубові палі, на яких сперся гранітний фундамент. Надводну частину опор виконали з цегли. Металеві частини мосту виготовили у Великій Британії — у Бірмінгемі. Морем їх доставили до Одеси, а потім (волами) — до Києва [88, 99, 107, 114, 185, 215].

Збудований міст був порівняно невисоким. У зв'язку з цим він мав розвідну частину для проходу суден біля правого берега. Загальна довжина мосту становила 776 м, ширина — 16 м.

Ланцюговий міст відкрили 27 вересня 1853 р., і це стало важливою подією в житті Києва, а сам міст протягом кількох десятиліть являв

собою «візитівку» міста. Про це свідчить хоча б той факт, що збереглося чимало фотографій цієї споруди. Годі й говорити, що міст відігравав важливу роль у транспортному сполученні Києва та його передмість [107, 114].

Даючи характеристику Ланцюгового мосту, необхідно згадати також дерев'яний Русанівський міст, зведений над лівобережним рукавом Дніпра. У 1904—1906 рр. замість дерев'яного тут звели капітальний сталевий — за проектом інженера М.А. Белелюбського [107, 114]. Цей міст мав два прогони по 101 м і простояв до 1931 р. Того року на Дніпрі сталася історична повінь, яка призвела до руйнації цього мосту внаслідок розмиву правобережної опори.

Хоча Ланцюговий міст на свій час вважався значним будівельним здобутком, у його проекті було допущено кілька помилок, які позначилися на його експлуатації і зрештою — на його долі. Першою помилкою виявилося недостатнє заглиблення опор. Як уже зазначалося, місцеві розмиви навколо них сягали кількох метрів, і це вимагало постійних заходів щодо закріплення тут русла. У свою чергу стиснення потоку спричинювало розмив незахищеної частини русла. Як наслідок, його висотне положення між опорами стало навіть нижчим за положення низу дубових паль, які були їх основою.

Другою помилкою в конструкції Ланцюгового мосту була його порівняно невелика висота, яка перешкоджала судноплавству за високих рівнів води. У зв'язку з цим у 1898—1899 рр. прогонові частини мосту дещо підняли, а дерев'яний настил замінили.

Згодом виявилося, що і ланцюгова конструкція мосту теж не бездоганна, а є досить уразливою. Фактично всі прогонові частини трималися лише на двох суцільних ланцюгах. Достатньо було їх пошкодити хоча би в одному місці, і весь міст міг упасти. Саме так і сталося 10 червня 1920 р., коли білополяки, які відступали, вибухом розірвали ланцюги і всі прогонові частини впали [107].

Відновлення Ланцюгового мосту виявилося дуже складним. Обстеження його залишків показало, що повернення до старої конструкції недоцільне. Проект нового мосту виконав Євген Оскарович Патон (1870—1953 рр.). Новий міст дещо нагадував попередній, іншою стала конструкція. Дещо збільшилася і висота прогонів. Під час будівництва нового мосту використали нижню частину биків, що залишилася від попереднього. Відкрили новий міст (його було названо «Ім. Євгенії Бош») 10 травня 1925 р. Цей міст, як і інші київські мости, простояв до 19 вересня 1941 р. [107, 114].

На початку 1960-х років майже на цьому ж місці, де раніше існував Ланцюговий міст, а потім ім. Євгенії Бош, почалося будівництво нового. Головним інженером проекту став уже згаданий Г.Б. Фукс — тоді ще досить молодий інженер. Для нового мосту вибрано арково-консольну конструкцію. Особливості тогочасного розвитку країни визначили, що найкращим матеріалом виявився залізобетон. Спочатку в 1964 р.

збудували Русанівський міст довжиною 349 м через однойменну протоку Дніпра. Наступного року, точніше — 5 листопада 1965 р., було введено в дію основний міст, названий мостом Метро. Його довжина — 684,5 м, два найбільші судноплавні прогони мають довжину по 117 м. Особливість конструкції визначає, що рух суден можливий у межах ширини 60 м.

Нижче за течією розташований міст ім. Є.О. Патона. Його історія, як і багатьох інших київських мостів, досить цікава. Почати можна з того, що тут з початку XVIII ст. споруджували наплавний міст. Щороку після льодоходу його наводили ізнову. Вірогідно, це і визначило те, що цей міст називали Наводницьким. Дерев'яний міст на пальовій основі звели тут у 1914 р. Потім його кілька разів руйнували і відбудовували [107, 185].

У 1937 р. поряд із цим дерев'яним мостом почали будувати капітальний. Проте завершити його будівництво до початку війни не вдалося — напівзбудований міст довелося зруйнувати. Металеві конструкції, що впали у ріку, на певний час стали перешкодою для судноплавства. Окрім того, тут посилився розмив русла.

Під час фашистської окупації Наводницький міст відновили, але під час відступу восени 1943 р. його підірвали знову. Тож по звільненні Києва довелося починати будівництво мало не спочатку.

Спершу відновили дерев'яний міст, і він простояв до пуску капітального. Потім його розібрали. Новий суцільнозварний міст, названий на честь Є.О. Патона, було введено в дію 5 листопада 1953 р. У процесі його будівництва було використано нижні частини опор, що збереглися з передвоєнних часів. Проект мосту балкової конструкції розробили інститути «Проектстальконструкція» (тепер — «УкрНДІпроектстальконструкція») та Інститут електрозварювання АН України за безпосередньої участі Є.О. Патона. Поміж інших київських мостів цей міст мав і продовжує зберігати найбільшу довжину — 1543 м. Довжина кожного з чотирьох його найбільших прогонів становить 87 м [114]. Цей міст виділяє також його досить велика висота над водою — за нормального підпірного рівня (НПР) у Канівському водосховищі (91,5 м) висота на судновому ході — 19,88 м.

Другий капітальний і водночас перший залізничний міст через Дніпро було збудовано в Києві в 1870 р. за проектом відомого інженера та підприємця Аманда Єгоровича Струве (1835—1898 рр.). Міст звели на південній околиці міста дещо нижче Видубицького монастиря [99, 101, 107, 114]. Під час зведення опор мосту було використано нову на той час технологію з використанням кесона.

Новий міст за своєю довжиною (1068 м) виявився найдовшим в Європі [114]. Його назва кілька разів змінювалася: спочатку його називали мостом Курсько-Київської залізниці, пізніше — Московсько-Києво-Воронізької залізниці.

Новий міст сприяв подальшому розвитку Києва, зміцненню його зв'язків з іншими регіонами. Під час будівництва було зведено дамбу на правому березі Дніпра, що остаточно вирішила питання захисту Видубицького монастиря.

На жаль, залізничний міст простояв лише три роки — у червні 1920 р. його так само, як і два інших (Ланцюговий та інший залізничний), було зруйновано польськими військовими [107, 114].

У 1921 р. міст відновили, але до свого наступного руйнування він простояв лише 20 років. Під час фашистської окупації цей міст відновили, але в 1943 р. його підірвали знову.

Після звільнення Києва, точніше — вже наступного дня 7 листопада 1943 р., поряд з рештками цього мосту почали зводити низьководний залізничний міст. Його звели за неймовірно стислий термін — уже 20 листопада мостом пройшов перший поїзд. Більшу частину мосту, будівництвом якого керував І.Ю. Баренбойм, виготовили з дерева. Металевими виявилися лише три або чотири фермові конструкції довжиною по 23 м, які вдалося знайти на щойно звільненій території. Варто сказати, що під час будівництва мосту, яке відбувалося у прифронтовій зоні, загинуло чимало будівельників [107, 114, 185, 215].

Низьководний залізничний міст міг існувати лише до льодоходу наступного року. Тому одразу після введення його в дію поряд почали будувати висоководний тимчасовий міст. Що ж до низьководного, то його перед початком водопілля 1944 р. в основному розібрали.

Висоководний залізничний міст проіснував тут до 1952 р. — часу введення в дію капітального Дарницького мосту. Його споруджено за проектом Київського філіалу інституту «Проектстальконструкція» (головний інженер — М. Руденко). Несучі конструкції, зведені над основною частиною русла, являють собою сталеві ферми довжиною по 109 м. Відмінністю мосту від попередніх стала більша ширина — по ньому прокладено дві залізничні колії. Цей міст розташований за 847,3 км від гирла і водночас за декілька метрів нижче капітального мосту, що був збудований в 1870 р.

Поряд із Дарницьким мостом недавно звели новий — суміщений, призначений як для руху поїздів, так і автотранспорту. Генеральним проектувальником мостового переходу є проектно-вишукувальний інститут транспортного будівництва «Київдіпротранс», а самого мосту — АТ «Трансмост» (м. Санкт-Петербург). Новий міст схожий на розташований поряд — у нього така ж кількість прогонів (три) над судноплавною частиною русла. Кожен із них має довжину по 111,6 м. Загальна довжина мосту — 1066,2 м, ширина — 43,05 м. Отже, це найширший міст у Києві. Низ прогонових конструкцій має абсолютну висоту 109,75 м, що на 18,25 м вище НПР Канівського водосховища. Заслуговує уваги велике заглиблення опор — низ деяких з них має абсолютну висоту 55,5 м, що приблизно на 25 м нижче рівня дна у створі мосту.

Будівництво суміщеного мосту розпочали влітку 2004 р. Близькість його розміщення до наявного залізничного пояснюється прагненням використати наявну транспортну інфраструктуру. Через фінансово-економічну кризу будівництво виявилося повільнішим, ніж планувалося. Пуск перших поїздів стався 27 вересня 2010 р. Невдовзі — в середині грудня 2010 р. — було відкрито рух автомобільного транспорту по одній (верхній за течією) стороні мосту, а згодом — і по іншій.

Початковий період експлуатації мосту показав, що місце його зведення є дискусійним. Про це свідчить, зокрема, інтенсивність руху на мосту — вона значно менша, ніж на сусідніх: ім. Є.О. Патона та Південному. Розвантаження цих мостів майже не відбулося. Близькість нового мосту до залізничного ускладнює виїзд і з'їзд із нього. Додамо, що для користування новим мостом потрібно використовувати наявну досить завантажену мережу автошляхів. Насамкінець можна сказати, що новий міст не розв'язав важливої транспортної проблеми Києва — рух через місто транзитного автотранспорту. Можна висловити думку, що було би правильніше спорудити новий міст на кілька кілометрів нижче за течією.

Найнижче за течією розташований Південний міст. Його відкрили 26 грудня 1990 р. Проект було розроблено інститутом «Київсоюзшляхпроект», головний інженер проекту — Г.Б. Фукс, архітектор — О.Є. Гаврилов. Міст збудовано Мостозагоном №2 Мостобуду №1 [114, 215].

Його конструкція, як і Московського, є вантовою. Довжина мосту — 1250 м (зокрема судноплавного прогону — 271 м), ширина — 41 м. По мосту влаштовано по три смуги для руху автотранспорту в кожному напрямку, а також прокладено лінію метрополітену (вона запрацювала в 1992 р.) [114].

Під час будівництва під'їзних шляхів до Південного мосту здійснили деяке звуження русла під Дарницьким залізничним мостом. Водночас дещо зрізали о. Великий, розташований трохи вище за течією.

Потрібно сказати, що значний вік більшості київських мостів зумовлює необхідність їх реконструкції. Планується, зокрема, розширити до 37 м міст ім. Є.О. Патона для організації по ньому восьмирядного руху (по чотири смуги у кожному напрямку). Для цього потрібно замінити поперечні балки. Можливо, саме під час цієї реконструкції новозбудований міст, що біля Дарницького, буде експлуатуватися на повну спроможність.

Останнім часом розглядається питання щодо будівництва навколо Києва кільцевої автодороги. За одним із проектів, вона повинна мати довжину понад 200 км і до її складу увійдуть два нових мостових переходи через Дніпро. Вище Києва мостовий перехід (його проектна довжина — 8 км) має перетнути Київське водосховище біля с. Старі Петрівці. Перетин Дніпра нижче Києва передбачається біля с. Плюти. Зазначимо, що велика вартість проекту, а також наявність у Києві недобудованого Подільсько-Воскресенського мостового переходу відносить реалізацію цього проекту на далеку перспективу.

Окрім мостів через Дніпро, у Києві є кілька таких, що перетинають його окремі затоки і рукави. Поміж них — вантовий міст через Київську гавань. Довжина мосту (головний інженер проекту — В.І. Кирієнко), який спорудили в 1963 р., становить 474 м, судноплавного прогону — 144 м. Передбачалося, що цей міст буде насамперед пішохідним. Проте після введення його в дію він почав досить інтенсивно використовуватися для руху автотранспорту. Позапроектні умови експлуатації та незадовільний догляд за мостом зумовили значне погіршення його стану. Тепер міст перебуває в аварійному стані. Ним припинено навіть пішохідний рух. Передбачається, що цей міст демонтують.

У грудні 2007 р. звели ще один міст через Гавань, а саме — над входом до неї. Його збудували досить швидко — лише за два роки. Згідно з проектом (головний інженер — М.М. Корнієв) довжина мосту балкової конструкції становить 355 м, судноплавного прогону — 75,0 м, ширина мосту — 34,55 м. Для того, аби спростити вхід і вихід суден до Гавані і з неї, опори мосту зробили не перпендикулярно його поздовжній осі, а під певним кутом. Значну увагу було приділено покриттю мосту [114].

Спочатку тут було організовано рух трьома смугами в одному напрямку, а згодом (у жовтні 2010 р.) — в обох. Цей міст, а також прилегла до нього ділянка набережної, фактично створили новий автошлях уздовж більшої частини Дніпра в межах Києва.

З 1966 р. у Києві діє міст через Венеціанську протоку, що розділяє Труханів острів і Гідропарк (Венеціанський острів). Його довжина — 144 м. Він призначений передусім для руху пішоходів, які йдуть на пляж [100]. Незадовільний догляд за мостом призвів до того, що на початку 2011 р. його частина вийшла з ладу.

Нижче Києва найближчий міст, а точніше — мостовий перехід для руху залізничного та автомобільного транспорту, розташований у Черкасах. Уперше міст тут з'явився в 1913 р. Під час Другої світової війни його зруйнували, але досить швидко і відновили. У роки, коли будувалася Кременчуцька ГЕС, мостовий перехід реконструювали. Нині він виділяється тим, що з обох берегів має великі за довжиною дамби. Судноплавні прогони мають порівняно невелику висоту, що ускладнює прохід великих суден за високих рівнів води у Кременчуцькому водосховищі.

Тривалою і цікавою є історія мосту в Кременчуці, що має назву «Крюківський». У наявній тут вузькості Дніпра здавна існувала поромна переправа, а пізніше (з другої половини XVIII ст.) — наплавний міст. У 1872 р. тут звели капітальний залізничний міст, автором проекту якого був уже згаданий А.Є. Струве. Під час громадянської війни, точніше — наприкінці 1919 р., міст зруйнували, але невдовзі (17 березня 1920 р.) відновили. Наступне руйнування відбулося у вересні 1941 р. За кілька місяців фашисти відновили міст, але, відступаючи, зруйнували знову.

Невдовзі після звільнення Кременчука — у травні 1944 р. — дещо вище від залишків капітального мосту збудували тимчасовий дерев'яний, по якому навіть проклали залізницю. Новий капітальний міст звели на

тих же опорах, які залишилися від мосту А.Є. Струве. Його ввели в дію 21 грудня 1949 р. Відмінністю цього мосту від того, який існував раніше, стала двох'ярусність — по нижньому влаштовано рух поїздів, верхній слугує для руху автотранспорту. Сталеві прогони мають довжину по 82 м. Один із них є підйомним [165].

До сказаного можна додати, що трохи нижче Крюківського мосту збереглися опори ще одного, який було зведено окупантами (насправді здебільшого радянськими полоненими) наприкінці 1941 р.—початку 1942 р. Висока повінь 1942 р. залила проїжджу частину мосту, але він таки встояв. Тим не менше цей міст проіснував до осені 1943 р. — його було зруйновано під час боїв за визволення Кременчука. Згодом частину биків у межах судноплавної частини русла було прибрано вибухами, аби вони не заважали судноплавству.

Наступний за течією міст розташований у Дніпродзержинську. Його, як і Крюківський, звели за кілька кілометрів нижче ГЕС, на цей раз — Дніпродзержинської. Будівництво закінчили в 1990 р. Особливістю цієї споруди є те, що насправді вона являє собою мостовий перехід кількакілометрової довжини. Він перетинає основне русло Дніпра та його лівобережний рукав, що має таку саму ширину, що й правобережний. Міст над судноплавною частиною ріки має балкову конструкцію, довжина судноплавного прогону становить 126 м [117].

Нижче за течією розташовані мости у Дніпропетровську, які на Дніпрі є найдовшими. Звичайно тут нараховують п'ять мостів, хоча насправді їх шість.

З давніх-давен на північній околиці міста, точніше — біля селища Кодак (Койдак, Кайдак), існувала так звана Кайдацька переправа. З 1796 р. тут почали наводити наплавний міст, і ця діяльність тривала понад століття. У 1982 р. тут було збудовано Кайдацький автодорожній міст. Він у Дніпропетровську не лише найдовший (1732 м), а й найширший (36,4 м). Насправді він складається з двох мостів, між якими є невеличкий острівець. Тут зроблено невеликий поворот траси відповідно до положення русла. Два судноплавні прогони мосту, що мають довжину по 104 м, тяжіють до лівого берега. По мосту, окрім трьох смуг у кожному напрямку, влаштовано трамвайний рух. Зазначимо, що Кайдацький міст дає змогу транзитному автотранспорту оминати центр міста.

Нижче за течією розташований Амурський міст, який являє собою перший стаціонарний міст Дніпропетровська (на той час Катеринослава). Його звели за проектом М.А. Белелюбського у травні 1884 р. Ця споруда виділялася великою довжиною (1376 м) і двох'ярусністю: нижній ярус було пристосовано для руху поїздів, верхній — для гужового транспорту та пішоходів. Цей міст істотно прискорив розвиток Дніпропетровська, оскільки зв'язав його з Донбасом.

Протягом історії свого існування Амурський міст кілька разів руйнувався: в 1919, 1941 і 1943 рр. Після закінчення Другої світової війни поряд із залишками опор збудували дерев'яний міст, який простояв до

появи капітального у 1955 р. Відбудований міст, як і раніше, залишився двох'ярусним: по нижньому прокладено залізничну колію, верхній слугує для руху автотранспорту. Одну із секцій мосту зробили підйомною.

У листопаді 1977 р. за кілька метрів вище за течією від Амурського мосту збудували одноколійний залізничний. Він має 15 прогонів по 82 м, один із яких є підйомним. Цей міст ніяк не пов'язаний з розташованим поряд і може вважатися окремим.

Додамо, що своєрідний міст за проектом інженера М.А. Белелюбського зведено також через р. Інгулець на південній околиці м. Кривий Ріг. Цей міст, відомий як міст Белелюбського, виділяється дуже значною висотою.

Дещо нижче за течією через Дніпро перекинуто Центральний міст. Проте так він називається лише останнім часом. Його відкрили 5 листопада 1966 р. і назвали «Ім. 50-річчя Великого Жовтня». Загальна довжина споруди — 1478 м; два судноплавних прогони мають довжину по 90 м. Зазначимо, що до будівництва Центрального мосту тут наводився понтонний міст. Окрім того, певний час на цьому місці існував дерев'яний. Його звели після звільнення міста в 1944 р. Поступово стан мосту настільки погіршився, що по ньому довелося припинити рух транспорту. У 1961 р. цей міст згорів.

Ще нижче за течією через Дніпро перекинуто Мерефо-Херсонський міст, що є другим залізничним мостом у Дніпропетровську. Його почали будувати на нижній околиці міста в 1914 р., але невдовзі будівництво припинилося через військові дії. Міст продовжили будувати лише наприкінці 1920-х років за новим проектом М.М. Колоколова. Особливістю проекту стало використання монолітного бетону для прогонових споруд. Окрім того, міст вирізнявся (і продовжує вирізнятися) значною криволінійністю у плані та ажурністю арочної конструкції. Довжина мосту (його ввели в дію у грудні 1932 р.) — 1610 м. Два судноплавні прогони мають довжину по 106 м, решта — по 55 м.

Під час війни цей міст двічі руйнувався, але по її закінченні (у 1946 р.) його відновили. В останньому разі головним інженером проекту виявився Є.Г. Тетерук, консультантом — згаданий вище М.М. Колоколов. Варто сказати, що Мерефо-Херсонський міст не схожий на жоден із мостів на Дніпрі і певною мірою слугує «візитівкою» Дніпропетровська [117].

Останній зі зведених у Дніпропетровську мостів — Південний — почали будувати ще на початку 1980-х років, але потім роботи припинили. Згодом було внесено і зміни у проект. Міст став балкової конструкції, хоча спочатку планувалося зробити його вантовим. Зрештою, 21 грудня 2000 р. Південний міст ввели в дію. Його довжина — 1248 м, ширина — 22 м. Цей міст слугує не лише для автотранспорту (по дві смуги в кожному напряму), а й для передачі тепла від Придніпровської ТЕС до правобережної частини міста. Зазначимо, що цей міст хоч і є досить новим, його стан не можна вважати бездоганним: асфальтове покриття перебуває в незадовільному стані, потребують захисту від корозії металеві конструкції.

Окрім мостів через увесь Дніпро, у Дніпропетровську є ще міст через протоку, що відокремлює о. Монастирський. У самому гирлі Самари через неї збудовано Усть-Самарський міст. Цей міст слугує не лише для руху автотранспорту, по ньому також прокладено теплотрасу від Придніпровської ТЕС. За кілька кілометрів вище за течією Самари є ще два мости: автодорожній та залізничний.

Нижче за течією Дніпра досить своєрідний міст збудовано через середню частину Дніпровського водосховища біля с. Вовниги. Його особливості — висяча (вантова) конструкція, а також призначення — по мосту прокладено лише аміакопровід «Тольятті—Одеса».

Досить цікавими як в історичному сенсі, так і в інженерному є мости в Запоріжжі. Першим у 1902 р. тут збудували так званий Кічкаський міст. Автор його проекту — Л.Д. Проскуряков. Оскільки Дніпро в цьому місті мав невелику ширину, міст зробили арочної конструкції без проміжних опор. Довжина судноплавного прогону становила 190 м, загальна довжина мосту — 336 м. Спочатку (1902 р.) міст був пішохідним, у 1908 р. по ньому проклали залізницю. У 1918—1920 рр. у районі мосту точилися бої громадянської війни. Зрештою, це і вирішило долю мосту — в 1920 р. його разом із поїздом, що проходив по ньому, було зруйновано [114, 219]. Тепер їх залишки перебувають на глибині понад 50 м. На щастя, вибухом було підірвано не весь міст, а лише його центральну частину. Це істотно спростило відновлення мосту, яке відбулося у вересні 1921 р.

Після цього Кічкаський міст простояв лише 10 років. Остаточно його долю вирішив той факт, що за кілька кілометрів нижче за течією було збудовано Дніпрогес, наслідком чого стало значне підвищення рівня води. У зв'язку з цим 6 листопада 1931 р. Кічкаський міст демонтували. Того ж дня відкрили рух новим мостовим переходом, який збудували нижче за течією. Автором проекту нового мосту (мостового переходу) став М.С. Стрілецький.

Мости М.С. Стрілецького (через основне русло і рукав Старий Дніпро) простояли лише 10 років — у серпні 1941 р. червоноармійці, які відступали, були змушені їх зруйнувати.

Невдовзі після звільнення Запоріжжя (14 жовтня 1943 р.) було зведено тимчасовий міст у нижній частині о. Хортиця — на ділянці Протовчого броду. Фактично тут було два мости — через основне русло і через рукав Старий Дніпро. На самому острові було зроблено насип. Дерев'яний міст проіснував тут до 1952 р., іншими словами, до введення в дію капітального [35].

Новий мостовий перехід у Запоріжжі збудували в 1952 р. за проектом Б.М. Преображенського. Міст через основне русло є суміщеним. Його особливістю є те, що вгорі прокладено залізницю, а внизу — автошлях (по одній смузі у кожному напрямку). Ще одна особливість споруди — його велика висота. Міст має три прогони по 151,0 м та один дещо менший — 147,6 м. Окрім мосту через основне русло, у 1952 р. збудували арковий міст через рукав Старий Дніпро [114].

Тепер у Запоріжжі дещо нижче мосту Б.М. Преображенського зводять новий мостовий перехід. Подібно до наявного, він має перетинати основне русло Дніпра, о. Хортиця і рукав Старий Дніпро. Мостовий перехід складатиметься з двох паралельно розташованих. По кожному влаштують по три смуги для руху автотранспорту. Міст через основне русло буде вантовим. Пілони будують приблизно посередині русла; їх верх матиме абсолютну висоту 166,0 м, висота над ростверком має бути 150,5 м, над водою — близько 140 м. Судноплавний прогін тяжітиме до лівого берега, його довжина — 260 м, решта прогонів матиме довжину по 80 м. Головний інженер проекту прогонової споруди мосту — уже згаданий М.М. Корнієв [114].

Аби мінімізувати вплив будівництва на о. Хортиця, тут будуються естакади, а не насипи, як передбачалося спочатку. Міст через рукав Старий Дніпро не матиме проміжних опор. Довжина судноплавного прогону становитиме 264 м. Цей міст конструктивно нагадуватиме лань, що біжить.

На жаль, будівництво нового мосту в Запоріжжі через перерви у фінансуванні ведеться неритмічно. Термін введення його в дію постійно відкладається.

Наступні за течією мости через Дніпро розміщені на великій відстані — біля Херсона. Щоправда, в 1943 р. під час війни окупанти здебільшого силами військовополонених почали зводити міст між Нікополем і Кам'янкою-Дніпровською. Наступ Червоної Армії не дав завершити це будівництво. Нині про нього нагадують окремі опори біля згаданих міст. Більшість інших, аби вони не заважали судноплавству, прибрано.

Останні мости через Дніпро, як уже зазначалося, розташовані біля Херсона. На верхній околиці міста (фактично за його межами) збудовано Антонівський залізничний міст. У нинішньому вигляді (чотири металеві ферми) він існує з 1949 р. Що ж до автодорожнього, то він з'явився порівняно недавно — наприкінці 1985 р. До цього тут функціонувала поромна переправа. Загальна довжина автодорожнього мосту становить 1302 м; два прогони над судноплавною частиною русла мають довжину по 105 м. Варто сказати, що міст у Херсоні не лише з'єднав це місто з Цюрюпінськом, а й став важливою складовою на автошляху між Одесою та Ростовом-на-Дону.

Окрім автодорожнього мосту через весь Дніпро, у Херсоні є ще два мости (автодорожній та залізничний) через рукав Кошева. Вони сполучають основну (материкову частину міста) з островом Карантинний. Там же в Херсоні є пішохідний міст між островами Карантинний та Малий Потьомкінський.

Наведені дані свідчать про те, що на території України мостів через увесь Дніпро не так багато: два (автодорожній і залізничний) — на кордоні між Україною та Білоруссю, вісім — у Києві, по одному — в Черкасах, Кременчуці, Дніпродзержинську і Запоріжжі, шість — у Дніпропетровську і два — в Херсоні. Ще два мости (у Києві та Запоріжжі) будуються. Окрім того, є міст, по якому прокладено аміакопровід.

Нестача мостів визначає, що більшість їх перевантажена. Це не лише ускладнює зв'язок між ліво- і правобережною частинами України, а й позначається на стані самих мостів, адже не дає змоги вчасно виконувати ремонтні роботи. Усі зведені мости мають металеві складові, які потребують захисту проти корозії. Власне, корозія не оминає і бетон.

2.5.2. Підводні переходи

Окрім мостів, Дніпро перетинається цілою низкою підводних переходів: водогонами, нафто- і газопроводами. Згадка про них важлива з кількох причин. Насамперед їх зведення супроводжується досить значним впливом на ріку, адже трубопроводи мають лежати не просто на дні, а бути повністю зануреними в русловий алювій. За діючими нормами, верхня огинаюча труб має бути перекрита його шаром понад 1 м. Отже, під час спорудження підводних переходів влаштовують значні за глибиною траншеї. Додамо, що експлуатація підводних переходів потребує регулярного приладового обстеження труб, а у разі потреби — їх ремонту. Якщо труби оголюються, їх засипають піском і щебенем. Інколи, коли цих заходів недостатньо, виконують русловипрямні роботи. Зрозуміло, що підводні переходи, зокрема нафтопроводи, являють певну небезпеку для екологічного стану ріки.

Найважливішим і найвідомішим нафтопроводом, що перетинає Дніпро та багато його приток, є «Дружба». Він бере початок у Росії в м. Самара і далі тягнеться до країн Центральної і Західної Європи. У Брянській області є розгалуження: одна гілка спрямована на північний захід, друга — на захід і південний захід. Отже, Дніпро перетинається двічі. У м. Мозир західна гілка розгалужується ще на дві: одна проходить південним Білорусі, перетинаючи більшість правих приток Прип'яті, інша відхиляється на південний захід і далі проходить територією України через м. Броди убік Словаччини та Угорщини.

Перші ділянки нафтопроводу «Дружба» було введено в дію ще в 1962 р., закінчено будівництво в 1964 р. Згодом — у 1974 р. — паралельно діючій гілці збудовано новий трубопровід «Дружба-2». Тепер нафтопровід являє собою важливу транспортну магістраль, якою з Росії щороку перекачується понад 50 млн т нафти. Водночас, з огляду на значний вік нафтопроводу, він являє собою небезпеку для довкілля через можливий витік нафти. Такі випадки вже траплялися. Для запобігання забрудненню річкової води на р. Прип'ять біля м. Петриків збудовано стаціонарне бонове загородження, яким можна швидко перекрити річку.

У межах України Дніпро перетинається нафтопроводом «Кременчук—Херсон». Підводний перехід розташований біля с. Кам'яні Потоки, що лежить приблизно за 20 км нижче Кременчука на правому березі Дніпра.

Дніпро перетинається і низкою газопроводів. Зокрема біля Києва розміщені так звані Північний і Південний промені, у кожному з яких

укладено кілька труб газопроводу «Шебелинка—Київ». Перший перетинає Дніпро трохи північніше масиву Оболонь, другий — на південній околиці міста біля с. Вишеньки. Нижче за течією — трохи нижче гирла р. Рось — розташований підводний перехід газопроводів «Прогрес» та «Уренгой—Помари—Ужгород». Діаметр укладених тут труб сягає 1420 мм. Наступним є підводний перехід газопроводу «Єлець—Кременчук—Кривий Ріг» біля м. Світловодськ. Порівняно неподалік — нижче Кременчука, а точніше біля вже згаданого с. Кам'яні Потоки, — Дніпро перетинається газопроводом «Диканька—Кременчук». На нижній околиці Дніпропетровська в с. Любимівка є підводний перехід «Шебелинка—Дніпропетровськ—Одеса».

Окрім нафто- і газопроводів, Дніпро перетинається кількома водогонами і каналізаційними колекторами. Так, два водогони функціонують у Києві для подачі води з лівого берега на правий. Першим за часом створення є водогін, який спорудили в 1961 р. дещо нижче мосту Метро. Другий водогін, який має дві нитки, проходить через Дніпро і Річище на північній околиці міста від плавучої насосної станції «Роса-300» до водозабору Дніпровської водопровідної станції (ДВС). Цей водогін збудували влітку 1986 р. для збільшення подачі деснянської води у правобережну частину міста. Тим самим було досягнуто зменшення водозабору з Дніпра, вода якого зазнала радіоактивного забруднення [41, 45].

Дуже важливим і водночас екологічно небезпечним є перехід каналізаційних колекторів через Дніпро на нижній околиці Києва. Трубами перекачуються господарсько-побутові стічні води з правобережної частини міста до Бортницької станції аерації (БСА). Загалом тут прокладено сім труб діаметром 1400—1600 мм. Вік більшості укладених труб перевищує 40 років.

Водогін через Дніпро з лівого берега на правий збудовано і в м. Кременчук — до Крюкова.

Цікавими об'єктами, які не було добудовано, є два залізничних тунелі під Дніпром на північній і південній околицях Києва. Північний перехід мав проходити від станції Петрівка до станції Вигурівщина, південний — від селища Чапаєвка через о. Водників на Бортничі. Більшим виявився обсяг робіт на південному тунелі. На підходах до Дніпра його споруджували у котлованах, а на глибинах понад 10 м — методом щитового проходження. Прохідницькі щити було встановлено у три тунельні секції, виготовлені із залізобетону. Довжина кожної із тунельних секцій була 52 м. Кожна секція мала вертикальну частину (шахту), по якій подавалися матеріали, механізми, стиснуте повітря. Вона ж використовувалася для видалення ґрунту. Найбільшою за глибиною була шахта, збудована на о. Водників. Такі параметри визначалися глибиною проходження тунелю, яка сягала 30 м нижче рівня води. Змонтовані в цій секції щити мали пройти під основним руслом Дніпра та його правобережною протокою. Далі ці щити мали підійти до тунельних секцій, що будувалися на берегах.

Перед тим, як будівництво припинили (середина липня 1941 р.), було пройдено близько чверті загальної довжини південного тунелю. Зокрема з використанням щита, що прокладав тунель під правобережною заплавою, було збудовано ділянку довжиною близько 400 м. Найдовшою ж (близько 500 м) виявилася ділянка, споруджена з поверхні на правобережній заплаві Дніпра. Саме ця збудована з поверхні ділянка тягнеться вздовж автошляху до о. Водників. Нині вона частково затоплена у зв'язку з підняттям рівня води після створення Канівського гідровузла. Невеликий фрагмент південного тунелю, що будувався в котловані, зберігся на лівому березі Дніпра в районі дачного масиву Осокорки. Обсяг робіт на північному тунелі виявився порівняно невеликим. Напередодні війни тут встигли збудувати лише тунельну секцію, в якій почали встановлювати прохідницький щит. Ця тунельна секція, що добре збереглася, розміщена на правому березі Дніпра біля житлового масиву Оболонь.

Ще одний об'єкт, який потребує згадки, — колектор діаметром 3000 мм, який збудували під Київською гаванню наприкінці 1986 р. Його звели для поліпшення теплопостачання Подолу від ТЕЦ-2, що розташована на північній стороні Гавані. Усередині колектора розмістили два трубопроводи діаметром по 800 мм, а також кабелі зв'язку. Після того, як колектор виготовили, його відбуксирували у плавучому стані на заздалегідь підготовлене місце і шляхом привантаження затопили у траншею.

2.6. ЗАРЕГУЛЮВАННЯ СТОКУ

2.6.1. Основні відомості

Великі потреби у воді господарського комплексу, а також нерівномірність стоку Дніпра зумовили те, що ріку в межах України поступово перетворили на каскад із шести водосховищ. Велику кількість штучних водойм створено і на притоках ріки.

За даними Держводагентства, на 01.01.2010 р. загальна кількість руслових водосховищ на Дніпрі та його притоках становила 466. Їх повний об'єм дорівнює 45,85 млрд м^3, корисний — 20,24 млрд м^3. Окрім того, в межах української частини водозбору створено 47 наливних водосховищ повним об'ємом 187,6 млн м^3 і корисним — 123,6 млн м^3. Таким чином, загальна кількість водосховищ становить 513, або половину їх кількості в Україні. Кількість ставків — 21,11 тис., що також відповідає половині їх загальної кількості. Загальний об'єм ставків — 2,05 млрд м^3. Отже, загальний об'єм штучно створених водойм сягає 48,09 млрд м^3.

Порівняння цих величин із природним стоком Дніпра свідчить про те, що об'єм штучно створених водойм є близьким до його середньорічного природного стоку. Насправді цей об'єм навіть перевищує стік ріки, що спостерігається в останні десятиріччя.

Наймасштабнішим проектом, який докорінно змінив Дніпро в межах України, став Дніпровський каскад водосховищ. Його створювали півстоліття: із середини 20-х до середини 70-х років XX ст. Відповідно до вимог часу змінювалися і господарські пріоритети.

Перший гідровузол — Дніпрогес — збудували насамперед як джерело дешевої електроенергії. До того ж, його будівництво дало змогу істотно поліпшити умови судноплавства на ділянці Дніпровських порогів. Дещо інша мета втілювалася під час зведення наступного — Каховського водосховища. Тоді у низці найважливіших завдань стояло використання води для зрошення, водопостачання, судноплавства. Комплексне використання ставилося за мету і щодо інших водосховищ: Кременчуцького, Дніпродзержинського, Київського та Канівського. Зрештою, Дніпровський каскад став найважливішою складовою водогосподарського комплексу країни. На Дніпровський каскад припадає основна частина електроенергії, яку виробляють усі ГЕС країни. Так само дніпровські водосховища слугують основним джерелом води. До цього можна додати, що Дніпро був і залишається основною воднотранспортною артерією країни (рис. 2.4).

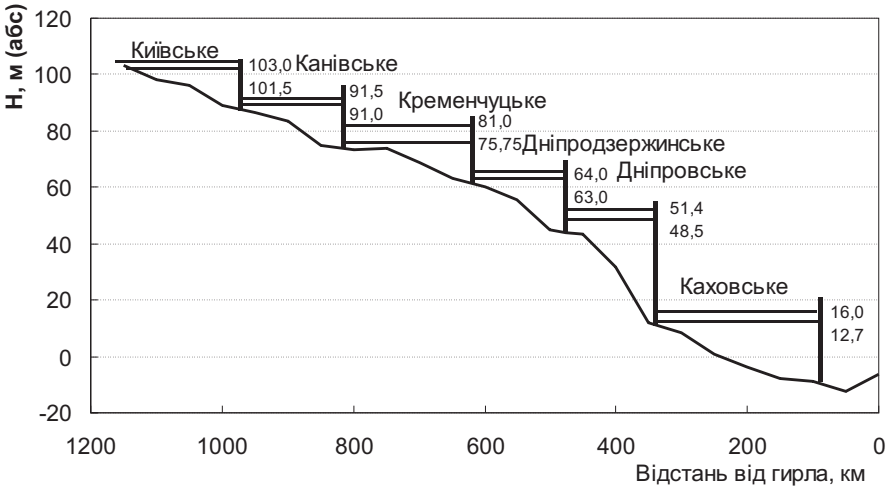

Рис. 2.4. Поздовжній профіль Дніпра і водосховищ Дніпровського каскаду (цифрами показано нормальний підпірний рівень і рівень мертвого об'єму)

Повний статичний об'єм водосховищ каскаду за нормального підпірного рівня становить 43,7 км^3. Корисний об'єм між НПР і рівнем мертвого об'єму (РМО) дорівнює 18,6 км^3. Регулююча ємність від НПР до рівня навігаційного спрацювання (РНС) становить 9,2 км^3. Загальна площа всіх шести водосховищ при НПР — 6,88 тис. км^2, довжина берегів — 3079 км. Основні характеристики водосховищ згідно з даними ПАТ «Укргідропроект» наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Проектні характеристики водосховищ Дніпровського каскаду

Характеристика	Київське	Канівське	Кременчуцьке	Дніпродзержинське	Дніпровське	Каховське
Нормальний підпірний рівень (НПР), м	103,0	91,5	81,0	64,0	51,4	16,0
Форсований підпірний рівень (ФПР), м	104,1	92,7	82,4	66,0	51,4	18,0
Рівень навігаційного спрацювання (РНС), м	102,0	91,5	79,0	63,8	51,4	14,0
Рівень мертвого об'єму (РМО), м	101,5	91,0	75,75	63,0	48,5	12,7
Статичний об'єм при НПР, км^3	3,73	2,50	13,52	2,46	3,32	18,18
Статичний об'єм при ФПР, км^3	4,88	3,22	16,90	3,80	3,32	22,57
Статичний об'єм при РНС, км^3	2,91	2,50	9,44	2,36	3,32	13,98
Статичний об'єм при РМО, км^3	2,56	2,20	4,55	1,93	2,47	11,40
Об'єм між ФПР і НПР, км^3	1,15	0,72	3,38	1,34	0	4,39
Об'єм між НПР і РМО, км^3	1,17	0,30	8,97	0,53	0,85	6,78
Площа при НПР, км^2	922	581	2252	567	410	2155
Площа при ФПР, км^2	1166	653	2548	796	410	2222
Площа при РМО, км^2	678	553	1170	471	204	1917
Довжина водосховища, км	110	123	149	114	129	230
Максимальна ширина, км	12,0	8,0	28,0	8,0	7,0	25,0
Середня ширина, км	8,4	5,5	15,1	5,1	3,2	9,3
Середня глибина, м	4,0	3,9	6,0	4,3	8,0	8,5
Площа водозбору, тис. км^2	239	336	383	425	463	482

Торкаючись питання про розміри водосховищ, не можна оминути увагою той факт, що в багатьох джерелах [39, 52, 71, 98, 122, 140, 159, 167, 171, 186] трапляються розбіжності. Вони, зокрема, стосуються площі Канівського і Дніпровського водосховищ. Так, згідно з дослідженнями інституту «Дніпродіпроводгосп» площа Дніпровського водосховища становить 298 км^2, а об'єм — 3,03 км^3 [71]. За цими даними, середня глибина водосховища дорівнює 10,2 м, тобто воно є найглибшим у каскаді.

У цілому можна вважати, що фактичні розміри водосховищ, порівняно з проектними, стали іншими. Насамперед це пояснюється їх частковим замуленням внаслідок осідання річкових наносів, абразії берегів, накопичення органічних решток тощо. Шар мулу на дні водосховищ подекуди сягає 1 м [71, 77, 98, 151]. Ще один чинник впливу на водосховища — вилучення багатьох прибережних ділянок під рибоводні ставки та під забудову. Внаслідок цього фактична площа і глибина водосховищ тепер менші за проектні. Відповідно меншою стала і регулююча ємність.

Збудовані на Дніпрі гідровузли являють собою капітальні споруди великих розмірів: довжина деяких гребель перевищує 10 км, а висота сягає 60 м. Більшість гребель має бетонне кріплення верхового укосу (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Характеристики гідровузлів Дніпровського каскаду (на 01.01.2011 р.)

Характеристика	Київський	Канівський	Кременчуцький	Дніпродзержинський	Дніпровський	Каховський
Клас капітальності	II	II	I	II	I	I
Довжина напірного фронту, км	42,3	16,7	12,4	36,5	1,3	3,8
Довжина бетонної греблі, м	300	342	305	300	760,5	447
Максимальна висота бетонної греблі, м	35	35	38	38	62	29
Кількість отворів водоскиду	20	24	10	10	26	28
Довжина земляної греблі, км	42,0	16,1	10,7	7,0	0,25	3,2
Встановлена потужність, тис. кВт	433,0	472,0	632,9	369,6	1513,1	329,0
Кількість гідроагрегатів	20	24	12	8	18	6
Пропускна здатність ГЕС за НПР, $м^3/с$	5600	7300	5400	4200	4950	2600
Загальна пропускна здатність гідровузла, $м^3/с$	12500	19300	21000	20700	26900	21400

Усього на гідроелектростанціях каскаду встановлено 87 основних та один допоміжний гідроагрегати. Окрім того, з використанням Київського водосховища як низової водойми працює Київська гідроакумулююча станція (ГАЕС), на якій встановлено шість гідроагрегатів.

Наприкінці 1990-х—початку 2000-х років із залученням кредиту Світового Банку виконано реконструкцію частини гідроенергетичного обладнання каскаду. Вона полягала в заміні гідроагрегатів, електричного устаткування, удосконаленні систем управління та ін. Результатом стало збільшення потужності гідроагрегатів (завдяки підвищенню їх ККД), їх маневреності та ін. Загалом на 1 січня 2011 р. реконструйовано 43 гідроагрегати: вісімнадцять — на Київській ГЕС, вісім — на Канівській, один — на Кременчуцькій, чотири — на Дніпродзержинській, сім — на Дніпрогесі і п'ять — на Каховській ГЕС.

Реконструкція ГЕС дала змогу збільшити виробництво електроенергії, підвищити надійність гідроагрегатів та ін. У результаті реконструкції істотно зменшилося потрапляння турбінного мастила в річкову воду. Значну увагу приділено і підвищенню безпеки гідровузлів. Першим за часом стало впровадження автоматизованої системи контролю Київської, Кременчуцької та Каховської ГЕС. Нині ця робота завершується і на інших гідровузлах [166].

З наведених у табл. 2.4 даних видно, що найбільшу потужність має Дніпрогес. Насправді тут працюють практично дві ізольовані ГЕС: Дніпрогес—1 (або просто Дніпрогес) і Дніпрогес—2. Перша, що є старшою за віком, розташована біля правого берега Дніпра, друга — біля лівого берега. Найменшою є потужність Каховської ГЕС.

Потрібно сказати, що наведені дані щодо потужності ГЕС каскаду не слід розглядати як остаточні, адже робота з реконструкції основного обладнання триває. У цілому її планується завершити в 2015 р.

Створення Дніпровського каскаду дало потужний поштовх економіці країни. У цілому було досягнуто тих цілей, задля яких він створювався. Нині найважливішими сферами використання водосховищ є гідроенергетика, водне господарство, річковий транспорт, рибне господарство, рекреація. Окрім того, водосховища можуть використовуватися для поліпшення екологічної ситуації.

Останнім часом особливо важливим є використання Дніпровського каскаду у сфері енергетики. Причому роль Дніпра як джерела енергії має тенденцію до зростання. Це пов'язано з низкою чинників, насамперед зі значним подорожчанням енергоносіїв. Так, з початку 1970-х років ціна на нафту збільшилася у доларовому еквіваленті більш як на порядок. Те саме стосується вугілля і газу. Що ж до власних паливних ресурсів, то, як відомо, вони в Україні невеликі. До того ж, як уже зазначалося, виробнича сфера держави характеризується значною енергоємністю. За цих обставин власні енергетичні ресурси, особливо відновлювані, набули великого значення. Певною мірою гідроенергетика стала важливою складовою енергетичної незалежності країни.

Щороку гідроелектростанції Дніпровського каскаду виробляють близько 10 млрд кВт · год електроенергії: дещо більше у повноводні роки і менше у маловодні. В останні роки цей обсяг приблизно відповідає 6% загального виробництва в Україні. Саме стільки (10,1 млрд кВт · год) було вироблено каскадом у 2009 р., а з урахуванням Київської ГАЕС навіть більше. Вартість цієї електроенергії обраховується мільярдами гривень. Що ж до собівартості електроенергії, що виробляється каскадом, то вона становить кілька копійок за 1 кВт · год і значно менша, ніж на теплових та атомних електростанціях. До цього можна додати незрівнянно менші витрати ГЕС на власні виробничі потреби.

Стосовно гідроенергетики потрібно сказати і те, що важливим є не лише обсяг виробництва дешевої електроенергії, а той факт, що ГЕС каскаду мають велику маневреність. Здебільшого вони працюють у години пік, коли потреби в електроенергії є найбільшими. Окрім того, ГЕС здатні швидко нарощувати потужність у разі виникнення нештатних ситуацій в енергосистемі. Таке можливе під час відімкнення якогось блоку на атомній електростанції, потужність яких сягає 1 млн кВт.

Про зростання ролі гідроенергетики в національній економіці свідчить і той факт, що останнім часом усе більшою стає кількість діючих ГЕС на притоках Дніпра. Звичайно відновлюють малі ГЕС, які спорудили в 1950-х роках і які згодом припинили роботу.

Певною мірою зростання ролі гідроенергетики в національній економіці пов'язано і з тим, що використання води в інших сферах зменшилося. Зокрема відбулося помітне зменшення водозабору для потреб сільського господарства і промисловості. Меншим, порівняно з минулими роками, стало використання Дніпра для річкового транспорту. На жаль, меншими, ніж раніше, стали рибні ресурси. Як наслідок, їх роль у забезпеченні країни продовольством є незначною.

2.6.2. Київська ГЕС і Київське водосховище

Найвищою за течією Дніпра є Київська ГЕС і створене вище неї Київське водосховище. Площа басейну у створі Київської ГЕС становить 239 тис. км^2. Відстань гідровузла від гирла, за навігаційною картою, — 870,7 км. Статичний об'єм за нормального підпірного рівня (103,0 м) дорівнює 3,73 км^3, площа водного дзеркала — 922 км^2.

Київську ГЕС почали будувати в 1960 р. Дніпро у створі ГЕС перекрили 4 листопада 1964 р. На початку заповнення водосховища (12.11.1964 р.) рівень верхнього б'єфа становив 91,40 м. У подальшому рівень змінювався так: 01.01.1965 р. — 95,24 м; 01.01.1966 р. — 101,62; 01.01.1967 р. — 102,44 м. Уперше нормального підпірного рівня води (103,0 м) було досягнуто 4 травня 1966 р. [27].

Відповідно до того, як наповнювалося водосховище, вилучалася частина стоку ріки. У 1964—1966 рр. середньорічна витрата Дніпра у нижньому б'єфі була зменшена відповідно на 7,0; 76,7 і 20,0 м^3/с [27].

Конструктивно Київська ГЕС складається з п'яти блоків, у кожному з яких встановлено по чотири горизонтальні капсульні гідроагрегати, що мають поворотно-лопатеві турбіни. Первісна потужність гідроагрегатів першого блоку становила 16,3 тис. кВт; решта мала потужність по 18,5 тис. кВт. Отже, початкова потужність станції була 361,2 тис. кВт.

Особливістю гідроагрегатів Київської ГЕС була і залишається можливість плавного регулювання потужності і водночас спроможність їх роботи за малих напорів. Так, перший гідроагрегат було введено в дію у грудні 1964 р. за напору лише 3 м. Останній (20-й) гідроагрегат на ГЕС запустили у жовтні 1968 р.

У 1997—2010 рр. усі гідроагрегати першого блоку та ще чотирнадцять з інших блоків було замінено на нові більшої потужності (по 22,0 тис. кВт). Результатом реконструкції стало підвищення потужності станції до 433,0 тис. кВт. Водночас зросло і виробництво електроенергії. Якщо раніше Київська ГЕС у середньому виробляла близько 700 млн кВт · год електроенергії, то в останні роки — близько 800 млн кВт · год. У досить повноводному 2009 р. було вироблено 882,8 млн кВт · год.

Бетонні споруди Київського гідровузла (будівля ГЕС, що сполучена з водоскидом, судноплавний шлюз) тяжіють до правого берега.

Водоскидна гребля гідровузла має 20 отворів шириною по 12 м кожний; її пропускна здатність — 8140 м^3/с.

Шлюз Київського гідровузла однокамерний; його довжина — 150 м (це менше, ніж на інших гідровузлах), ширина — 18 м. У голові верхніх воріт є бетонний поріг з позначкою верхньої грані 97,7 м. Витрата води, що може проходити через шлюз у разі відсутності обох воріт, становить 550 $м^3/с$.

Земляна гребля складається з двох частин — порівняно короткої, що примикає до правого берега, і значно довшої — лівобережної. Загальна довжина земляної греблі — 42,0 км, а всього напірного фронту Київського гідровузла — 42,3 км.

У рамках реконструкції Київської ГЕС на ній створено автоматизовану систему контролю гідротехнічних споруд. Вона охоплює правобережну й лівобережну греблі, а також саму ГЕС. Усі ці споруди оснащені великою кількістю датчиків, дані з яких надходять до адміністративного корпусу.

Упродовж кількох років на греблі гідровузла виконувалися роботи з розширення проїжджої частини — з однієї до двох смуг у кожному напрямку. Ці роботи завершили в жовтні 2010 р., а під'їзних шляхів — у липні 2011 р.

З використанням Київського водосховища функціонує не лише Київська ГЕС, а й Київська ГАЕС — перший такий об'єкт у колишньому СРСР. Вона розташована на правому березі Дніпра за 3 км на північ від греблі ГЕС.

Суть роботи ГАЕС полягає в акумуляції води у нічні години у спеціально створеному на значній висоті водосховища. Натомість у години пік вода скидається вниз, виробляючи електроенергію. Різниця в рівнях води верхнього й нижнього (Київського) водосховищ приблизно дорівнює 70 м. Діаметр сталевих трубопроводів, якими циркулює вода, — 3,8 м.

На ГАЕС, будівництво якої закінчили 1972 р., установлено шість гідроагрегатів. Перший, третій і п'ятий здатні працювати у генераторному й насосному режимах. Іншими словами, вони можуть не лише виробляти електроенергію, а й закачувати воду до верхової водойми. Другий, четвертий і шостий гідроагрегати працюють лише у генераторному режимі [11].

На початковому етапі експлуатації насосно-турбінних гідроагрегатів виникала досить сильна вібрація. Тому в 1987—1989 рр. було виконано їх реконструкцію із заміною багатьох складових. Результатом цього стало і збільшення потужності. Нині одинична потужність гідроагрегатів у генераторному режимі становить 37,0 і 41,5 тис. кВт, а сумарна потужність станції — 235,5 тис. кВт. Річне виробництво електроенергії — близько 0,15 млрд кВт · год. Так, у 2009 р. було вироблено 148,9 млн кВт · год.

Створення Київського водосховища привело до істотних змін водного режиму Дніпра біля Києва: внутрішньорічного розподілу стоку, термічного і льодового режимів ріки, гідрохімічних характеристик. Зокрема істотно зменшилися сезонні коливання рівня. Водночас робота ГЕС у піковому режимі призвела до збільшення внутрішньодобових коливань

рівнів і витрат води. Разом з тим ці коливання перебувають у певних межах, що регламентовано Правилами експлуатації [167]. У них сказано, що внутрішньодобові коливання рівня води на гідрологічному посту біля мосту Метро мають не перевищувати 0,8 м.

На режим Дніпра у нижньому б'єфі впливає не лише створене водосховище, а й висотне положення гідроагрегатів — вони забирають воду переважно з придонного шару.

З огляду на порівняно невелику відстань між Київською ГЕС і столицею (відстань по прямій від греблі до найближчих будинків на Оболоні становить 6,5 км), може здатися, що це являє певну небезпеку для міста. Але вона скоріше теоретична, ніж реальна. Це пояснюється тим, що рівень води у водосховищі (близько 103,0 м) нижчий за висотне положення Києва, що переважно має позначки 120—150 м. Винятком є лише окремі ділянки на Оболоні та Подолі. Але навіть за умов повної руйнації гідровузла (як уже зазначалося, загальна довжина його напірного фронту становить 42,3 км) на шляху до міста відбудеться істотне зниження рівня води. Це зумовлено великою шириною річкової долини, наявністю кількох островів, поширенням деревної рослинності. Захищатиме місто і затока Верблюд, розташована північніше житлового масиву Оболонь. Помітна трансформація коливань рівня (іншими словами — їх вирівнювання) відбувається і за звичайних скидів ГЕС. Амплітуда коливань рівня води на гідрологічному посту, що функціонує біля мосту Метро, приблизно в півтора рази менша, порівняно з нижнім б'єфом ГЕС.

Велике економічне значення Київських ГЕС і ГАЕС, а також низка інших чинників (зменшення максимальних витрат води біля міста, акумуляція радіоактивних речовин у донних відкладах) визначають абсолютну недоцільність спуску Київського водосховища, що інколи пропонується. Такий самий висновок зроблено у праці [237].

Усі великі притоки Дніпра, що впадають до Київського водосховища, є правими. Поміж них — р. Прип'ять, найбільша притока Дніпра. Інші притоки: Тетерів та Ірпінь.

Режим експлуатації Київського та інших водосховищ, а також заходи з мінімізації негативних наслідків їх створення висвітлено у наступних розділах.

2.6.3. Канівська ГЕС і Канівське водосховище

Другим за течією на Дніпрі є Канівський гідровузол. Відстань гідровузла від гирла, за навігаційною картою, становить 720,7 км, площа водозбору — 336 тис. км^2.

Будівництво розпочали в 1963 р. Подібно до Київського гідровузла, будівлю ГЕС і шлюз розташували біля правого берега. У вересні 1972 р.

було перекрито Дніпро. Подальші зміни рівня у верхньому б'єфі ГЕС були такими: 01.10.1972 р. — 80,30 м; 01.01.1973 р. — 84,98; 01.01.1974 р. — 87,52; 01.01.1975 р. — 87,94; 01.01.1976 р. — 88,96 м. Нормального підпірного рівня (91,5 м) було досягнуто наприкінці 1976 р.

У будівлі ГЕС установлено 24 горизонтальні капсульні гідроагрегати, подібні до тих, що й на Київській ГЕС. Перший гідроагрегат було введено в дію в листопаді 1972 р., останній — у квітні 1975 р. [122].

Спочатку гідроагрегати мали потужність по 18,5 тис. кВт. Упродовж 2005—2010 рр. було реконструйовано вісім гідроагрегатів. При цьому їх одинична потужність зросла з 18,5 до 22,0 тис. кВт, а загальна потужність станції — з 444 до 472,0 тис. кВт. У 2009 р. на ГЕС було вироблено 1016,6 млн кВт · год електроенергії, або близько 10% загального обсягу виробництва каскаду.

Земляна гребля має довжину 16,1 км, і за цим показником вона поступається лише греблі Київського гідровузла. Поряд з ГЕС — між нею і правим берегом — розміщено однокамерний шлюз довжиною 270 м і шириною 18 м. Подібні шлюзи збудовано на розташованих нижче гідровузлах, за винятком Дніпровського.

Вище гідровузла створено Канівське водосховище. За нормального підпірного рівня (91,5 м) його площа — 581 км^2, об'єм — 2,50 км^3, довжина — 123 км. Проте існують й інші відомості щодо площі та об'єму водосховища. Так, згідно з [98] площа становить 675 км^2, а об'єм — 2,62 км^3.

Стосовно розмірів водосховища можна сказати, що тепер потрібно орієнтуватися на менші величини, оскільки водосховище за роки свого існування частково замулилося і заросло. Так, суцільні смуги водної та повітряно-водної рослинності тягнуться вздовж обох берегів нижче Києва. Окрім того, площа водосховища дещо зменшилася внаслідок намивів під дачну і котеджну забудову. В останньому разі може бути згадана котеджна забудова біля Кончі-Заспи.

У верхній частині водосховища, яка фактично відповідає його київській ділянці, є кілька островів. Так, о. Великий лежить за кілометр від греблі Київської ГЕС. Багато островів зустрічаються нижче за течією: Муромець, Труханів, Водників, Ольжин, Дикий та ін. До деяких із цих островів збудовано дамби.

Значною є протяжність дамб, що захищають прилеглі до водосховища ділянки від підтоплення і затоплення. Тим не менш до зони затоплення потрапило досить багато сіл: Андруші, Циблі та ін. Деякі села назавжди зникли, інші (зокрема Циблі) перенесено на нові місця. Варто згадати, що деякі будівлі (церкви, млини, хати), що являли історичну цінність і мали бути затопленими, перенесено до Переяслав-Хмельницького історико-архітектурного заповідника.

Найбільшою притокою, що впадає до Канівського водосховища, є Десна. Значно поступаються їй ліва притока Трубіж і права — Стугна.

2.6.4. Кременчуцька ГЕС і Кременчуцьке водосховище

Спорудження Кременчуцького гідровузла розпочали в середині 1950-х років. За задумом проектувальників, йому відводилася роль основного регулятора стоку Дніпра. Нормальний підпірний рівень вибрано таким, аби уникнути затоплення низинної частини м. Черкаси.

Дніпро у створі гідровузла перекрили 4 жовтня 1959 р. [122]. Тоді ж було розпочато наповнення водосховища. У цілому воно закінчилося влітку 1963 р. Зміни рівня у верхньому б'єфі були такими: 05.10.1959 р. — 63,19 м; 01.01.1960 р. — 68,96; 01.01.1961 р. — 78,22; 01.01.1962 р. — 78,28; 01.01.1963 р. — 80,16; 01.07.1963 р. — 80,77 м. Найбільше вилучення стоку відбулося наприкінці 1959 р. і протягом 1960 р., коли в окремі місяці рівень підвищувався на 1 м. Це істотно вплинуло на стік Дніпра у нижньому б'єфі у всій нижній течії. В один із днів (6 грудня 1959 р.) витрата води в Кременчуці зменшилася до 92,1 $м^3$/с. Про значне вилучення стоку свідчить і такий факт: у 1960 р. середньорічна витрата води у гирлі ріки (Каховська ГЕС) становила 786 $м^3$/с, у той час, як у створі Київської ГЕС — 1080 $м^3$/с. У цілому умови для заповнення Кременчуцького водосховища виявилися несприятливими — його довелося наповнювати у маловодні роки.

Основні споруди Кременчуцького гідровузла — ГЕС, водоскидна гребля і шлюз — тяжіють до правого берега.

На ГЕС установлено 12 вертикальних поворотно-лопатевих гідроагрегатів потужністю по 52,08 тис. кВт кожний. Перший гідроагрегат було введено в дію у грудні 1959 р., останній (12-й) — восени 1961 р. [122].

Проектна потужність електростанції — 625,0 тис. кВт. У 2009 р. на ній замінено один гідроагрегат, внаслідок чого потужність зросла до 632,9 тис. кВт. Виробництво електроенергії на ГЕС становить близько 1,5 млрд кВт · год. Приблизно стільки ж — 1560,4 млн кВт · год — було вироблено в 2009 р.

Відмінністю станції (як і Дніпродзержинської) є те, що вона не має машинного залу — гідроагрегати перекриті великими кришками. Ліворуч від ГЕС зведено водоскидну греблю, що має десять отворів шириною по 16 м кожний. Земляна гребля тяжіє до лівого берега. Її довжина — 10,7 км, досить значною є і ширина — 98 м.

Кременчуцький гідровузол має однокамерний шлюз, який було введено в дію 5 вересня 1959 р. [122].

Важлива особливість Кременчуцького водосховища — найбільша поміж інших водосховищ регулююча ємність — об'єм води між НПР і РМО становить 8,97 $км^3$. Завдяки цьому водосховище відіграє вирішальну роль у регулюванні стоку Дніпра.

На жаль, створення великого водосховища у добре заселеній місцевості зумовило необхідність відселення значної кількості людей — понад 130 тис. [7], які мешкали у більш як двохстах населених пунктах. При цьому з карти України навіть зникло ціле місто — Новогеоргіївськ, що

існувало в гирлі р. Тясмин і було засноване на початку XVI ст. Його мешканців переселили у створюване місто енергетиків — Світловодськ (попередні назви — Хрущов і Кремгес). Те саме стосується с. Табурище. Численні населені пункти, що потрапили до зони затоплення (Жовнине, Леськи, Сагунівка, Боровиця, Шабельники, Адамівка та ін.) або перенесли на більш високу місцевість, або вони повністю зникли. Про це, наприклад, свідчить карта Кременчуцького водосховища, що складена і видана Київською військово-картографічною фабрикою в 2010 р.

Для Кременчуцького водосховища, яке має значні розміри, характерним явищем є інтенсивна хвильова абразія берегів. Вона спостерігається на довжині 190 км із загальних 800 км. На деяких ділянках положення берега змінилося більш як на 100 м.

У верхів'ї водосховища є кілька островів, які включено до складу Канівського природного заповідника. Досить великий о. Жовнин розташований біля гирла Сули. Підняття рівня води привело до того, що тут утворилася велика затока Сульська (або Сулинська). Вона являє собою об'єкт природно-заповідного фонду — ландшафтний заказник.

Під час створення Кременчуцького водосховища на його берегах було зведено кілька дамб, що захищають від підтоплення і затоплення розміщені поряд житлові масиви. Значною тепер є і довжина закріплених берегів.

Кременчуцьке водосховище (як і Каховське) відзначається значною рибопродуктивністю [17—20, 120, 197, 205]. Особливо це стосується згаданої вище Сульської затоки.

Великі площі Кременчуцького водосховища, насамперед в його затоках, тепер зайняті повітряно-водною рослинністю, зокрема очеретом. Поширеним явищем у водосховищі є «цвітіння» води.

Найбільшими притоками, що впадають до Кременчуцького водосховища, є Супій і Сула (ліві), а також Рось, Вільшанка і Тясмин (праві).

2.6.5. Дніпродзержинська ГЕС і Дніпродзержинське водосховище

Дніпродзержинський гідровузол споруджувався майже водночас із Кременчуцьким, відставання становило один—два роки. Подібними виявилися і гірські породи під бетонними спорудами — граніти та гранітогнейси. Подібно до Кременчуцького гідровузла, будівля Дніпродзержинської ГЕС не має машинного залу. Основні споруди гідровузла — ГЕС, водоскидна гребля і шлюз — тяжіють до правого берега. Ліворуч від них розташована земляна гребля.

Спорудження станції розпочали на початку 1956 р. У грудні 1957 р. укладено перший бетон, у листопаді 1962 р. перекрито Дніпро. У квітні наступного року було введено в дію шлюз [122].

Наповнення водосховища розпочали в середині листопада 1963 р. При цьому рівень води в окремі дні зростав на 0,7—0,8 м. Якщо 01.11.1963 р.

рівень води у верхньому б'єфі був 52,63 м, то лише через місяць (01.12.1963 р.) він виявився на 8 м більшим — 60,76 м. Подальші зміни були такими: 01.01.1964 р. — 61,96 м; 01.01.1965 р. — 63,49; 01.08.1965 р. — 64,21 м.

На Дніпродзержинській ГЕС установлено вісім вертикальних поворотно-лопатевих гідроагрегатів потужністю по 44,0 тис. кВт. Перший гідроагрегат було введено в дію в грудні 1963 р., останній (восьмий) — у листопаді 1964 р. [122]. Проектна потужність ГЕС — 352 тис. кВт. Після заміни у 2004—2009 рр. чотирьох гідроагрегатів потужність станції зросла до 369,6 тис. кВт. У 2009 р. на ГЕС було вироблено 1301,2 млн кВт · год електроенергії, або 13% сумарного обсягу каскаду.

Водоскидна гребля має десять отворів по 16 м кожний. Її довжина — 192 м, найбільша висота — 38 м. Земляна гребля (довжина — 7,0 км) тяжіє до лівого берега. Довжина напірного фронту Дніпродзержинської ГЕС разом з Орільською дамбою, що є її продовженням, становить понад 30 км.

Характерна особливість Дніпродзержинського водосховища — його порівняно невеликі розміри, що значною мірою зумовлено особливостями рельєфу, близьким заляганням кристалічних порід. У верхній і середній частинах водосховища зустрічається чимало островів.

Найбільшими притоками (лівими), що впадають до Дніпродзержинського водосховища, є Псел і Ворскла. Раніше тут, а саме біля с. Шульгівка, впадала й Оріль. Аби зменшити площу затоплень, на шляху річки зведено дамбу, а для самої річки прорито нове русло довжиною 57,8 км. Тепер Оріль впадає нижче гідровузла на околиці м. Дніпропетровська. З правого берега до Дніпродзержинського водосховища впадають невеличкі річки Домоткань і Самоткань.

2.6.6. Дніпрогес і Дніпровське водосховище

Рішення про створення Дніпрогесу було прийняте 1920 р. у рамках плану ГОЕЛРО. Проект Дніпрогесу, головним інженером якого був І.Г. Александров, було розроблено в 1921—1926 рр. Особливість обраного створу полягала в наявності тут двох скелястих острівців, які розділяли русло на три протоки. Особливим виявився і проект водоскидної греблі — її аркова форма дала змогу збільшити довжину водозливного фронту і водночас підсилила стійкість проти зсування і перевертання. Невелика ширина Дніпра у створі гідровузла дозволила відмовитися від земляної греблі.

Технічні характеристики бетонної греблі: довжина — 760,5 м, радіус дуги — 600 м, найбільша висота — 62 м. Рівень води у верхньому б'єфі обрано з таким розрахунком, аби затопити всі пороги. Водночас у Дніпропетровську рівень води мав піднятися настільки, скільки спостерігалося під час проходження повеней.

На ГЕС передбачили встановити дев'ять основних гідроагрегатів та один допоміжний невеликої потужності, останній — для резервування власних потреб станції.

Значну увагу у проекті приділено і зовнішньому вигляду гідровузла. Його головний архітектор — В.О. Веснін.

Спорудження ГЕС (начальник будівництва — О.В. Вінтер, головний інженер — Б.Є. Веденєєв) розпочали в березні 1927 р. На початку будівництва воно виконувалося переважно вручну. Поступово надходило все більше техніки, зокрема із США. Перший бетон у тіло станції залили 20 липня 1929 р., а вже у серпні його об'єм сягнув 58 тис. $м^3$, що становило світовий рекорд. Наступного (1930) року об'єм бетонних робіт досяг 518 тис. $м^3$, що стало також світовим рекордом. Бетонні роботи (а їх загальний об'єм сягнув 1,18 млн $м^3$) завершили 28 березня 1932 р. [122].

Обладнання на ГЕС почали встановлювати 1 червня 1930 р., а 1 травня 1932 р. було введено в дію перший гідроагрегат. Офіційний пуск першої черги Дніпрогесу у складі п'яти гідроагрегатів відбувся 10 жовтня 1932 р. Після пуску останнього гідроагрегату (16 березня 1939 р.) потужність станції сягнула 560 тис. кВт і вона стала найбільшою в Європі. Що ж до проблеми судноплавства, то після затоплення порогів і відкриття трикамерного шлюзу (довжина камер — 120 м, ширина — 18 м) 1 травня 1933 р. вона як така перестала існувати.

Під час Другої світової війни Дніпрогес двічі зазнав значних руйнувань. Уперше це сталося 18 серпня 1941 р. під час відступу Червоної армії. Вибухом було висаджено в повітря центральну частину водоскидної греблі довжиною близько 100 м. Наслідком цього стало утворення в нижньому б'єфі величезної хвилі, що забрала життя багатьох людей: як тих, хто наступав, так і тих, хто захищався. Майже повністю спорожнилося водосховище. Про це, зокрема, свідчать дані про рівні води на посту Лоцмано-Кам'янка, що функціонував у зоні його вклинювання. Якщо 18 серпня 1941 р. середньодобовий рівень води над «0» поста (49,29 м) дорівнював 407 см, то 19 серпня — 112 см, а наступного дня — мінус 1 см.

Протягом фашистської окупації греблю Дніпрогесу майже відновили (здебільшого силами полонених), а водосховище заповнили. Як зазначено у праці Є.С. Матвеєва [136], було навіть введено в дію два гідроагрегати.

У вересні—жовтні 1943 р. під час відступу ворожих військ Дніпрогес зазнав нових руйнувань — було повністю зруйновано машинний зал, мости через шлюз і аванкамеру, частину биків, більшість обладнання. Планувалося знищити станцію дощенту, проте радянським розвідникам цьому вдалося перешкодити.

Відбудову Дніпрогесу розпочали в березні 1944 р., невдовзі після звільнення Запоріжжя. На першому етапі основну увагу приділили знешкодженню вибухівки, прибиранню завалів, установленню рівня пошкоджень гідровузла. Щодо останнього, то для цього довелося виконати в тілі греблі півтора десятки отворів (тунелів), аби знизити рівень води у верхньому б'єфі. Окремими завданнями було відновлення биків,

машинного залу та ін. Для відновлюваної ГЕС було виготовлено більш потужні гідроагрегати, ніж первісні, — по 72,0 тис. кВт. На початку 1947 р., а саме — 3 березня, запрацював перший гідроагрегат; того ж року було відновлено судноплавство шлюзом. Детальний опис відбудови Дніпрогесу, який містить низку технічних рішень, подано у книзі Ф.Г. Логінова [131] — тодішнього начальника Дніпробуду.

Можна вважати, що станцію остаточно відновили у червні 1950 р., коли було введено в дію останній (дев'ятий) гідроагрегат. Потужність відновленої ГЕС перевищила попередню і досягла 650,6 тис. кВт. Щоправда, за кілька років унаслідок створення Каховського водосховища і підвищення рівня води в нижньому б'єфі її потужність дещо зменшилася.

Після того, як на початку 1960-х років було створено Кременчуцьке водосховище, стік Дніпра у створі Дніпрогесу істотно вирівнявся. Отже, відпала необхідність у великій водоскидній греблі і водночас з'явилася можливість додаткового використання річкового стоку для виробництва електроенергії. Для цього було вирішено збудувати новий машинний зал поблизу лівого берега. Будівництво Дніпрогесу-2 розпочали 10 жовтня 1969 р., іншими словами, рівно через 37 років після офіційного пуску першої черги [122].

У процесі будівництва довелося вирити котлован у безпосередній близькості до раніше збудованої греблі, та ще й з використанням вибухівки. Коли ж будівлю Дніпрогесу-2 звели, вона почала відігравати роль підпірки для наявної греблі.

Перший гідроагрегат Дніпрогесу-2 пустили 25 листопада 1974 р., останній (восьмий) — 14 квітня 1980 р. Потужність перших чотирьох гідроагрегатів становить по 100,8 тис. кВт кожний, решти чотирьох — по 112,5 тис. кВт. Отже, сумарна потужність Дніпрогесу-2 після завершення будівництва дорівнювала 876,6 тис. кВт, а загальна потужність Дніпрогесу перевищила 1,5 млн кВт. Використання вже існуючого гідровузла дало змогу отримати великий приріст потужності за порівняно незначних капітальних витрат.

Під час будівництва Дніпрогесу-2 поряд з колишнім трикамерним шлюзом зведено новий однокамерний. Його довжина — 290 м, ширина — 18 м. Після введення в дію нового шлюзу використання старого припинилося. Це пояснюється хоча б тим, що довжина найбільших суден на Дніпрі стала перевищувати довжину камер старого шлюзу.

Водночас із зазначеним будівництвом істотно (з однієї до двох смуг у кожному напрямку) розширили автошлях по водоскидній греблі. При цьому на останню збільшилося статичне і динамічне навантаження.

Тривала експлуатація Дніпрогесу, насамперед Дніпрогесу-1, призвела до того, що частина встановленого тут обладнання почала потребувати заміни. Упродовж 1996—2009 рр. було замінено кілька гідроагрегатів, що дало змогу відновити частково втрачену потужність станції — на 01.01.2011 р. вона становила 1513,1 тис. кВт. Тепер у середній за водністю рік Дніпрогес (як перший, так і другий) виробляє майже 4,0 млрд кВт · год

електроенергії, або близько 40% загального виробництва Дніпровським каскадом. Так, у 2009 р. було вироблено 3855 млн кВт · год. Собівартість цієї електроенергії є найменшою поміж усіх гідроелектростанцій країни.

Дніпровське водосховище, що створене вище Дніпрогесу, має кілька особливостей. Воно є найменшим за площею і має найменшу ширину. Водночас у ньому зустрічаються дуже значні глибини — до 60 м і навіть більше. На навігаційній карті водосховища, виданій у 2009 р., позначено місце з глибиною 62 м. У джерелі [98], що видано раніше, сказано, що максимальна глибина сягає навіть 64 м.

Найбільшими притоками (лівими), що впадають у Дніпровське водосховище, є Оріль і Самара. У нижній течії Самари утворилася досить велика Самарська затока. Гідрохімічний режим цієї річки, що є водоприймачем шахтних вод Донбасу, істотно впливає на якість води Дніпровського водосховища, принаймні на прилеглій ділянці. Невеликою правою притокою Дніпра є Мокра Сура, що впадає на південній околиці Дніпропетровська.

Зазначимо, що Дніпровське водосховище затопило понад 2 тис. га земель у межах м. Дніпропетровська. Нині розглядається можливість використання частини цих мілководь для міської забудови [71].

2.6.7. Каховська ГЕС і Каховське водосховище

За часом створення Каховський гідровузол був другим після Дніпрогесу, хоча існували думки про доцільність випереджаючого будівництва Кременчуцького гідровузла. Про це, зокрема, сказано у книзі Є.О. Бакшеєва [7] — відомого фахівця у галузі гідротехніки і водного господарства. Будівельні роботи розпочали навесні 1952 р. Складність їх виконання полягала у слабкій несучій здатності місцевих ґрунтів, а саме — дрібнозернистих замулених пісків. Відсутність придатних пісків для бетонних робіт зумовила те, що їх довелося везти за кількасот кілометрів — з Євпаторії. Це у свою чергу негативно позначилося на місцевих пляжах [7].

Дніпро у створі гідровузла був перекритий 7 липня 1955 р. Упродовж періоду наповнення водосховища рівні води у ньому (м. Каховка) становили: 01.01.1955 р. — мінус 0,52 м (0,52 м нижче рівня моря); 01.01.1956 р. — 7,70 м; 01.01.1957 р. — 13,14 м; 01.01.1958 р. — 13,47 м; 01.07.1958 р. — 16,54 м. Отже, водосховище, в основному, було наповнено протягом другої половини 1955 р. і впродовж 1956 р. Вилучення води для заповнення водосховища призвело до значного зменшення витрат у нижній течії. У 1956 р. середньорічна витрата води у створі Каховської ГЕС була 1390 $м^3/с$, у той час як біля Києва — 1610 $м^3/с$. Наслідком зменшення скидів стало осолонення гирлової області Дніпра і загалом погіршення її екологічного стану.

Перший гідроагрегат Каховської ГЕС було введено в дію 18 жовтня 1955 р., другий — 26 листопада 1955 р. У цілому на ГЕС установлено шість вертикальних поворотно-лопатевих гідроагрегатів, п'ять з яких останніми роками реконструйовано. Сумарна потужність станції на 01.01.2011 р. дорівнювала 329,0 тис. кВт. Як видно, навіть після реконструкції вона залишилася найменшою в каскаді.

Щорічно Каховська ГЕС виробляє 1,4 млрд кВт · год електроенергії. У 2009 р. було вироблено 1480,3 млн кВт · год.

Зазначена ГЕС має кілька особливостей. На відміну від інших, вона розташована біля лівого берега. Особливістю станції є й наявність донного водоскиду в будівлі ГЕС. Але, як показала практика, його використання супроводжувалося значною вібрацією станції. У зв'язку з цим ці отвори закрили.

Каховська ГЕС розрахована на пропуск порівняно невеликих витрат — 2600 $м^3/с$, що значно менше, ніж на інших ГЕС. Це пов'язано з тим, що в період створення гідровузла Дніпро був порівняно слабко зарегульованим — вище існувало лише одне невелике Дніпровське водосховище. Нині невелика пропускна здатність Каховської ГЕС є чинником, який обмежує роботу усього Дніпровського каскаду, насамперед тоді, коли потрібно різко збільшити його потужність. Ускладнює ситуацію не лише невелика пропускна здатність ГЕС, а й невелика кількість гідроагрегатів. Досить часто якийсь із них доводиться ремонтувати, що робить їх кількість ще меншою. Ці особливості ГЕС зумовили те, що останнім часом розпочато роботи з техніко-економічного обґрунтування її розширення. Цілком можливо, що до 2020 р. на Каховській ГЕС буде зведено новий машинний зал, подібно до того, як це зроблено на Дніпрогесі.

Каховський гідровузол має однокамерний шлюз, що, як і ГЕС, тяжіє до лівого берега. Його довжина — 270 м, ширина — 18 м. Нині цей шлюз є найстарішим з тих, що експлуатуються, — його введено в дію 30 червня 1955 р.

Так само, як гідровузол, низку особливостей має Каховське водосховище. Насамперед воно є найбільшим за об'ємом. Окрім того, воно має велику середню глибину. Значною мірою це досягнуто в результаті спорудження цілої низки дамб, які відгородили мілководні ділянки. Разом з тим, як уже зазначалося, є сумнів у тому, що середня глибина водосховища є більшою, ніж у Дніпровському.

Створення Каховського водосховища призвело до виникнення низки негативних наслідків: значної абразії берегів, підтоплення прилеглої території, «цвітіння» води.

У згаданій вище книзі [7] сказано про те, що створення великого водосховища у нижній течії Дніпра було недостатньо обґрунтованим. Висловлено думку про те, що відмова від великого водосховища дозволила би зберегти Базавлуцькі та Кінські плавні, а також природні умови для відтворення осетрових видів риб. Значним (понад 50 тис. осіб) виявилося і відселення людей. Подібні думки простежуються і в книзі [218].

Але Каховське водосховище усе ж створено, і воно використовується для багатьох потреб: гідроенергетики, водного господарства, річкового транспорту та ін. З водосховища беруть початок кілька великих каналів: Північнокримський, Каховський, Дніпро—Кривий Ріг. У найбільший з них — Північнокримський — вода надходить самопливом і саме так досягає м. Джанкой. Першу насосну станцію на каналі споруджено за 208 км від головної споруди. З водосховища забирається вода і для кількох розміщених поряд зрошувальних систем: Північнорогачицької, Нікопольської та ін.

Відповідними дослідженнями [2, 37, 52, 75, 83, 86, 87, 116, 186] встановлено значну чутливість екосистеми гирлової області Дніпра до скидних витрат Каховської ГЕС. За порівняно невеликих витрат ГЕС у лимані спостерігається поширення солоного клину, гіпоксія та ін. У зв'язку з цим відповідно до Правил експлуатації [167] передбачено, що за звичайної водності ріки скидні витрати в період межені мають бути не меншими за 500 м^3/с, а під час нересту — 1500 м^3/с.

2.6.8. Зарегулювання приток Дніпра

Окрім шести великих водосховищ, велику їх кількість створено на притоках Дніпра — найбільше в межах української частини водозбору. Разом з тим не оминуло зарегулювання російську та білоруську частини басейну ріки. Найбільші роботи із зарегулювання стоку виконано в 50—60-х роках XX ст.

У верхній частині водозбору своїми розмірами виділяється водойма-охолоджувач Смоленської АЕС, що створена безпосередньо на Десні в Смоленській області Росії. Значно поступається їй водойма-охолоджувач Курської АЕС, яку створили поряд із р. Сейм і яка являє собою наливне водосховище (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Водосховища об'ємом понад 50 млн м^3 у басейні Дніпра

Назва	Розташування	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3
Росія			
Водойма-охолоджувач Смоленської АЕС	р. Десна, Смоленська обл.	42,2	320
Водойма-охолоджувач Курської АЕС	Водозбір р. Сейм, наливне, Курська обл.	21,46	94,6
Білорусь			
Локтиші	р. Лань	15,9	50,2
Погост	Водозбір р. Бобрик, наливне	16,16	54,48
Заславське	р. Свіслоч	31,1	108,5
Красна Слобода (Краснослобідське)	р. Мороч	23,65	69,5

Закінчення табл. 2.5

Назва	Розташування	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3
Чигиринське	р. Друть	24,6	62,58
Світлогорське	р. Березіна, наливне	14,4	64,7
Солігорське	р. Случ	23,1	55,9
Україна			
Водойма-охолоджувач Чорнобильської АЕС	Київська обл., наливне	27,2	160
Водойма-охолоджувач Хмельницької АЕС	р. Гнилий Ріг, Хмельницька обл.	20,0	120
Курахівське	р. Вовча, Донецька обл., Мар'їнський р-н	15,3	62,5
Зеленодольське	Дніпропетровська обл., Апостолівський р-н, наливне	15,7	74,4
Карачунівське	р. Інгулець, Дніпропетровська обл., околиця м. Кривий Ріг	44,8	308,5
Макортівське	р. Саксагань, Дніпропетровська обл., Софіївський р-н	13,3	57,88
Шолоховське	р. Базавлук, Дніпропетровська обл, Нікопольський р-н	13,6	97,2
Південне	Канал Дніпро—Кривий Ріг, Дніпропетровська обл.	11,3	57,3

Досить великим є зарегулювання стоку і в межах Білорусі. Загальна кількість ставків і водосховищ тут становить відповідно 696 і 98, об'єм — 0,15 і 1,02 млрд м^3 (разом — 1,17 млрд м^3).

Найбільшим водосховищем у межах Білорусі є Заславське, що розташоване неподалік від Мінська. З інших водосховищ можна виділити ті, які створили на лівих притоках Прип'яті: Локтиші, Красна Слобода, Солігорське та ін. [12, 43].

На притоках Дніпра в межах України найбільшим є Карачунівське водосховище на р. Інгулець поблизу м. Кривий Ріг. Своїми розмірами виділяються також водойми-охолоджувачі Чорнобильської та Хмельницької АЕС.

Згідно з відомостями, що наведені у книзі «Водний фонд України» [159], найбільшу кількість водосховищ створено в басейнах річок Случ (загалом — 28), Тетерів (24), Рось (57), Сула (26), Псел (41), Ворскла (29), Самара (98), Інгулець (34).

У басейні Дніпра створено дуже багато ставків, найбільше — на водозборах Горині (з урахуванням р. Случ — 1223), Тетерева (535), Росі (1865), Псла (645), Ворскли (674), Орелі (597), Вовчої (788), Інгульця (671) [159].

Зазначимо, що ці відомості не варто вважати остаточними, оскільки одні ставки і водосховища можуть припиняти своє існування, а інші — створюватися. Так, результати досліджень [47] показали, що на водозборі Росі існує 60 водосховищ, а не 57, як наведено у довіднику [159]. У свою

чергу, за даними Басейнового управління р. Рось, кількість штучних водойм у басейні річки є ще більшою — 67 [5]. У цілому кількість ставків і водосховищ на водозборі Дніпра зростає. Водночас зростає і їх замулення.

Використання ставків і водосховищ звичайно є комплексним. Щоправда ставки, на відміну від водосховищ, досить часто використовуються лише для риборозведення. Поширеним явищем є передача їх в оренду: на 5, 10 і навіть 49 років.

2.7. КАНАЛИ І ВОДОВОДИ

2.7.1. Об'єкти на території Білорусі

На Дніпрі та його притоках створено багато великих водогосподарських об'єктів. До них належать канали і водоводи, що призначені для транспортування води на значні відстані. Окрім того, в басейні Дніпра споруджено і кілька судноплавних каналів. Поміж них — уже згаданий Дніпро-Бузький канал.

Вілейсько-Мінська водна система (ВМВС) є найважливішою водогосподарською системою Білорусі. Її створено передусім для поліпшення водозабезпечення Мінська. Будівництво системи розпочали в 1968 р., закінчили — в 1976 р. Водозабір здійснюється з Вілейського водосховища, яке створили на р. Вілія, — притоці Німану. Зазначене водосховище є найбільшим у Білорусі — його площа становить 64,6 км^2, об'єм — 238 млн м^3. З водосховища у південно-східному напрямку прокладено магістральний канал довжиною 62 км, на якому споруджено п'ять насосних станцій продуктивністю по 22 м^3/с кожна. Далі вода каналом надходить на розчищену ділянку р. Свіслоч, до створеного в 1956 р. Заславського водосховища. Ця штучна водойма за своїми розмірами є другою в Білорусі та найбільшою у білоруській частині водозбору Дніпра. Площа водосховища — 31,1 км^2, об'єм — 108,5 млн м^3. У процесі будівництва ВМВС це водосховище реконструювали, його розчистили, упорядкували береги [12, 22, 168].

В останнє десятиріччя об'єм води, що перекидається з Вілії у Свіслоч, становить 50—100 млн м^3. У 2009 р. перекинуто лише 42,3 млн м^3. Перекидання цієї води дає змогу збільшити водообмін у Заславському водосховищі і тим самим поліпшити у ньому якість води.

2.7.2. Об'єкти на території України

Канал Дніпро—Інгулець. Проект каналу розроблено інститутом «Укрдіпроводгосп» (нині ВАТ «Укрводпроект»). Призначення об'єкта — водопостачання Кривого Рогу, поліпшення екологічного стану р. Інгулець, зрошення земель та ін.

Водозабір здійснюється з Цибульницької затоки Кременчуцького водосховища. Продуктивність головної насосної станції, яку збудовано біля с. Велика Скельова Світловодського району Кіровоградської області, становить 45,0 м^3/с (6 насосів по 7,5 м^3/с). Висота першого підйому — 45 м. Діаметр сталевих труб, по яких піднімається вода, — 1,6 м. Після водовипуску вода надходить у канал, а далі — у два послідовно розташованих тунелі діаметром по 5,2 м кожний. Перший тунель має довжину 720 м, другий — 1430 м. За 12 км від головної насосної станції розміщено насосну станцію другого підйому, де здійснюється підйом води на 10,5 м. Потім вода надходить у канал і далі послідовно в Олександрійське, Іскрівське і, зрештою, в Карачунівське водосховища. Загальна довжина траси — 150,5 км [34].

Об'єкт почали будувати в 1978 р. Датою його пуску вважається 30 грудня 1988 р. Наступного (1989) року каналом подано 8,3 млн м^3 води. Найбільший об'єм водозабору і водоподачі припав на 1991 і 1992 рр. — відповідно 155,2 і 175,0 млн м^3. Згодом об'єм перекачаної води істотно зменшився. В окремі роки, зокрема в 2003 р., канал не працював зовсім. У 2008 р. водозабір дорівнював 60,0 млн м^3, у 2009 р. — 35,0 млн м^3. Загалом упродовж періоду експлуатації каналу (1989—2009 рр.) ним подано 885 млн м^3 води.

Звичайно об'єкт працює у весняні місяці, коли виконується промивка русла р. Інгулець. Так, у 2009 р. канал працював з 15 квітня по 5 червня. Залежно від кількості включених насосів витрата води становить 7,5—15,0 м^3/с.

Останніми роками водоподача каналом виконується на госпдоговірних умовах; замовниками є підприємства Кривбасу.

Канал Дніпро—Донбас. Проект каналу розроблено інститутом «Укргідропроект» (м. Харків). Основна мета спорудження — поліпшення водопостачання Донбасу, м. Харкова, а також територій, прилеглих до каналу. Інші сфери використання — зрошення, покращання екологічних умов р. Сіверський Донець. Об'єкт почав експлуатуватися у квітні 1982 р. [39].

Головну насосну станцію розташовано на лівому березі Дніпродзержинського водосховища на пікеті 245 Орільської дамби. Водозабір обладнано протипланктонним захистом і рибозахистом. За 11 км від головної споруди канал дюкером проходить під штучно створеним руслом Орелі. Далі більшу частину каналу прокладено по лівобережній заплаві цієї річки. Канал має земляне русло, укоси закріплено щебенем. Наповнення водою цілорічне.

Довжина каналу становить 262,2 км. Умовно всю трасу можна поділити на три ділянки: підйому (довжина — 193,5 км), переходу через вододіл (10,5 км) і самоплину (58 км). На першій ділянці, що має пропускну здатність 120 м^3/с, установлено 12 насосних станцій (включаючи головну), які подають воду на висоту 63 м. Їх сумарна потужність — 221,5 тис. кВт. Ділянка переходу через вододіл виконана у вигляді туне-

лей (дві нитки довжиною по 3,3 км діаметром 5,5 м). Закінчується канал Краснопавлівським водосховищем, яке створено на невеличкій р. Попільня. Звідси є водовипуск у р. Береку, що є правою притокою Сіверського Дінця. З водосховища бере початок водовід (сталева труба діаметром 1420 мм) до м. Харкова. Його довжина — 142 км, пропускна здатність — 4,3 м^3/с. Окрім того, водосховище використовується для водопостачання м. Лозова [97].

Свого часу планувалося збудувати другу чергу каналу Дніпро—Донбас, а саме — з Краснопавлівського водосховища в напрямку Донецька, але реалізацію цього рішення припинено.

Через відсутність другої черги і значне збільшення вартості електроенергії, що потрібна для перекачування води, канал Дніпро—Донбас ніколи не працював на повну пропускну здатність. Максимальна витрата на головній насосній станції становила 92,3 м^3/с (25 квітня 1991 р.). В останні роки, порівняно з початком 90-х років минулого століття, використання каналу істотно зменшилося. Якщо в 1991 р. з Дніпра було забрано 648,6 млн м^3 води (зокрема 86,9 млн м^3 — на м. Харків і 488,0 млн м^3 — у р. Сіверський Донець), то в останні роки значно менше. У 2009 р. водозабір дорівнював 66,1 млн м^3, з яких майже весь об'єм (61,2 млн м^3) подано на Харків. У попередні роки досить значна частина води скидалася з Краснопавлівського водосховища убік Сіверського Дінця.

Зменшення витрат води у каналі, яке спостерігається останніми роками, призвело до його часткового заростання водною і повітряно-водною рослинністю, а також до погіршення якості води. Те саме стосується Краснопавлівського водосховища, водообмін в якому істотно менший, ніж планувалося. З поверхні водосховища, власне як і з самого каналу, випаровується досить багато води. Це зумовлює підвищення мінералізації води у водосховищі, яка в окремі місяці року сягає 1,0 г/дм^3. Тут спостерігається і велика жорсткість (твердість) води. Зрештою гідрохімічні характеристики води у водосховищі є такими, що це ставить під сумнів можливість її використання для питного водопостачання. У водопостачанні Харкова все більшає частка води, що забирається з підземних джерел.

Канал Дніпро—Кривий Ріг збудовано в 1957—1961 рр. для водозабезпечення Криворізького промислового району. Вода забирається з Каховського водосховища насосною станцією, що збудована поблизу с. Мар'янське. Проектна пропускна спроможність каналу — 41 м^3/с. Канал подає воду у наливне Південне водосховище, з якого потім забирається для міста. Канал має відгалуження в південному напрямку на Криворізьку ТЕС, а точніше — розташоване поряд наливне водосховище (водоймуохолоджувач). У 2000 р. у канал з Дніпра було забрано 271 млн м^3 води, у 2009 р. — 229,5 млн м^3.

Головний Каховський магістральний канал (ГКМК) запроектовано інститутом «Укрдіпроводгосп»; головний інженер проекту — М.М. Матях.

Будівництво розпочато в 1967 р. У 1973 р. введено в дію головну ділянку до першої перегороджуючої споруди; її довжина — 37,9 км. Будівництво магістрального каналу завершено в 1979 р., а першої черги зрошувальної системи — в 1989 р.

Забір води здійснюється з Каховського водосховища насосною станцією, що збудована біля с. Любимівка. Її проектна потужність — 165 тис. кВт, продуктивність — 535 м^3/с. За проектом тут мали встановити 16 насосів: 12 по 40 м^3/с, два по 25 м^3/с і два по 2,5 м^3/с. Насправді з 12 найбільших насосів встановлено лише вісім. Отже, фактична потужність насосної станції — 113,2 тис. кВт, продуктивність — 365 м^3/с.

Довжина ГКМК, що має переважаючий напрям із заходу на схід, дорівнює 129,8 км. Увесь канал чотирма перегороджуючими спорудами поділено на п'ять б'єфів.

Ширина русла на ділянці від Головної насосної станції до першої перегороджуючої споруди за проектного рівня становить близько 90 м, максимальна глибина — 8,0 м. Далі розміри каналу поступово зменшуються [39].

З метою запобігання фільтрації практично по всій довжині магістрального каналу його русло вкрито ґрунтово-плівковим екраном. Укоси в зоні коливань рівня води закріплено бетоном. Це визначає досить високий ККД системи — 0,94.

На відміну від Північнокримського каналу (ПКК), вода в ГКМК утримується протягом усього року.

Від головного каналу бере початок велика кількість менших: Сірогозький, Р-1, Р-2, Р-5, Р-8, Р-9, Приазовський. Останній закінчується неподалік від Мелітополя перед р. Молочна. Водозабір у більшість розподільчих каналів здійснюється самопливом. Розподільчі канали переважно закріплено бетоном по всьому периметру. Під ним, подібно до магістрального каналу, укладено ґрунтово-плівковий екран.

З каналу Р-2 бере початок Перекопський канал, який збудували в 1980-х роках, коли водозабір і водоспоживання були найбільшими. Ним є змога подати великий обсяг води в Північнокримський канал. Місце впадіння в ПКК розташоване біля селища Каланчак Херсонської області. Перекопський канал в місці відокремлення від ГКМК має пропускну здатність 140 м^3/с, біля ПКК — 105 м^3/с. В останні роки Перекопський канал використовується лише для зрошення прилеглих до нього земель. При цьому подачі води в ПКК немає, оскільки його наявної пропускної здатності цілком достатньо для задоволення сучасних потреб водоспоживачів Криму.

Площа зрошуваних земель, що нині (2010 р.) обслуговуються Каховським каналом, становить 216,0 тис. га. З цієї кількості 190,1 тис. га розташовані в Херсонській області, 25,9 тис. га — у Запорізькій. Найбільше поширення мають дощувальні машини «Фрегат», на які, власне, і проектувалася Каховська зрошувальна система. Досить значним є також використання краплинного зрошення.

Окрім зрошення, Каховський канал призначений для водопостачання міст Мелітополь, Бердянськ і кількох десятків сіл в обох згаданих областях. Для цього, зокрема, використовується так званий Іванівський груповий водовід, що бере початок з кінцевої частини ГКМК і тягнеться в північному напрямку до селища Іванівка.

Протягом періоду 1973—1991 рр. водозабір з Дніпра невпинно зростав і досяг максимуму в 1991 р. — 1555 млн м^3. Згодом водозабір помітно зменшився. У 2000 р. було забрано 513,2 млн м^3, у 2009 р. — 627,6 млн м^3, у 2010 р. — 577,8 млн м^3. Як видно, в останнє десятиліття спостерігається приблизна сталість водозабору порівняно з помітним спадом, що відбувся у 90-х роках XX ст.

Щороку Головною насосною станцією використовується 43—45 млн кВт · год електроенергії. Її подорожчання спричинює те, що, в основному, водозабір виконується в нічний час, коли тариф на електроенергію є меншим.

Протягом року найбільше води у канал забирається в липні—серпні. За цим водозабір помітно зменшується. Інколи трохи води забирається і взимку (рис. 2.5).

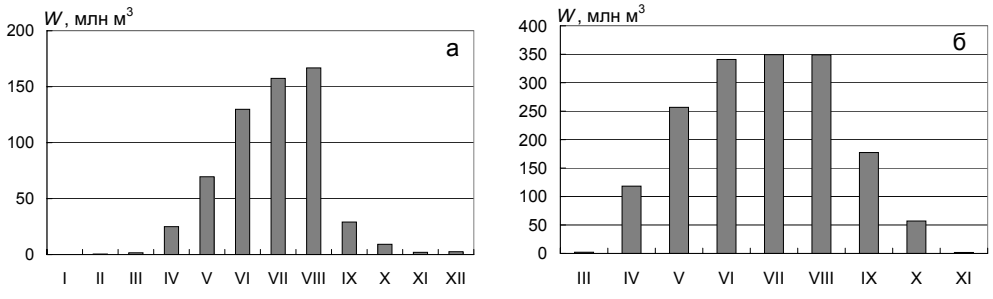

Рис. 2.5. Водоозабір у ГКМК (а) і ПКК (б) за місяцями протягом 2005—2010 рр.

Оскільки витрати води в магістральному та інших каналах менші, ніж передбачалося, це призводить до їх заростання водною та повітряно-водною рослинністю. Останнім часом зменшити заростання вдалося шляхом зариблення каналу рослиноїдними видами риб.

Північнокримський канал є найдовшим у басейні Дніпра (400,5 км) і водночас найбільшим за об'ємом води, що забирається. Проект каналу розроблено інститутом «Укрдіпроводгосп», головний інженер проекту — А.Ф. Ніщета. Будували канал (тоді він мав назву Краснознам'янський) майже одночасно з Каховським гідровузлом. Розпочали будівництво в 1953 р. Перший пуск води відбувся 25 травня 1958 р. За місяць було заповнено першу ділянку довжиною 14 км. За рік довжина каналу сягнула кількох десятків кілометрів.

У 1961 р. розпочали розширення головної ділянки і будівництво нової від наявної — в напрямку Криму. Восени 1963 р. ПКК перетнув Перекопський перешийок, у 1967 р. траса підійшла до м. Джанкой, у 1976 р. — до м. Керч.

Водозабір з Каховського водосховища здійснюється завдяки головній споруді, що збудована неподалік від Каховської ГЕС. Вона обладнана двома секторними затворами завширшки по 20 м.

Найбільші розміри канал має на головній ділянці до місця відгалуження Краснознам'янського каналу, що розташоване за 61,1 км від головної споруди. Характерна ширина русла становить тут близько 115 м, максимальна глибина — 6,5 м. Далі розміри каналу поступово зменшуються.

Проектний похил води за максимальних витрат становить 0,00002 (2 см на 1 км). Нині за менших витрат похил є меншим.

До м. Джанкой вода рухається самопливом; далі вона перекачується чотирма насосними станціями на висоту понад 100 м. Перша насосна станція стоїть на відстані 207,9 км від головної споруди, друга — на відстані 268,6 км, третя — на відстані 369,2 км. Остання (четверта) насосна станція сталевим трубопроводом подає воду на очисні споруди міськводоканалу Керчі.

Більша частина ПКК проходить у земляному руслі. Довжина ділянок, закріплених по всьому периметру, дорівнює 144 км, у смузі коливань рівня — 27,2 км.

Проходження каналу переважно в земляному руслі зумовлює існування досить значної фільтрації — близько 10% об'єму водозабору.

Особливістю експлуатаційного режиму каналу є сезонний характер його роботи. Заповнення ПКК звичайно починається в останніх числах березня — у 2011 р. це було виконано у 53-й раз. На сьомий день вода досягає першої перегороджуючої споруди (вона розташована на відстані 77,8 км), на 18-й день — першої насосної станції.

Найбільший водозабір з Каховського водосховища спостерігається з кінця травня по серпень. У середині жовтня водозабір припиняється, проте ще близько двох тижнів він триває із самого каналу завдяки наявній у ньому воді (загальний її об'єм сягає 87 млн $м^3$). На зиму її залишається близько 14 млн $м^3$.

Поряд з каналом і на ньому самому створено кілька водосховищ: Фронтове, Ленінське, Феодосійське, Зеленоярське, Станційне. Усі вони розміщені в Криму, і це дає змогу використовувати тут дніпровську воду протягом усього року. Так, у холодний період року, коли ПКК не працює, вода на Керч подається зі Станційного водосховища.

Північнокримський канал є основним постачальником води для зрошуваних земель Криму. З каналу забирається вода і для питних потреб низки міст: Сімферополя, Керчі, Феодосії, Судака, смт Щолкине та ін. Зокрема до Сімферополя вода подається з Міжгірного водосховища, що наповнюється з одного із відгалужень ПКК. Окрім того, дніпровська вода використовується для виробничих потреб кількох великих промислових підприємств, зокрема Кримського содового заводу і ЗАТ «Титан».

Площа зрошуваних земель, що нині обслуговується ПКК, становить 204,9 тис. га, з яких 42,3 тис. га розташовані в Херсонській області і 162,6 тис. га — у Криму.

У другій половині 80-х і на початку 90-х років XX ст. ПКК функціонував на межі своєї пропускної здатності — водозабір сягав 3,5—4,0 км^3. Так, у 1991 р. водозабір становив 3690 млн м^3, з яких у Крим подано 3046 млн м^3). У 2000 р. водозабір зменшився приблизно в півтора рази — до 2005 млн м^3. У 2009 р. водозабір з Каховського водосховища був 1721, у 2010 р. — 1657 млн м^3. Загальна водоподача у 2010 р. становила майже 1416 млн м^3, з яких на Херсонську область прийшлося 311 млн м^3, на Крим — майже 1105 млн м^3.

Інші об'єкти. Окрім згаданих великих об'єктів, на водозборі Дніпра збудовано чимало менших, зокрема таких, якими здійснюється міжбасейнове перекидання стоку. Так, існує ціла низка об'єктів, якими вода з Дніпра подається у басейн Південного Бугу. Такий водовід споруджено, зокрема, від р. Случ до м. Хмельницький. Водозабір підземних вод розташований біля с. Чернелівка за 406 км від гирла річки. Об'єм водоподачі — близько 20 млн м^3 на рік.

Ще один водовід, яким вода подається на водозбір Південного Бугу, збудовано від р. Рось до м. Умань. Водозабір здійснюється з Верхньобілоцерківського водосховища. Траса водоводу проходить паралельно автошляху Київ—Одеса. Об'єм водоподачі — близько 3 млн м^3 на рік.

Нижче за течією Дніпра збудовано водовід Дніпро—Кіровоград (це місто стоїть на р. Інгул, що є притокою Південного Бугу). Об'єкт розпочав роботу в 1973 р. Його довжина — 116 км, пропускна здатність — 1,7 м^3/с. Для функціонування водоводу, як і багатьох інших об'єктів, потрібно досить багато електроенергії. Нестача коштів зумовлює те, що об'єкт не використовується на повну потужність. У 2009 р. з Дніпра було забрано 33,5 млн м^3.

У нижній течії Дніпра поблизу с. Микільське за кількасот метрів вище за течією від місця впадіння р. Інгулець бере початок водовід на м. Миколаїв, яке розташоване в гирлі Південного Бугу. У 2009 р. водозабір становив 57,2 млн м^3.

Ще один об'єкт, який потребує уваги, є водовід Дніпро—Західний Донбас. Він бере початок з Дніпровського водосховища дещо північніше с. Воронове. Трасу спрямовано до м. Павлоград і далі до селища Петропавлівка. Довжина водоводу — 173,6 км. Об'єм водозабору в 2009 р. — 17,2 млн м^3 [34].

Можна згадати, що в середині 80-х років XX ст. було збудовано водовід з Канівського водосховища до м. Біла Церква. Він являв собою дві сталеві труби діаметром по 1420 мм кожна. Аварія на Чорнобильській АЕС спричинила те, що в місті відмовилися використовувати дніпровську воду. За час, що минув відтоді, об'єкт вийшов з ладу.

Наведені дані свідчать про те, що басейн Дніпра сполучається з водозборами інших річок цілою низкою каналів і водоводів. Існує зв'язок із такими річками, як Вісла (через Західний Буг), Німан (через Вілію), Сіверський Донець (з використанням каналу Дніпро—Донбас), Південний Буг (кілька водоводів).

2.8. ВОДОЗАБІР І ВОДОВІДВЕДЕННЯ

2.8.1. Водозабір і водоспоживання

Дніпро є основним джерелом води Білорусі та України. Вода з ріки забирається для задоволення питних і промислових потреб, сільського господарства та ін. Численні канали і водоводи передають воду далеко за межі річкового басейну. У свою чергу водозабір і водовідведення істотно впливають на саму ріку, її водність та якість води.

Торкаючись питання використання води, не можна обійти увагою і терміна «водоспоживання», якого немає в багатьох нормативно-правових документах, але який часто використовується у водогосподарській практиці. Ширшим є термін «водокористування», під яким розуміється будь-яке використання води з вилученням або без вилучення з водного об'єкта чи якогось джерела водопостачання. Щодо водоспоживання, то в цьому разі розуміється використання води шляхом вилучення з водного об'єкта або джерела водопостачання. Після цього та чи інша частина води може бути відведена. З вищезазначеного випливає, що всі водоспоживачі є водокористувачами, але не всі водокористувачі є водоспоживачами. Разом з тим у більшості випадків різкої межі між водоспоживанням і водокористуванням немає. Такої ж думки дотримуються автори праці [125].

Наявні дані про водозабір і водоспоживання в басейні Дніпра свідчать про те, що в останні два десятиріччя воно має тенденцію до зменшення. Це стосується всіх частин водозбору: російської, білоруської та української. Так, у межах білоруської частини річкового басейну протягом останніх двох десятиліть водозабір зменшився приблизно вдвічі, української — у два з половиною рази. У Білорусі особливо стрімке зменшення водозабору сталося упродовж 1990—1995 рр., в Україні — затяглося ще на кілька років.

У Білорусі в 2009 р. з природних водних об'єктів, розташованих у межах водозбору Дніпра, було забрано 984 млн м^3, або 63% від загального по країні (1573 млн м^3). Найбільший об'єм води забирається з підземних джерел, де він становить від 55—60% від загального. У 2009 р. з поверхневих джерел було забрано 433 млн м^3, з підземних — 551 млн м^3. Безповоротне водоспоживання в 2009 р. становило 223 млн м^3. Для прикладу, у попередні роки воно дорівнювало: 1990 р. — 313 млн м^3, 1995 р. — 167 млн м^3, 2005 р. — 258 млн м^3 (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Основні характеристики використання води з Дніпра в межах Білорусі, млн м^3

Показник	1995	2007	2008	2009
Водозабір	1252	1048	1021	984
Використання	1167	947	905	871
Безповоротне водоспоживання	167	254	275	223
Водовідведення	1018	790	750	761

У 2009 р. у білоруській частині басейну Дніпра об'єм водокористування становив 871 млн м³. Найбільше води використано у сфері комунального господарства — 298 млн м³, промисловості — 210 млн м³ і ставковому рибному господарстві — 303 млн м³. У сільськогосподарському водопостачанні використано 57 млн м³, у зрошенні — 3 млн м³. Найбільше використано води у Мінську: у 2009 р. — 184 млн м³ [250].

Облік водоспоживання в українській частині водозбору Дніпра здійснюється Держводагентством, а саме — Державним підприємством «Укрводсервіс». Отримана інформація дозволяє встановити об'єм використання води в басейнах окремих річок, у межах адміністративно-територіальних утворень та у різних сферах національної економіки. При цьому цей облік виконується як у розрізі споживання води підприємствами, що розміщені на водозборі ріки (незалежно від того, звідки воду забрано), так і в розрізі її забору і споживання води в межах самого басейну. Для усього водозбору відмінності невеликі, але усе ж існують. Зазначимо, що дані водообліку є основою для розрахунків платежів за водокористування.

Загалом у басейні Дніпра в межах України розташовано близько 150 тис. водокористувачів, переважна більшість з яких є водоспоживачами. Первинних водокористувачів, що звітують за формою 2-ТП (водгосп), значно менше — останніми роками їх нараховується 8—9 тис. Так, у 2009 р. їх налічувалося 8450. Подібним є співвідношення і для Києва: у місті нараховується 13,7 тис. водокористувачів, з яких за формою 2-ТП (водгосп) звітують близько 600.

Об'єм води, що забирається в українській частині водозбору, у вісім—дев'ять разів більший, ніж у білоруській. Так, у 2009 р. було забрано 8410 млн м³, зокрема під час видобутку корисних копалин. Основні відомості про водозабір і водовикористання відповідно до відомчого видання Держводагентства «Основні показники використання вод в Україні» наведено у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Основні характеристики використання води з Дніпра в межах України, млн м³

Показник	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Водозабір	21517	14653	10426	8805	9591	8866	8410
Використання	18521	12408	8152	6758	7461	6903	6424
Безповоротне водоспоживання	10897	7265	4737	3758	4419	3651	3908
Водовідведення	10620	7388	5689	5047	5172	5215	4457

Найбільший обсяг водозабору був у 1984 р. Того року він досяг 23 077 млн м³, безповоротний — 12 243 млн м³.

Нині на басейн Дніпра припадає 60—62% загального водозабору в Україні. Про це свідчать дані в межах усієї країни — у 2009 р. водозабір становив 13 656 млн м³.

Із загального об'єму водозабору (8410 млн м³) з поверхневих джерел забрано 7609 млн м³, з підземних — 801 млн м³ (зокрема 274 млн м³

шахтних і кар'єрних). Отже, близько 90% водозабору припадає на поверхневі і лише 10% — на підземні джерела. Тут існує значна відмінність від російської та білоруських частин басейну, де переважає водозабір з підземних джерел.

Останнім часом в усіх трьох країнах спостерігається стабілізація водозабору, порівняно з різким спадом, який відбувся впродовж 90-х років XX ст. Зазначений спад пояснюється економічною кризою, яка супроводжувалася зменшенням потреб у воді, насамперед для зрошення. Певну роль відіграло введення плати за спеціальне водокористування, яке було відсутнім до початку 1990-х років (рис. 2.6).

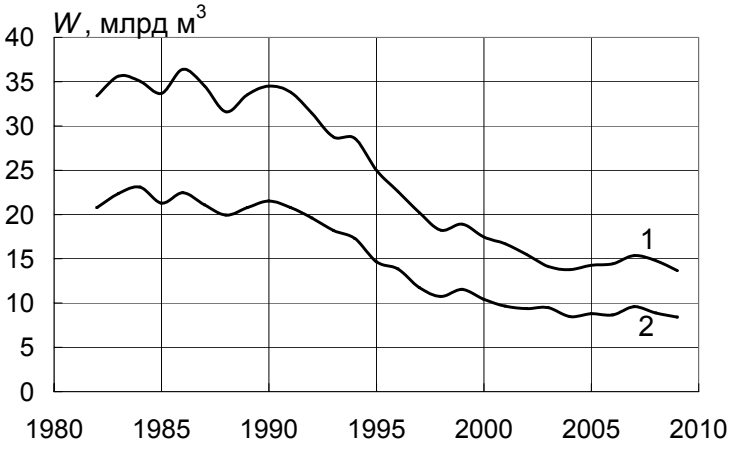

Рис. 2.6. Багаторічні зміни забору прісної води з природних об'єктів України: 1 — в цілому, 2 — в басейні Дніпра

З тієї води, що забирається в басейні Дніпра, найбільшим є водозабір з Дніпровського каскаду, передусім з Каховського водосховища. Саме звідси найбільше води забирається безповоротно і передається за межі річкового басейну. Так, у 2009 р. з Каховського водосховища і річок, що в нього впадають, забрано 3315 млн м^3, або 40% від загального в межах України. Великим є й водозабір з Канівського і Дніпровського водосховищ, але переважна частина забраної води сюди ж і повертається. Значний об'єм водозабору з цих водосховищ пояснюється не лише розташуванням на їх берегах великих міст, а й роботою кількох ТЕС (Трипільської, Придніпровської), які працюють «на прямотоці». Найменше забирають води з Кременчуцького водосховища і приток, що в нього впадають.

З приток Дніпра найбільше води забирається з Прип'яті та її приток, зокрема Стирі та Горині. Останнє пояснюється потребами Рівненської та Хмельницької АЕС. Згідно з даними Державного підприємства «Укрводсервіс» у 2009 р. у межах української частини басейну Прип'яті забрано 526 млн м^3. Водозабір у басейні Десни становив 389 млн м^3. Тут найбільшим є водозабір Деснянської водопровідної станції для потреб м. Києва. З інших приток мають бути виділені Самара (200 млн м^3) та

Інгулець (201 млн м^3). Для обох цих річок характерний значний забір підземних вод (відповідно 154 і 63,1 млн м^3), що пов'язано з видобутком корисних копалин. Досить багато води забирається також з річок Тетерів (114 млн м^3), Рось (96,4 млн м^3) і Псел (72,3 млн м^3).

Найбільше води на території України забирається в Херсонській, Київській (разом зі столицею), Дніпропетровській і Запорізькій областях. Щоправда, не вся забрана тут вода в цих же областях споживається. Насамперед це стосується Херсонської області, де велика частина забраної води потім передається споживачам Криму. Найменше води (на рівні кількох мільйонів кубічних метрів) забирають у Вінницькій і Львівській областях.

Упродовж року найбільше води з Дніпра та його приток забирається у червні—липні, найменше — у січні—лютому. Так, у голові Північнокримського каналу, який забирає воду з Каховського водосховища, витрата води влітку становить 150—200 м^3/с. У 80-х роках XX ст. вона сягала 300—310 м^3/с.

З великої кількості суб'єктів господарювання найбільших порівняно небагато — 25—30, і на них припадає три чверті загального водозабору (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Водозабір поверхневих вод найбільшими водоспоживачами та водогосподарськими об'єктами, 2009 р.

Назва	Джерело води	Відстань від гирла, км	Об'єм, млн м^3
ВАТ «Київводоканал»	р. Дніпро	897	100,2
Київська ТЕЦ-5	—"—	873	307,9
Трипільська ТЕЦ	—"—	833	731,1
КП «Черкасиводоканал»	—"—	678	33,2
ВАТ «Полтаварибгосп»	—"—	596	99,9
Водовід «Дніпро—Кіровоград»	—"—	584	33,5
Канал «Дніпро—Інгулець»	—"—	580	35,0
КП «Кременчукводоканал»	—"—	572	39,2
Канал «Дніпро—Донбас»	—"—	490	66,1
КП «Аульський водовід»	—"—	462	165,6
ВАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф.Е. Дзержинського»	—"—	453	150,2
«Дніпроводоканал»	—"—	420	93,3
ВАТ «Дніпропетровський металургійний комбінат ім. Г.І. Петровського»	—"—	419	78,4
ВАТ «Придніпровська ТЕС»	—"—	400	580,9
КП «Водоканал» м. Запоріжжя	—"—	338	121,0

Закінчення табл. 2.8

Назва	Джерело води	Відстань від гирла, км	Об'єм, млн м^3
ВАТ «Запоріжсталь»	р. Дніпро	328	103,1
Запорізька ТЕС	—"—	254	674,4
Канал «Дніпро—Кривий Ріг»	—"—	196	229,5
Головний Каховський магістральний канал	—"—	106	627,6
Північнокримський канал	—"—	100	1721
Водовід на м. Миколаїв	—"—	59	57,2
Рівненська АЕС	р. Стир	165	43,9
Чорнобильська АЕС	р. Прип'ять	54	123,8
КП «Житомирводоканал»	р. Тетерів	259	37,2
Чернігівська ТЕЦ	р. Десна	200	78,7
ВАТ «Київводоканал»	—"—	3	222,7
Управління каналів Інгулецької ЗС	р. Інгулець	83	90,1

З даних табл. 2.8 видно, що найбільше води в межах України забирають Північнокримський канал, Трипільська ТЕС, Запорізька ТЕС, Головний Каховський магістральний канал і Придніпровська ТЕС.

Зі споживачів води, згаданих у табл. 2.8, великими водоспоживачами є підприємства водоканалу Києва, Дніпропетровська і Запоріжжя. В основному вони забирають поверхневу воду. Значної уваги потребують також Запорізька ТЕС і Запорізька АЕС, розташовані біля м. Енергодар. Детальніше про систему водопостачання і водовідведення цих об'єктів буде сказано нижче.

Об'єм використаної води в басейні Дніпра є меншим, ніж забраної. Це пояснюється втратами води та її передачею за межі водозбору. Особливо це стосується зрошуваного землеробства, адже значна частина забраної в басейні Дніпра води використовується поза його межами, зокрема у Криму.

У 2009 р. об'єм води, що використана в українській частині басейну ріки, становив 6424 млн м^3, з яких найбільше для промислових потреб — 3454 млн м^3. Значно меншим є використання для комунального господарства — 1056 млн м^3 і зрошення — 1287 млн м^3 [34].

Наприкінці 80-х і початку 90-х років XX ст. використання води було помітно більшим, насамперед для зрошення. Так, у 1990 р. за загального об'єму використаної води 18 521 млн м^3 на промислові потреби використано 9969 млн м^3, на зрошення — 5271 млн м^3, на господарсько-питні потреби — 2173 млн м^3. Отже, останнім часом, порівняно з 1990 р., відбулося значне (у чотири—пять разів) зменшення використання води для потреб зрошення. Дещо меншим (у два—три рази) виявився спад для потреб промисловості. Найменшими (удвічі) є зміни в житлово-комунальному господарстві (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Використання води на різні потреби у межах української частини басейну Дніпра

Сфера використання	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Господарсько-питна	2173	2196	1706	1294	1188	1137	1056
Виробнича	9959	6502	4463	3848	4154	4034	3454
Зрошення	5271	2744	1443	1084	1467	1102	1287
С/г водопостачання	781	600	209	109	109	93	92
Разом	**18521**	**12408**	**8152**	**6758**	**7461**	**6903**	**6424**

З галузей промисловості найбільше води використовується для потреб електроенергетики (близько 75%), передусім теплової. Значно меншим є водозабір підприємств чорної металургії.

Згідно з даними Держводагентства безповоротне водоспоживання відносно природних водних об'єктів становило: 1990 р. — 10897 млн м^3; 2000 р. — 4737; 2009 р. — 3908 млн м^3. З наведених даних видно, що, порівняно з 1990 р., безповоротне водоспоживання зменшилося майже втричі. Нині безповоротне водоспоживання в басейні Дніпра дорівнює приблизно 77% від загального в Україні (у 2009 р. — 5073 млн м^3). Перевищення цієї частки над часткою водозабору в усій державі пояснюється значним використанням води для потреб зрошення (рис. 2.7).

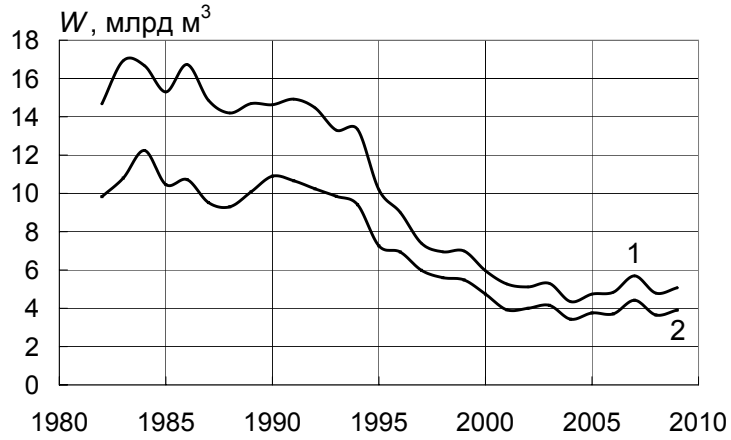

Рис. 2.7. Багаторічні зміни безповоротного водоспоживання в Україні: 1 — у цілому, 2 — з басейну Дніпра

Галуззю, що найбільше забирала і продовжує забирати воду безповоротно, є сільське господарство — насамперед зрошуване землеробство. Саме зменшення забору води на потреби зрошення виявилося основним фактором зменшення безповоротного водоспоживання.

Розглядаючи питання водозабору і водоспоживання в басейні Дніпра, потрібно спинитися і на його економічній стороні, зокрема на зборі за спеціальне використання водних ресурсів. Значною мірою саме введення

плати за воду і зростання нормативів стало чинником економнішого водоспоживання.

Порядок справляння збору регулюється Постановою Кабінету Міністрів України від 16 серпня 1999 р. №1494. Нормативи збору податку за спеціальне водокористування введені Постановою Кабінету Міністрів України від 18 травня 1999 р. №836. З того часу нормативи збору періодично переглядаються убік їх збільшення.

У цілому збір за спецводокористування сягає значних сум. Це випливає з того, що об'єм водозабору обчислюється мільярдами кубічних метрів. Так, у 2009 р. водоспоживачами, що розташовані в басейні Дніпра, в Держбюджет України сплачено 384 млн грн. Найбільші платежі за спецводокористування надходять з Дніпропетровської, Запорізької та Київської областей.

2.8.2. Водовідведення

Більша частина води, що забирається з Дніпра та його приток, потім відводиться в річкову мережу. Невелика частина води відводиться в підземні горизонти, у накопичувачі та западини.

У межах білоруської частини басейну об'єм водовідведення останніми роками становить 750—800 млн м^3. Так, у 2008 р. було скинуто 750 млн м^3, з яких у природні водні об'єкти — 696 млн м^3. Основна їх частина належить до нормативно очищених [34].

Найбільшим забруднювачем води в білоруській частині басейну є Мінськ, на який припадає шоста частина загального об'єму водовідведення. Ще більшою є частка Мінська у забрудненні природних джерел біогенними речовинами, зокрема сполуками азоту й фосфору. Досить значним є скид підприємствами «Гомельводоканал» і «Могильовводоканал».

Незрівнянно більшим є водовідведення у межах України. Останніми роками воно відповідає близько 80% від загального в межах усіх трьох держав. Так, у 2009 р. водовідведення становило 4457 млн м^3, з яких у Дніпро та його притоки відведено 4279 млн м^3. У попередні роки об'єм водовідведення був значно більшим: 1990 р. — 10 620 млн м^3, 2000 р. — 5689, 2005 р. — 5047 млн м^3. Отже, за період 1990—2009 рр. воно зменшилося в 2,4—2,5 рази [34].

Наведені дані показують, що частка води, яка була в користуванні, нині приблизно дорівнює 10% природного стоку Дніпра в гирлі. У другій половині 80-х років XX ст. вона сягала 20% і навіть більше.

Воду, яку відводять, залежно від використання і ступеня забруднення поділяють на чотири категорії: без очистки, недостатньо очищені, нормативно чисті без очистки і нормативно очищені після очистки. До нормативно чистої води без очистки належить та, що використана на ТЕС. Поділ на інші категорії (ці води інколи називають стічними) визначається вмістом у воді забруднювальних речовин (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Показники водовідведення у природні водні об'єкти, розташовані в українській частині водозбору Дніпра, млн м³

Категорія	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Без очистки	312	325	318	611	547	450	157
Недостатньо очищені	1216	1692	1015	1251	1120	1124	636
Нормативно чисті без очистки	7779	4677	3292	2618	2942	3076	2817
Нормативно очищені після очистки	1221	647	973	367	336	331	669
Разом	**10528**	**7341**	**5598**	**4847**	**4925**	**4981**	**4279**

Порівняння даних табл. 2.7 і табл. 2.10 показує існування деякої розбіжності. Вона зумовлена тим, що в табл. 2.7 наведено дані про все водовідведення (включаючи поля зрошення, накопичувачі та ін.), а в табл. 2.10 — лише у природні водні об'єкти.

У загальному об'ємі водовідведення найбільшою є частка нормативно чистих без очистки — на них припадає майже дві третини від загального.

Потрібно зазначити, що віднесення стічних вод до різних категорій є досить умовним. Перегляд нормативів убік збільшення може спричинити те, що стічні води будь-якого підприємства з практично сталими гідрохімічними показниками з якогось року можуть перейти з категорії «недостатньо очищені» в категорію «нормативно очищені після очистки».

Найбільше води відводиться у Дніпро та його притоки у Дніпропетровській, Київській (включаючи м. Київ) і Запорізькій областях. Щодо окремих водосховищ, то найбільше води відводиться в Канівське, Дніпровське та Каховське.

З приток Дніпра найбільше води відводиться у Прип'ять, Інгулець і Самару.

Поміж суб'єктів господарювання, розміщених в Україні, які скидають найбільше води, можна виділити близько п'ятнадцяти. З промислових підприємств до них належать теплові електростанції, що працюють на прямотоці: Київська ТЕЦ-5, Трипільська ТЕЦ, Придніпровська та Запорізька ТЕС. Досить значним є також скид металургійних комбінатів: ім. Г.І. Петровського, «Запоріжсталь» та ін. Насамкінець великі скиди мають кілька підприємств комунального господарства (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

Водовідведення підприємств — найбільших водоспоживачів, 2009 р.

Назва	Джерело	Відстань від гирла, км	Об'єм, млн м³
Київська ТЕЦ-5	р. Дніпро	872	304,0
ВАТ «Київводоканал»	—"—	864	321,8
Трипільська ТЕЦ	—"—	832	721,2
ВАТ «Азот»	—"—	664	52,95

Закінчення табл. 2.11

Назва	Джерело	Відстань від гирла, км	Об'єм, млн м^3
«Полтаварибгосп»	—"—	596	103,1
ВАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф.Е. Дзержинського»	—"—	452	137,9
«Дніпроводоканал»	—"—	420	143,0
ВАТ «Дніпропетровський металургійний комбінат ім. Г.І. Петровського»	—"—	418	72,1
Придніпровська ТЕС	—"—	400	553,2
ВАТ «Запоріжсталь»	—"—	317	67,7
КП «Водоканал» м. Запоріжжя	—"—	312	66,7
Запорізька ТЕС	—"—	254	319,8
Запорізька АЕС	—"—	254	242,5
Чернігівська ТЕЦ	р. Десна	200	66,2
КП «Кривбасводоканал»	р. Інгулець	42	73,1

З комунальних підприємств найбільший скид здійснює ВАТ «Київводоканал». Перед скиданням води у Дніпро її очищують на Бортницькій станції аерації (БСА), що розташована на південно-східній околиці міста. Стосовно БСА можна сказати, що цей об'єкт ввели в дію в 1965 р. [95]. За час, що минув після цього, стан очисних споруд істотно погіршився. Останніми роками змінився і склад стічних вод — у них збільшилася концентрація забруднювальних речовин, що ускладнює очищення води.

Великі скиди має підприємство «Дніпроводоканал». На відміну від Києва, стічні води тут відводять у трьох місцях. Порівняння водозабору і скиду свідчить про те, що досить багато води тут витрачається для поливу. Те саме стосується Запоріжжя.

З даних, що згадані в табл. 2.11, потребують пояснення великі скиди ВАТ «Азот». Вони досить значні тому, що на очисних спорудах цього підприємства очищують як власні стоки, так і з місцевого водоканалу.

Разом з водою, що відводиться, у Дніпро та його притоки потрапляє значна кількість різноманітних забруднювальних речовин. Так, у межах Білорусі в 2008 р. у річку надійшло: сульфатів — 41,1 тис. т, органічних речовин — 5,52 тис. т (за $БСК_5$), азоту амонійного — 3,36 тис. т, фосфатів (за фосфором) — 0,62 тис. т, нафтопродуктів — 110 т.

Незрівнянно більше Дніпро зазнає забруднення в українській частині басейну. Згідно з довідковим виданням «Основні показники використання та охорони вод в Україні» скид солей, обчислений за сухим залишком, сягає майже 1 млн т, азоту амонійного — 5—10 тис. т, нафтопродуктів — понад 200 т (табл. 2.12).

Таблиця 2.12

Скид забруднювальних речовин у басейні Дніпра в межах України

Показник	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Об'єм стічних вод, млн м^3	2663	2306	2229	2002	1905	1462
БСК повн., тис. т	35,8	19	22,6	19,3	15,1	13,2
Нафтопродукти, т	613,3	420	379,3	298,5	271,9	212,3
Завислі речовини, тис. т	56,8	29	29,1	24,8	20,2	14,4
Сухий залишок, тис. т	2120	1333	1543,0	915,1	921,1	833,6
Сульфати, тис. т	438,7	345	285,4	213,6	206,6	173,9
Хлориди, тис. т	526,9	333,6	466,9	356,0	368,8	352,1
Азот амонійний, тис. т	10,6	5,4	5,1	5,4	10,0	4,8
Феноли, т	2,0	0,8	1,3	1,1	0,5	0,2
Нітрати, тис. т	28,6	30,7	31,8	28,2	25,7	25,1
СПАР, т	234,7	113	174,7	114,0	98,8	92,5
Жири, олія, т	76,3	10,9	18,5	35,0	2,6	3,9
Залізо, т	896,9	740	918,7	591,9	499,4	336,5
Мідь, т	26,8	11,6	20,3	13,5	12,9	9,0
Цинк, т	38,2	24,3	4,1	6,1	6,6	5,5
Нікель, т	10,4	17,7	6,6	17,9	15,1	6,6
Хром, т	10,6	8,6	5,4	0,6	0,6	1,5

Наведені дані показують, що останнім часом обсяг скидів забруднювальних речовин, порівняно з початком 90-х років XX ст., істотно зменшився. Так, обсяг скидів сухого залишку, головних іонів, органічних речовин (за БСК), нафтопродуктів зменшився у два—три рази. Значнішим є зменшення скидів жирів, цинку, хрому. Останнє пов'язано з припиненням роботи багатьох гальванічних цехів.

Разом з тим потрібно зауважити, що фактичне надходження забруднювальних речовин у Дніпро було і залишається більшим, ніж за даними водообліку. Це, зокрема, пов'язано з поширенням дифузних джерел.

З дніпровських водосховищ найбільше розчинених речовин потрапляє у Дніпровське. Значним тут є надходження нафтопродуктів. Водночас у Канівське водосховище надходить багато сполук азоту, фосфору, СПАР, що пояснюється скидами БСА (табл. 2.13).

Таблиця 2.13

Надходження забруднювальних речовин у складі стічних вод, 2009 р.

Водосховище, ділянка ріки	Сухий залишок, тис. т	БСК повн., тис. т	Нітрати, тис. т	Нафтопродукти, т	СПАР, т
Київське	31,0	1,7	2,7	9,8	11,2
Канівське	96,5	3,9	7,6	14,8	24,9
Кременчуцьке	38,5	1,4	1,5	10,4	10,8
Дніпродзержинське	59,7	0,8	2,1	2,6	2,8

Закінчення табл. 2.13

Водосховище, ділянка ріки	Сухий залишок, тис. т	БСК повн., тис. т	Нітрати, тис. т	Нафтопродукти, т	СПАР, т
Дніпровське	369	3,4	5,0	132	17,3
Каховське	88,4	1,3	4,2	28,6	19,7
Гирлова ділянка	136	0,68	1,7	13,5	5,0

З приток Дніпра найбільше солей надходить у Самару. У 2009 р. у річку надійшло 308 тис. т (сухий залишок). Це становить більше третини всього обсягу, який потрапляє зі стічними водами у Дніпро в межах української частини водозбору. Обсяг скиду солей у Самару є більшим, ніж у Прип'ять і Десну разом узяті. Ще більшою є частка сульфатів, що скидаються в цю річку. Власне, значне надходження забруднювальних речовин у Дніпровське водосховище пояснюється саме впадінням сюди Самари.

Друге місце за обсягом скиду розчинених речовин посідає Інгулець. Особливо значним тут є скид хлоридів, яких багато в рудникових водах Кривбасу.

Відведення стічних вод в Україні здійснюється за дозволом, який видають місцеві органи Мінприроди. За перевищення узгоджених лімітів і концентрації шкідливих домішок накладаються штрафні санкції. Певним чином це стимулює діяльність, спрямовану на зменшення скидів.

2.9. НАЙБІЛЬШІ МІСТА ТА ЇХ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНЕ ГОСПОДАРСТВО

2.9.1. Найбільші міста

У басейні Дніпра розташована велика кількість міст і промислових об'єктів, життя яких пов'язано з рікою і які істотно впливають на неї. Так, у межах російської частини водозбору найбільшими містами є три обласні центри: Смоленськ, Брянськ і Курськ.

Місто Смоленськ є одним із найдавніших міст на Дніпрі — відомості про нього існують з 862 р. У 882 р. місто увійшло до складу Давньоруської держави, або ж Київської Русі. Сучасне населення Смоленська становить близько 310 тис. осіб. Найвідомішим підприємством є ВО «Кристал», яке виробляє ювелірні вироби. Інші промислові підприємства — льонокомбінат, авіабудівний. У цілому вплив міста на Дніпро порівняно невеликий. Вода для питних потреб забирається з підземних джерел. Практично відсутнє використання ріки і для рекреації.

Найбільшим російським містом, розташованим у басейні Дніпра, а точніше — на Десні, є Брянськ (населення — 440 тис. осіб). Вважається, що місто виникло у 945 р. Первісну назву — «Дебрянськ» пов'язують з назвою густих навколишніх лісів. Тепер місто являє собою потужний промисловий центр, зокрема у сфері машинобудування. Найвідомішим є

Брянський машинобудівний завод, на якому виробляють тепловози та залізничні вагони. Ще одне потужне підприємство — Брянський автомобільний завод (БАЗ), що виробляє вантажні автомобілі, зокрема автокрани.

З інших міст у російській частині басейну Дніпра своїми розмірами виділяється Курськ (населення — 410 тис. осіб). Місто стоїть на р. Сейм. Промисловий комплекс представлений підприємствами машинобудування (виробництво акумуляторів, підшипників), хімічної промисловості (виробництво хімічних волокон і товарів побутової хімії).

Найбільшими містами на Дніпрі у Білорусі є Орша і Могильов. У межах водозбору розташовані Мінськ, Бобруйськ, Гомель, Пінськ і Мозир.

Першим досить великим білоруським містом на Дніпрі є Орша (населення — 120 тис. осіб). Розташоване переважно на правому березі. Відоме з 1067 р. Частину своєї історії Орша належала до Київської Русі. Найвідоміше підприємство міста — льонокомбінат.

Найбільшим містом на Дніпрі в межах Білорусі є Могильов, населення якого дорівнює 350 тис. осіб. Місто розкинулося на обох берегах Дніпра, центральна частина — на правому. У місті працює один із найбільших в Європі комбінат з випуску хімічних волокон — ВАТ «Могильовхімволокно». Окрім того, тут розташовано кілька підприємств машинобудування та металообробки, які виробляють електродвигуни, обладнання для будіндустрії, сталеві труби та ін.

Досить великим містом на Дніпрі є Жлобин. У місті працює фабрика штучного хутра. На околиці розташований Білоруський металургійний завод (БМЗ) — сучасне підприємство, збудоване в середині 1980-х років.

Поміж міст, що стоять на Дніпрі в південній частині Білорусі, своїми розмірами виділяється Речиця, відома як центр пивоваріння і деревообробки.

Найбільше місто в межах Білорусі — її столиця Мінськ. Населення міста поступово збільшується і нині (2011 р.) становить 1,86 млн осіб, або майже 20% населення республіки. Найважливіші галузі промисловості — машинобудування, а також харчова і легка. Великими підприємствами є заводи: тракторний (МТЗ), автомобільний (МАЗ), моторний, холодильників («Атлант»). Через усе місто протікає р. Свіслоч, що є правою притокою Березіни. На ній влаштовано кілька ставків і водосховищ.

Найбільшим містом на Березіні є Бобруйськ (220 тис. осіб), в якому працює великий шинний комбінат — «Белшина». Окрім того, у місті є кілька підприємств машинобудування.

Великим білоруським містом, яке розташовано порівняно неподалік від України і водночас на р. Сож, є Гомель. За населенням (480 тис. осіб) воно в Білорусі поступається лише Мінську. Найважливіше підприємство — «Гомсільмаш», яке виробляє різноманітну сільськогосподарську техніку, зокрема комбайни. Окрім того, у місті працює ще кілька підприємств машинобудування.

Досить великими містами Білорусі на Прип'яті та її притоках є Пінськ і Мозир, населення яких становить відповідно 130 і 110 тис. осіб. Найвідомішими підприємствами Пінська є деревообробний комбінат, Мозиря — нафтопереробний завод. Щодо останнього, то він вважається найбільшим платником податків Білорусі. До НПЗ прокладено нафтопровід «Дружба», який перетинає р. Прип'ять неподалік від міста.

Певний вплив на довкілля чинить також Солігорський калійний комбінат, розташований в басейні Прип'яті у м. Солігорськ. Основна його продукція — калійні добрива, за обсягом випуску якої комбінат є одним із найбільших у світі. Зазначимо, що відвали комбінату займають площу понад 1,3 тис. га.

Найбільшими містами в українській частині Дніпра є Київ, Черкаси, Кременчук, Дніпродзержинськ, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Нікополь, Херсон. Важливим промисловим центром, насамперед з виробництва електроенергії, є Енергодар.

Найбільшим містом на українській ділянці Дніпра і загалом на ріці є Київ. Населення міста за офіційними даними становить 2,78 млн осіб, але насправді воно приблизно в півтора рази більше. Сучасний господарський комплекс Києва значною мірою складається зі сфери послуг: торгівлі, транспорту, освіти. З галузей промисловості розвинуті харчова, легка, електроенергетика, хіміко-фармацевтична, а також машинобудування. Численними є підприємства будіндустрії. До підприємств, які використовують досить багато води, належать п'ять теплоелектроцентралей: ТЕЦ-2 (вона розташована біля Гавані), ТЕЦ-3 (біля залізничного вокзалу), ТЕЦ-4 (у Дарниці), ТЕЦ-5 (у південній частині міста), ТЕЦ-6 (на Троєщині). Одна з них — ТЕЦ-5 — збудована біля Дніпра і працює «на прямотоці».

У Києві посеред Дніпра є кілька великих островів, які являють собою зону відпочинку. Найбільшу площу мають острови Муромець і Труханів, які внаслідок людської діяльності перетворилися на одне ціле. Як уже зазначалося, тепер ця територія з'єднана з лівим берегом дамбою. У місті є понад 20 організованих піщаних пляжів. За їх площею Київ випереджає будь-яке місто колишнього СРСР.

Наступне велике місто — Черкаси (населення — 290 тис. осіб). Розташоване на правому березі Кременчуцького водосховища. Поміж відомих промислових підприємств — ВО «Азот» (виробництво мінеральних добрив), а також корпорація «Богдан» (виробництво автобусів). Окрім того, у місті працює кілька підприємств харчової промисловості.

Досить великим містом і водночас важливим промисловим центром є Кременчук (230 тис. осіб). Місто має давню історію. У записах, які залишив Боплан, можна прочитати: «Це прекрасне та зручне для проживання місто є останнім на Дніпрі; далі йдуть незаселені степи». Нині великими підприємствами Кременчука є автомобільний завод (КрАЗ), нафтопереробний (розміщені в лівобережній частині міста), а також Крюківський вагонобудівний і сталеплавильний — на правобережній.

Нижче за течією стоїть м. Дніпродзержинськ (250 тис. осіб). Так само, як і Кременчук, місто розміщено на обох берегах Дніпра, але більшою є правобережна частина. На березі Дніпра працює Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф.Е. Дзержинського — один з найстаріших і водночас найпотужніших в Україні. Великими підприємствами є ВО «Азот», коксохімічний завод, ТЕЦ. На нижній околиці міста працює Придніпровський хімічний завод (ПХЗ), який упродовж тривалого часу здійснював переробку уранових руд. Тепер поряд з цим підприємством залишилася велика кількість радіоактивних відходів, які негативно впливають на стан води у Дніпрі.

За 20—30 км від Дніпродзержинська стоїть Дніпропетровськ — друге за населенням місто на Дніпрі (1,00 млн осіб). Вважається, що місто заснували в 1776 р. Проте до того тут існувало кілька поселень, зокрема Новий Кодак (Новий Кайдак) і Лоцманська Кам'янка. Останнє відоме тим, що тут з давніх-давен жили лоцмани, які проводили судна через Дніпровські пороги. Протягом сторіч функціонував водомірний пост, за яким визначалися умови на ріці. Поряд існував і перевіз через Дніпро.

Нині Дніпропетровськ (такою є його назва з 1926 р.) являє собою потужний промисловий центр. З 1887 р. поряд із Дніпром працює металургійний комбінат, який має назву «ім. Г.І. Петровського». Інше підприємство чорної металургії — завод ім. Комінтерна (у лівобережній частині міста). Окрім того, тут ще два трубопрокатних і коксохімічний заводи. У південно-західній частині міста працює завод «Південмаш», на якому, як відомо, виготовляють ракетоносії. Великим підприємством є завод «Дніпрошина». У лівобережній частині, на південній околиці, розташована Придніпровська ТЕС, яка працює «на прямотоці».

У межах міста є кілька островів, найвідоміший з яких — Монастирський. Тут розміщена частина парку ім. Тараса Шевченка.

Приблизно за 100 км нижче за течією Дніпра стоїть м. Запоріжжя (населення — 780 тис. осіб). Ще на початку XX ст. воно було невеликим і майже нічим не вирізнялося. Тодішня назва міста — Олександрівськ, яку в 1921 р. змінено на сучасну. Значний розвиток економіки розпочався тут разом із пуском Дніпрогесу, перша черга якого введена в дію 10 жовтня 1932 р. Як уже зазначалося, згодом запрацювали потужні підприємства «Дніпроспецсталь», «Запоріжсталь» та ін. З того часу місто є одним із найбільших промислових центрів країни. З інших підприємств можуть бути згадані комбінати: алюмінієвий, феросплавів, титано-магнієвий. Машинобудівний комплекс представлений підприємствами «Автозаз», «Мотор-Січ», «Запоріжтрансформатор».

Більшість згаданих підприємств розміщені в лівобережній частині міста, порівняно неподалік від Дніпровського водосховища. До складу міської території належить о. Хортиця — найбільший і найвідоміший на Дніпрі. Острову присвячено кілька книг [35, 207], багато публікацій історичного і краєзнавчого змісту.

Наступне досить велике місто на Дніпрі — Нікополь. Найвідомішим його підприємством, що має стратегічне значення для економіки України, є Нікопольський феросплавний завод (НФЗ). Окрім того, тут працює кілька трубопрокатних підприємств, зокрема з випуску нержавіючих труб.

На лівому березі Дніпра поряд з Каховською ГЕС стоїть м. Каховка. Відомим підприємством міста є завод електрозварювального устаткування. Ще більш відомою є компанія «Чумак», що виробляє харчові продукти (олію, кетчуп та ін.).

Неподалік від Каховки нижче за течією Дніпра розташоване порівняно молоде місто Нова Каховка (населення — 50 тис. осіб), яке виникло як місто будівельників Каховської ГЕС. Серед найбільших підприємств — «Південний електромашинобудівний завод» («Південелектромаш»), на якому виготовляють електродвигуни. У місті працює також фірма «Таврія», що спеціалізується на виробництві коньяків.

Майже в гирлі Дніпра стоїть м. Херсон (населення — 305 тис. осіб). Більша частина міста розташована на правому березі Дніпра. Водночас міська територія охоплює кілька прилеглих островів. Як уже зазначалося, Херсон було засновано в 1778 р. як фортецю і морський порт. Подальший розвиток міста дещо уповільнився через те, що порівняно малі глибини в гирлі Дніпра не давали змоги заходити сюди великим суднам. У зв'язку з цим було прийнято рішення про заснування міст Миколаєва (1789 р.) та Одеси (1794 р.), які невдовзі перебрали на себе ту роль, яка відводилася Херсону.

Поміж підприємств Херсона насамперед потрібно виділити ті, що пов'язані із суднобудуванням і судноремонтом: «Херсонський суднобудівний завод» (ХСЗ), завод «Паллада», суднобудівельний і судноремонтний ім. Комінтерна. Усі ці підриємства збудовано на Карантинному острові. Окрім того, у місті є ще кілька відомих підприємств: ВАТ «Херсонські комбайни», нафтопереробний, бавовняний. На жаль, не всі названі підприємства є діючими. Так, у 2005 р. зупинено нафтопереробний завод. Практично припинено роботу і комбайнового заводу.

Поміж міст на притоках Дніпра найбільшими є Кривий Ріг (680 тис. осіб), Полтава (300 тис.), Чернігів (300 тис.), Суми (270 тис.), Житомир (270 тис.), Рівне (250 тис.) і Луцьк (210 тис. осіб).

Серед щойно згаданих міст найбільшим промисловим центром є Кривий Ріг, який простягся вздовж р. Інгулець більш як на 100 км. Тут працює найпотужніше металургійне підприємство України — комбінат «АрселорМіттал Кривий Ріг» (до недавнього часу — комбінат «Криворіжсталь»). Першу продукцію тут виготовили в 1934 р. Згодом поряд збудували коксохімічний завод. Нині виробництво сталі на комбінаті становить 6—7 млн т, що відповідає рівню окремих європейських країн. Водночас дуже великим є обсяг утворених відходів — 20—25 млн т щороку.

Значний вплив на довкілля і, зокрема, водні об'єкти чинять підприємства з видобутку залізної руди, яка видобувається приблизно з дев'яти кар'єрів і семи шахт. У цьому разі доводиться виймати великий обсяг пустої породи, яку складують у відвали, частину скидають у відпрацьовані кар'єри і лише частину використовують для будівельних цілей.

Видобуток руди супроводжується відкачуванням великого об'єму рудникових вод. Як наслідок, у місті поширені просадочні процеси і підтоплення.

Збагачення руди здійснюють п'ять гірничо-збагачувальних комбінатів: Північний, Центральний, Новокриворізький, Південний та Інгулецький. Іншими великими підприємствами є заводи: суриковий, цементний, гірничого обладнання, діяльність яких супроводжується відведенням стічних вод в Інгулець.

Можна додати, що Кривий Ріг посідає перше місце в Україні за викидами шкідливих домішок в атмосферу. Лише від стаціонарних джерел їх надходить близько 300 тис. т щороку.

Окрім великих міст, на водозборі Дніпра є чимало менших, зокрема з населенням меншим за 100 тис. осіб. Інколи їх вплив на довкілля є навіть більшим, ніж від значно більших міст. З одного боку, це залежить від особливостей промислового виробництва, з іншого — невеличкі міста, як правило, мають спрощену систему очищення господарсько-побутових стічних вод. У деяких з таких міст працюють спиртові та цукрові заводи, стічні води яких досить забруднені.

2.9.2. Водопровідно-каналізаційне господарство

В останні роки важливим водоспоживачем і водночас джерелом забруднення Дніпра стали міста, а саме — господарсько-побутові стоки, що скидаються у річки. Значною мірою це зумовлено істотним зменшенням використання води у промисловості, яке є значнішим, ніж у комунальному господарстві.

Водночас помітною є тенденція зменшення водозабору і водовідведення в сфері комунального господарства. Це стосується як російських, так білоруських та українських міст. При цьому відбувається зростання концентрації багатьох забруднювальних речовин у стічних водах. Поміж останніх насамперед виділяються сполуки азоту і фосфору. За цих умов очисні споруди, які проектувалися кілька десятиріч тому, часом не взмозі очистити воду до нормативних показників. Значною мірою це пов'язано зі зношеністю обладнання. Інколи на очисних спорудах трапляються аварії, які призводять до різкого зростання забруднення. До цього можна додати, що не у всіх містах, розташованих на водозборі, виконується повне біохімічне очищення господарсько-побутових стоків. У деяких невеликих містах очисні споруди виконують лише механічне очищення. Ще один факт, який потребує уваги, — неповне охоплення каналізаційною системою усього житлового фонду. Останнє означає можливість потрапляння у річки забруднених стічних вод.

Окрім господарсько-побутових стоків, у містах утворюється значний об'єм зливових стоків, який надходить у зливову каналізацію. Хоч ця вода істотно чистіша за ту, що утворюється у сфері комунального господарства, але також досить забруднена. Разом з тим вона майже ніде не очищується.

Водопровідно-каналізаційне господарство Мінська. Централізоване водопостачання міста було започатковано в 1874 р. із р. Свіслоч. На початку XX ст. розпочато використання підземних вод, частка яких нині сягає приблизно 65% від загального обсягу. Для забору підземної води використовується близько 300 свердловин. Водозабір поверхневої води розташований на водосховищі Крилово, яке підживлюється з магістрального каналу Вілейсько-Мінської водної системи. Звідси по трьох сталевих водоводах діаметром 1,4 м і довжиною близько 10 км вода надходить на очисні споруди.

Загальна потужність водопровідної ситеми Мінська — близько 900 тис. м^3 на добу, зокрема поверхневого водозабору — 320 тис. м^3. Фактичний об'єм водозабору і водопідготовки останніми роками істотно менший і нині становить близько 550 тис. м^3 на добу, або 200 млн м^3 на рік. У 2009 р. у місті було використано 184 млн м^3, у 2010 — 186 млн м^3.

У цілому наявні джерела водопостачання дають змогу забезпечувати Мінськ водою досить високої якості. Разом з тим у цій воді існує нестача фтору [142]. Власне, це характерно і для багатьох інших міст, розташованих у верхній частині басейну Дніпра.

Промислове водопостачання міста в основному базується на використанні стоку р. Свислоч, зокрема з утвореного в південній частині міста Чижовського водосховища. Звідси вода забирається ТЕЦ-3, а також тракторним та автомобільним заводами.

Очищення господарсько-побутових стічних вод Мінська виконується на Мінській станції аерації, що має потужність 318 млн м^3. Обсяг очищеної води в 2009 і 2010 рр. дорівнював відповідно 188 і 172 млн м^3. Ефективність очищення за $БСК_5$ і нафтопродуктами приблизно становить 95%, за СПАР — 80%, азоту амонійному і фосфатам — 60%. Очищена вода відводиться у р. Свіслоч. Як уже зазначалося, підприємство «Мінськводоканал» є найбільшим забруднювачем Дніпра в Білорусі [34].

Окрім Мінська, досить великим є **водопровідно-каналізаційне господарство Могильова і Гомеля**. Обидва ці міста в основному використовують для своїх потреб підземну воду. Так, у 2009 р. у Могильові з природних об'єктів було забрано 60,2 млн м^3, з яких 39,7 млн м^3 — із підземних джерел. У свою чергу ці показники для Гомеля були такими: 58,3 і 36,4 млн м^3 [249]. Стічні води цього міста скидаються в р. Узи, що є правою притокою Сожу і впадає в нього нижче міста.

Водопровідно-каналізаційне господарство Києва. Централізоване водопостачання в Києві було розпочато в 1872 р. Місце водозабору знаходилося в центральній частині міста, за кілька десятків метрів вище за течією від пам'ятника хрещення Русі, встановленого з нагоди повернення

Києву Магдебурзького права. У перші роки водозабір із Дніпра був на кілька порядків менший, ніж тепер. Так, у 1879 р. він у середньому дорівнював 1,9 тис. м^3, у 1890 р. — 4,90 тис. м^3 на добу. Згодом на додаток до першої насосної станції було збудовано нову — на цей раз нижче пам'ятника [41]. Обидві будівлі насосної станції простояли понад 100 років; їх розібрали 7 січня 2010 р.

Хоча подача води істотно поліпшила умови життя киян, місце для водозабору усе ж було обрано невдало, оскільки на цій ділянці Дніпро зазнавав істотного забруднення. На той час значна частина мешканців Києва, зокрема подолян, утримувала свійську худобу. У місті мало не на кожному кроці траплялися урвища, сповнені нечистот. Ще один чинник, який впливав на якість води, — це судноплавство. Наприкінці XIX ст. воно було інтенсивнішим, аніж тепер [9, 88, 96, 99, 100].

У 1894 р. у правобережній частині Києва було збудовано централізовану каналізацію. Для очищення стічних вод влаштували поля зрошення в районі Куренівки. Таке розміщення пояснюється можливістю самоплинного відведення сюди стічних вод, а також великими площами, які потрібні були для очищення. Згодом виявилося, що таке рішення було далеко не найкращим, адже поля зрошення знаходилися неподалік Дніпра і водночас вище за течією від місця водозабору [41].

Дуже вірогідно, що саме забруднення дніпровської води спричинило епідемію холери, яка сталася в Києві влітку 1908 р. У зв'язку з цим централізоване водопостачання міста з 15 серпня 1908 р. було переведене на підземні джерела. Така система водопостачання діяла три десятиріччя — до 1939 р. [41].

Зміну системи водовідведення та очищення води здійснили на початку XX ст. Каналізаційний колектор збудували поряд з р. Либідь. У 1909 р. запрацювали очисні споруди поряд з гирлом цієї річки. У 1918 р. внаслідок потужного вибуху артилерійських складів очисні споруди вийшли з ладу. З того часу аж до початку роботи Бортницької станції аерації (1965 р.) стічні води з правобережної частини міста скидались у Дніпро без будь-якого очищення. Те саме стосується й лівобережної частини міста. Централізовану систему каналізації збудували тут у 1956 р., проте стічні води перед скиданням у Дніпро не очищували. Їх скидали у струмок, що впадав у ріку на нижній околиці міста [95].

Збільшення населення Києва і виникнення дефіциту питної води, що надходила лише з підземних джерел, викликала необхідність організації водозабору з Дніпра. Нову водопровідну станцію (її скорочена назва — ДВС) ввели в дію в 1939 р. на правому березі Дніпра на північній околиці міста. Водозабір збудовано приблизно посередині між гирлом Десни і місцем розташування Київської ГЕС.

Забір води виконується з використанням двох ковшів, обладнаних протипланктонним захистом. Звідси вода насосами першого підйому подається на очисні споруди. Після хлорування води та додавання в неї коагулянтів і флокулянтів (вони посилюють видалення осаду) вода потрапляє

у відстійники, а потім проходить через фільтри. За цим відбувається її озонування. Очищена вода з використанням насосної станції другого підйому подається споживачам.

У 1961 р. збудували Деснянську водопровідну станцію з водозабором на лівому березі Десни біля с. Троєщина. Тим самим було забезпечено водою лівобережну частину Києва, яка інтенсивно забудовувалася. Поступово водозабір із Десни ставав усе більшим і тепер є основним у водозабезпеченні міста [41]. Очищення деснянської води супроводжується вилученням домішок, які скидають у Русанівську протоку Дніпра.

У 1986 р. у зв'язку з аварією на Чорнобильській АЕС збудували плавучу насосну станцію «Роса-300» на гирловій ділянці Десни. Тепер її використовують рідко — тоді, коли істотно погіршується якість води у Дніпрі. Це, зокрема, відбувається за значних повеней на Прип'яті, коли зростає колірність води, а також у період «цвітіння» води у Київському водосховищі.

Третім джерелом питного водопостачання міста є підземні води. Їх забирають із використанням кількох десятків свердловин (більша частина їх розташована в лівобережній частині міста) і подають у водопровідну мережу.

Певну роль у водопостачанні міста відіграють також бювети, яких створено понад 200. Проте вони не належать до системи централізованого водопостачання.

Серед подій, які сталися порівняно недавно і вплинули на якість води у Дніпрі, можна згадати аварію на правобережній каналізаційній насосній станції, що стоїть неподалік від гирла Либеді. Аварія сталася у вересні 1993 р., коли через зливу значно збільшився приплив води до насосної станції. Протягом кількох діб весь об'єм стічних вод з правобережної частини міста надходив у Дніпро без будь-якого очищення [95].

Останніми роками водозабір і споживання води для господарсько-питних потреб міста становить близько 0,9 млн м^3 на добу, що істотно менше порівняно з початком 1990-х років, коли він сягав 1,4—1,5 млн м^3. Максимальна водоподача була в 1991 р. — 570,8 млн м^3, або 1,563 млн м^3 на добу. Щоправда, частина цієї води подавалася і продовжує подаватися кільком населеним пунктам, розташованим поряд із Києвом. Як видно, незважаючи на збільшення населення столиці та її супутників, об'єм водоспоживання порівняно з 1991 р. зменшився більш як у 1,5 рази, а питоме (на одну особу) — приблизно вдвічі.

Зменшення водоспоживання відбулося через скорочення промислового виробництва у 1990-х роках, а також через підвищення плати за воду і більш економне споживання води населенням. Останнє, поміж іншого, пов'язано зі значним поширенням квартирних водолічильників.

У 2009 р. водозабір у Києві, за окремими джерелами, був таким: Дніпро — 100,2 млн м^3, Десна — 222,7 млн м^3, підземні джерела — 40,6 млн м^3. Отже, при загальному водозаборі 363,5 млн м^3 співвідношення становило: Дніпро — 28%, Десна — 61%, підземні джерела — 11%.

Невеликий обсяг забраної води використовується для промивки фільтрів. Потім ця вода повертається у Дніпро.

Протягом року коливання водоподачі і водоспоживання порівняно невеликі — на рівні 5—7%. Найменше водоспоживання спостерігається влітку, що пов'язано з відпускним періодом. Найбільше води подається і споживається в січні та грудні.

Існує певна відмінність якісних характеристик води в основних джерелах водопостачання. Деснянська вода, порівняно з дніпровською, має більшу мінералізацію і жорсткість (твердість). Дещо іншим є й склад головних іонів — у Десні більшою є частка гідрокарбонатів і кальцію. Вода у Десні відзначається і більшим бактеріологічним забрудненням. Це стосується як кількості бактерій — загального мікробного числа (ЗМЧ), так і кількості бактерій групи кишкової палички (БГКП). Це пояснюється надходженням у Десну недостатньо очищених стоків, зокрема з м. Чернігова. Очисні споруди цього міста досить зношені. Власне, це стосується і більшості інших населених пунктів. З іншого боку, вода біля дніпровського водозабору має істотно більшу кольоровість. Для дніпровської води характерний також значно більший вміст планктонних організмів, що пояснюється розташуванням вище за течією Київського водосховища.

Очищення господарсько-побутових стічних вод Києва нині виконується на Бортницькій станції аерації (БСА), що розміщена в південно-східній частині міста. Перша черга станції була збудована в 1965 р. Після будівництва другої та третьої черг загальна потужність досягла 1,8 млн м^3 на добу. Окрім води з Києва, сюди надходять стічні води ще з кількох міст: Вишгорода, Вишневого та ін.

На БСА використовується класична схема обробки стічних вод, яка включає в себе механічну очистку (на решітках, у пісколовках і первинних відстійниках) та біологічну очистку (в аеротенках і вторинних відстійниках). Зібраний мул частково зброджується в метантенках і транспортується на мулові майданчики, що розташовані за кілька кілометрів на схід від с. Вишеньки. Свого часу — на початку роботи БСА — мул з очисних споруд частково використовувався як добриво.

Очищена вода скидається у відвідний канал, спрямований убік Дніпра. До створення Канівського гідровузла вода самопливом потрапляла у ріку. Після того, як було створено водосховище, її доводиться перекачувати Бортницькою насосною станцією.

Об'єм води, що надходить на очищення, приблизно відповідає об'єму водоподачі, хіба що він на 5—7% менший. У 2009 р. на БСА надійшло 321,8 млн м^3 стічних вод, або 882 тис. м^3 на добу. Зазначимо, що в попередні роки об'єм стічних вод був значно більшим. Так, у 2005 р. він становив 413,2 млн м^3.

Протягом року найбільше води на БСА надходить у березні—квітні, найменше — у липні—серпні. Відмінність сягає 10—15%. Це зумовлює деякі особливості співвідношення між водопостачанням і водовідведенням. У березні—квітні між цими показниками існує добра

відповідність. Разом з тим у липні—серпні водоподача помітно перевищує водовідведення — приблизно на 15%.

Наведені дані показують, що у тій воді, яка надходить на очищення, існує складова, пов'язана з поверхневим стоком. Найбільша вона навесні, коли тане сніг. З іншого боку, існує помітне перевищення водоподачі над водовідведенням улітку (особливо в серпні), що пояснюється частковим використанням водопровідної води для поливу.

В останні 15—20 років відбуваються зміни не лише об'єму стічних вод, а й їхнього складу. Більш економне водоспоживання призвело до зростання концентрацій забруднювальних речовин. Особливо значними (на рівні і навіть вище нормативних) стали концентрації азоту амонійного, фосфатів і СПАР. Збільшився і вміст органічних сполук. Тепер характерні показники стічних вод, які надходять на БСА, є такими: завислі речовини — 250—260 мг/дм^3, сухий залишок — 540—550, $БСК_5$ — 220—230, ХСК — 580—600, азот амонійний — 25—27, фосфати — 16—18, нафтопродукти — 1,3—1,4, СПАР — 2,4—2,5 мг/дм^3. Загальне мікробне число дорівнює 1,9—2,0 млн/дм^3, колі-індекс — 280—290 млн/дм^3.

Після проходження очисних споруд БСА показники води стають незрівнянно кращими: завислі речовини — 13—14 мг/дм^3, сухий залишок — 540, $БСК_5$ — 5—6, ХСК — 65—70, азот амонійний — 6,0, фосфати — 1,9—2,0, нафтопродукти — 0,05, СПАР — 0,08—0,09 мг/дм^3, загальне мікробне число — 37—38 тис./дм^3, колі-індекс — 7,5—8,0 млн/дм^3. Після проходження БСА у стічній воді з'являється кисень — на рівні 4,5 мг/дм^3.

Наведені дані свідчать про те, що ефективність очищення води на БСА за більшістю показників перевищує 90%. Так, за $БСК_5$ вона становить 97—98%. Те саме стосується загального мікробного числа і колі-індексу. Разом з тим навіть після очищення вода є бруднішою, ніж у самому Дніпрі.

Окрім господарсько-побутових стоків, у Києві формується значний об'єм зливових стоків, які надходять безпосередньо у Дніпро, а також у кілька малих річок, що течуть у місті (Либідь, Дарницю та ін.). Якість води у цих річках значно гірша, ніж у Дніпрі, зокрема за такими показниками, як вміст нафтопродуктів, а також біохімічне споживання кисню. Навіть неозброєним оком видно, що у місцях впадіння згаданих річок у Дніпро вони є бруднішими за нього.

Водопровідно-каналізаційне господарство Черкас. Централізоване водопостачання міста започатковане в 1914 р. Тепер основний водозабір розташований за кілька кілометрів вище міста біля с. Сокирне. Об'єм води, що забирається, останніми роками дорівнює близько 80 тис. м^3 на добу, або 25—30 млн м^3 на рік. Окрім того, у самому місті існує водозабір підземних вод (близько 3 млн м^3), які спрямовуються у водопровідну мережу. У місті є й кілька бюветів. Як і в багатьох інших випадках, об'єм водозабору в Черкасах, порівняно з початком 1990-х років, істотно зменшився — приблизно в півтора рази.

Очисні споруди стічних вод експлуатуються спільно з ВО «Азот» і розміщені біля с. Червона Слобода. Об'єм стічних вод приблизно на 10% є меншим за об'єм водозабору.

Водопровідно-каналізаційне господарство Кременчука. Централізоване водопостачання (з використанням підземних вод) започатковано в 1910 р. Тепер водопостачання здійснюється з Кременчуцького водосховища, а саме — Власівського водозабору (за назвою розташованого поряд селища Власівка). Підготовка води виконується на очисних спорудах біля с. Червона Знам'янка. Стічні води очищуються на станції, що збудована на південно-східній околиці міста біля с. Мала Кохнівка. Скид здійснюється в р. Псел.

Правобережна частина міста — Крюків — забезпечується водою з того ж водозабору, що й основна частина міста. Для цього збудовано водовід під Дніпром. Окрім того, тут є забір підземних вод. Стічні води Крюкова очищуються на спорудах, розташованих на житловому масиві Раківка в південно-східній частині міста. Після очищення ця вода скидається у Дніпро (Дніпродзержинське водосховище) нижче міста.

Водопровідно-каналізаційне господарство Дніпродзержинська. Централізоване водопостачання міста спирається на Аульський водозабір, збудований на березі Дніпродзержинського водосховища неподалік від греблі. Об'єм води, що надходить у місто, становить близько 140 тис. м^3 на добу, або 50 млн м^3 на рік. Господарсько-побутові стічні води очищуються на двох станціях, збудованих у ліво- і правобережних частинах міста. Більшим є утворення стічних вод у правобережній частині.

Водопровідно-каналізаційне господарство Дніпропетровська. Централізоване водопостачання міста започатковане в 1869 р. Водозабір розташували в центральній частині міста, біля Монастирського острова.

Сучасна система водопостачання ґрунтується на використанні води з трьох джерел. Найстарішою (вона запрацювала в 1908 р.) є Кайдацька насосна фільтрувальна станція (НФС) з водозабором біля правого берега, точніше — за 500—600 м вище Кайдацького мосту. У 1968 р. було пущено Ломовську насосну фільтрувальну станцію, водозабір якої розміщений в лівобережній частині міста — навпроти Кайдацької НФС. На початку 1970-х років було введено в дію третій водозабір — Аульський, який використовується також для водопостачання Дніпродзержинська. Введення його в дію дало змогу зменшити водозабір Кайдацькою НФС, що знаходиться в центральній частині міста. Невелика кількість води у Дніпропетровську забирається і з підземних горизонтів.

Останнім часом загальний обсяг водоподачі у Дніпропетровську становить близько 300 тис. м^3 на добу, з яких найбільшою (70—75%) є частка Аульського водозабору.

Очищення стічних вод виконується на трьох станціях аерації. Лівобережна частина міста обслуговується Лівобережною станцією, яку збудували в 1961 р. Стічні води після очищення скидаються в Самарську затоку. У правобережній частині розташовані Південна і Центральна

станції аерації. Південна станція, ініціатором будівництва якої був шинний завод, була введена в дію в 1968 р. Стічні води після очищення скидаються у р. Мокра Сура неподалік від місця її впадіння у Дніпро. У цю ж річку відводиться частина стічних вод Дніпродзержинська. Центральна станція аерації запрацювала в 1979—1980 рр. Очищені стічні води відводяться в Дніпровське водосховище на нижній околиці міста.

Останніми роками у Дніпропетровську, так само, як і в багатьох інших великих містах України, спостерігається зменшення водоспоживання і водночас зростання концентрації забруднювальних речовин у стічній воді, яка подається на очищення. Характерні концентрації фосфатів, що надходять на очищення, становлять 12—15 мг/дм^3, СПАР — 0,5—1,0 мг/дм^3, $БСК_5$ — 160—180 мгО/дм^3.

Зазначимо, що, окрім питного, у Дніпропетровську значним є промислове водопостачання. До найбільших водоспоживачів належить металургійний комбінат ім. Г.І. Петровського і Придніпровська ТЕС. Як наслідок, за обсягом води, яка забирається з Дніпра, місто не має собі рівних в Україні і навіть випереджає Київ.

Водопровідно-каналізаційне господарство Запоріжжя. Централізоване водопостачання міста започатковане в 1894 р. Проте водопровідні мережі було виконано невдало — з неякісних труб і на невеликій глибині. Не випадково у місті в 1906 р., а потім у 1908 р. виникали епідемії холери.

На подальший розвиток водопостачання вплинуло будівництво Дніпрогесу, оскільки воно істотно змінило умови на Дніпрі. У 1938 р. було збудовано водопровідну станцію «Фільтрова» (сучасна назва — ДВС-1) на лівому березі щойно утвореного водосховища поряд із селищем Підпорожнянське. Через те, що Дніпрогес під час війни було зруйновано і Дніпровське водосховище було спорожнене, кілька років ДВС-1 не функціонувала. Після відбудови і наступної реконструкції її потужність зросла до 519 тис. м^3 на добу.

Розвиток міста, зокрема будівництво нових житлових районів на правому березі Дніпра, спричинив необхідність будівництва нової водопровідної станції — ДВС-2. Її проектна потужність — 170 тис. м^3 на добу. Станція розташована в межах міського масиву Великий Луг.

Як і в більшості інших випадків, останнім часом водопровідні станції Запоріжжя працюють не на повну потужність — у 2009 р. ними забрано 121,0 млн м^3. На ДВС-1 припадає приблизно 65% водозабору, на ДВС-2 — 35%.

Слід зазначити, що розміщення водозаборів міста нижче багатьох промислових центрів, а також природні чинники («цвітіння» води у вищерозташованих водосховищах) зумовлюють те, що якість води, що забирається з Дніпра, не завжди є високою.

Першу каналізаційну систему в Запоріжжі було збудовано в 1932 р. Нині очищення стічних вод виконується на двох станціях — центральних очисних спорудах (ЦОС-1 і ЦОС-2), розміщених відповідно на

лівому і правому берегах Дніпра на нижній околиці міста. Ці станції введено в дію в 1971 і 1976 рр., їх проектна потужність — відповідно 175 і 110 тис. м^3. Спочатку було введено в дію споруди з механічної очистки, а згодом і біологічної. Ще порівняно недавно очисні споруди ЦОС-1 працювали з перевантаженням — звичайно на них очищували 185—195 тис. м^3. Фактично це означало, що не всі стічні води проходили повний цикл очищення. Звісно, це позначалося і на якості води у Дніпрі.

Вирішити цю проблему вдалося в результаті реконструкції каналізаційної системи, яку здійснено в 2002—2008 рр. Роботи частково профінансовано завдяки кредиту Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР). Виконана реконструкція дозволила не лише збільшити потужність ЦОС-1, а й поглибити ступінь очищення води.

Після завершення реконструкції ЦОС-1 стічні води в 2009 р. мали такі характерні показники: завислі речовини — 11 мг/дм^3, $БСК_5$ — 12—13, ХСК — 50—55, азот амонійний — 2,0—2,5, нітрити — 0,5, нітрати — 27, фосфати — 3,1, нафтопродукти — 0,03, СПАР — 0,2 мг/дм^3.

Водопровідно-каналізаційне господарство Херсона. До появи централізованого водопостачання вода споживачам, як і в інших містах, доставлялася водовозами. Так само діжками вивозилися нечистоти, вміст яких зливався у місцеві балки або навіть у Дніпро. Через це у місті неодноразово спалахувала холера, зокрема в 1872 р.

Централізоване водопостачання було започатковано в 1886 р. Спочатку водопровідні мережі проклали на невеликій глибині, і тому в холодні зими труби перемерзали. До того ж і вода часто не відповідала санітарним нормам.

У 1931 р. почали використовувати підземну воду. З 1957 р. питне водопостачання повністю перевели на підземну воду і таким воно залишається донині.

У Херсоні є також невелике споживання води з Дніпра для промислових потреб.

Вода, що забирається, хоч і є достатньо чистою, але водночас відзначається підвищеною мінералізацією (дещо більше 1,0 г/дм^3) і жорсткістю. Існують досить значні відмінності якісного складу води в різних районах міста.

Очищення господарсько-побутових стічних вод виконується на очисних спорудах, розташованих на західній околиці міста. Очищена вода скидається у невеличку і до того ж сильно зарослу річку Верьовчина. Як уже зазначалося, її можна вважати останньою притокою Дніпра. Вона впадає у рукав Кошова на нижній околиці Херсона. Об'єм води, що очищується, становить близько 75 тис. м^3 на добу, або 27—28 млн м^3 на рік. Проблемними питаннями очищення стічних вод є великий вміст сполук азоту і фосфору.

Водопровідно-каналізаційне господарство Кривого Рогу. Водопостачання міста упродовж тривалого часу спиралося на використання води р. Інгулець, а саме — Карачунівського водосховища, яке було створено

ще до Другої світової війни, а потім відновлено. Збільшення населення міста та значний розвиток у ньому водоємких галузей промисловості зумовили те, що досить скоро води з р. Інгулець стало не вистачати. Питання водозабезпечення міста в основному було вирішено в 1961 р., коли ввели в дію канал Дніпро—Кривий Ріг. Цей об'єкт подає воду в наливне Південне водосховище. Ще одним джерелом водозабезпечення міста є канал Дніпро—Інгулець, яким вода періодично подається з Кременчуцького водосховища в Олександрівське водосховище, яке створено у верхів'ї Інгульця. Звичайно водоподача здійснюється навесні для промивки р. Інгулець після скидів у річку основного обсягу забруднених вод із відстійників. В останні роки використання каналу порівняно невелике.

Водопровідно-каналізаційне господарство Миколаєва. Хоча Миколаїв розташований за межами водозбору Дніпра, його водопостачання спирається на використання води з Дніпра.

Централізоване водопостачання започаткували в 1906 р. У перші десятиріччя у водопровідну мережу в основному подавалася вода з підземних горизонтів. Поступове зростання водозабору призвело до погіршення якості води, зокрема зростання жорсткості [119].

Істотні зміни у водопостачанні міста сталися після завершення будівництва (1958 р.) Верхньоінгулецького магістрального каналу і створення Жовтневого водосховища. Довжина каналу становить 53,3 км, пропускна здатність — 34 $м^3/с$ [140]. Початком каналу є Снігурівська насосна станція, яку розміщено в нижній течії Інгульця. Особливості водного режиму цієї річки та роботи Інгулецької зрошувальної системи визначають, що насосна станція забирає передусім дніпровську воду. Жовтневе водосховище, де закінчується канал, створене на південно-східній околиці Миколаєва. Площа його дзеркала — 4,25 $км^2$, об'єм — 31,0 млн $м^3$.

Подальші зміни в системі водопостачання пов'язані з будівництвом на південній околиці міста Миколаївського глиноземного заводу. За його участю в 1979 р. було збудовано водогін довжиною 73 км і діаметром 1420 мм з водозабором на Дніпрі біля с. Микільське. Згодом поряд збудували другу нитку водогону [119].

Сучасне водопостачання міста ґрунтується, в основному, на заборі води з Дніпра біля с. Микільське. Об'єм забраної води приблизно становить 180 тис. $м^3$ на добу, або 60—70 млн $м^3$ на рік. Звідси вода перекачується в напрямку міста, де проходить очистку. Іншим (другорядним) джерелом є Жовтневе водосховище, яке наповнюється Верхньоінгулецьким магістральним каналом. Із загального обсягу забраної води близько 80% споживає населення і 20% — промисловість [119].

Стічні води більшої частини Миколаєва очищуються на Галіцинівських очисних спорудах і потім скидаються з використанням глибинного водовипуску в Бузький лиман за межами міста.

2.10. АЕС І ТЕС

Поміж промислових об'єктів, які чинять досить значний вплив на Дніпро та його притоки, є АЕС і ТЕС. Цей вплив насамперед полягає у зменшенні річкового стоку, оскільки певна кількість води втрачається на додаткове випаровування. У більшості випадків існує теплове і хімічне забруднення води. Варто зазначити і те, що у золовідвалах ТЕС міститься велика кількість важких металів. Окрім того, тут існує досить високий рівень радіаційного фону. Робота ТЕС супроводжується також значними викидами шкідливих домішок в атмосферу, що певним чином впливає на забруднення атмосферних опадів. Зрештою, це позначається і на річковій воді.

Загалом у басейні Дніпра розташовано п'ять АЕС: Смоленська і Курська в Росії, а також Рівненська, Хмельницька і Запорізька в Україні. Окрім того, до 15.12.2000 р. працювала Чорнобильська АЕС.

Смоленську АЕС збудовано на півдні Смоленської області, у верхів'ї Десни. На станції діє три енергоблоки РБМК-1000, які пущено в 1982, 1985 і 1990 рр. Загальна потужність станції — 3 млн кВт.

Для технологічних потреб АЕС створено водойму-охолоджувач. Вона являє собою водосховище руслового типу на Десні. Найважливіші його характеристики є такими: площа — 42,2 км^2, повний об'єм — 320 млн м^3. Результати досліджень водойми-охолоджувача АЕС можна знайти у книзі [187].

Курська АЕС розміщена майже в центрі Курської області біля м. Курчатов. На АЕС встановлено чотири енергоблоки РБМК-1000, які введено в дію в 1976—1985 рр. Будується п'ятий енергоблок. Джерелом води є р. Сейм, біля якої створено водойму-охолоджувач.

Усі українські АЕС, на відміну від російських, обладнані енергоблоками ВВЕР, які є більш сучасними. Вони мають двоконтурну систему охолодження, що значно зменшує радіоактивне забруднення довкілля. Окрім того, блоки ВВЕР захищені міцною залізобетонною оболонкою.

Найпотужнішою в Україні та Європі є **Запорізька АЕС**, яка розташована поряд з Дніпром, а точніше — поряд з Каховським водосховищем. Потужність станції, на якій встановлено шість однотипних енергоблоків ВВЕР-1000, — 6 млн кВт. Станцію почали будувати в 1979 р. У 1984 р. було введено в експлуатацію перший енергоблок, у 1985 р. — другий, у 1986 р. — третій, у 1987 р. — четвертий, у 1989 р. — п'ятий, у 1995 р. — шостий.

Нині ЗАЕС виробляє 40—42 млрд кВт · год електроенергії. Так, у 2009 р. було вироблено 41,3 млрд кВт · год, або майже 24% від загального обсягу в Україні.

Велика потужність ЗАЕС та її розміщення в південній частині України, визначають те, що станція має розвинуту систему водопостачання та охолодження циркуляційної води. Про це свідчить хоча б той факт, що для роботи лише одного енергоблоку необхідно 54 м^3/с води. Зрештою,

це визначає, що система охолодження ЗАЕС за деякими показниками не має аналогів у світі.

Забезпечення ЗАЕС технічною водою здійснюється з відкритого скидного каналу Запорізької ТЕС, що працює поряд. Щороку з нього на потреби ЗАЕС подається 300—350 млн $м^3$ води, що була використана тепловою станцією. Окрім того, у водойму-охолоджувач потрапляють атмосферні опади, а також стічні води з очисних споруд м. Енергодар.

Система охолодження ЗАЕС має три складові: водойма-охолоджувач, комплекс із двох градирень і двох бризкальних басейнів на дамбі водойми-охолоджувача, а також ще двох окремих бризкальних басейнів циркуляційної системи. Поміж цих об'єктів насамперед потрібно виділити водойму-охолоджувач, яку створили шляхом відокремлення частини Каховського водосховища. Довжина частково намитої, частково насипаної дамби (її ширина — 400—600 м) становить близько 6 км. Найважливіші характеристики створеної водойми є такими: НПР — 16,50 м (на 0,5 м вище за НПР Каховського водосховища), площа — 8,2 $км^2$, об'єм — 47,05 млн $м^3$. Градирні ЗАЕС збудовано безпосередньо на дамбі, яка відокремлює водойму-охолоджувач від Каховського водосховища. Неподалік розташовано два бризкальні басейни.

Після того, як вода проходить через конденсатори ЗАЕС, вона відводиться для охолодження і повторного використання. Об'єм циркуляційної води, що проходить за рік через конденсатори ЗАЕС, становить 8—8,5 млрд $м^3$. Оскільки ця вода істотно тепліша за природну, це призводить до значних втрат на додаткове випаровування. У середньому за рік воно дорівнює 90 млн $м^3$, що відповідає витраті 3 $м^3/с$. Найбільше води витрачається у бризкальних басейнах та градирнях, значно менше — з водойми-охолоджувача.

Для того, аби підтримувати належну якість води в системі охолодження, виконується продувка у Каховське водосховище. Ще порівняно недавно відведення води виконувалося протягом дев'яти місяців, за винятком періоду нересту риби. Останніми роками продувка виконується цілорічно; витрата води при цьому становить 7—8 $м^3/с$.

Зазначимо, що робота ЗАЕС практично не позначається на хімічному та радіоактивному забрудненні навколишнього середовища. Рівень гамма-фону на проммайданчику ЗАЕС, так само, як і в м. Енергодар, дорівнює 11—12 мкР · год.

Рівненська АЕС розташована у північно-західній частині Рівненської області. Поряд збудовано місто енергетиків — Кузнецовськ. На РАЕС установлено чотири енергоблоки, які введено в дію в 1980, 1981, 1986 і 2004 рр. Зазначимо, що перші два енергоблоки РАЕС належать до найстаріших і мають порівняно невелику потужність — відповідно 402 і 416 тис. кВт, третій і четвертий — по 1 млн кВт. Отже, загальна потужність РАЕС — 2,8 млн кВт. Останнім часом станція щороку виробляє близько 17 млрд кВт · год електроенергії.

Водозабір РАЕС розміщено за 167,5 км від гирла р. Стир, площа басейну становить 10 400 км^2. Технічна система охолодження РАЕС спирається на використання градирень. Перші два енергоблоки використовують по одній градирні, інші два — по дві. Під час роботи усіх чотирьох енергоблоків витрата води в системі охолодження дорівнює 158 м^3/с. Частина цієї води безповоротно втрачається, насамперед на випаровування.

Оскільки водність р. Стир у меженний період порівняно невелика, передбачено, що на повну потужність РАЕС має працювати лише з вересня по травень. У цьому разі найбільшими є втрати води у травні — до 1,99 м^3/с. До цього додаються втрати відповідальних споживачів (устаткування, що забезпечує безпеку блоку) — 0,08 м^3/с. Отже, під час роботи чотирьох блоків із річки може безповоротно забиратися до 2,07 м^3/с води. Річний об'єм безповоротного водозабору становить за проектом 56 млн м^3, що за умов рівномірного розподілу протягом року відповідає витраті 1,78 м^3/с.

Порівняно із середньою водністю ріки у створі водозабору (40,5 м^3/с) зазначена витрата порівняно невелика. Разом з тим робота АЕС має відбуватися і в умовах глибокої межені. Виконані дослідження [23] показали, що навіть у найпосушливіший місяць року, що має забезпеченість стоку 97% (звичайно це серпень), витрата води р. Стир дорівнює 13,5 м^3/с. Отже, нижче АЕС гарантована витрата води становить щонайменше 11 м^3/с.

Хмельницька АЕС є наймолодшою і поки найменш потужною АЕС України. Перший енергоблок ВВЕР-1000 було введено в дію в 1987 р., другий — у 2004 р.

Для технологічних потреб станції створено водойму-охолоджувач на р. Гнилий Ріг, що є притокою Горині. Її характеристики є такими: площа — 20,0 км^2, об'єм — 120 млн м^3. Насправді р. Гнилий Ріг порівняно невелика, і тому Горинь використовується для підживлення водойми-охолоджувача.

Додаткові втрати на випаровування під час роботи двох блоків ХАЕС приблизно становлять 33 млн м^3, що відповідає витраті 1,05 м^3/с. Порівняно з середньорічною витратою води р. Горинь, у створі водозабору (16,4 м^3/с) ця величина порівняно невелика. Проте водність Горині у межень може бути меншою. Роботу ХАЕС у цей період гарантує досить великий об'єм водойми-охолоджувача [23].

Найближчим часом на ХАЕС передбачається розпочати добудову третього блоку, будівництво якого було законсервовано наприкінці 1980-х років. На проммайданчику залишився недобудованим і четвертий енергоблок.

З атомних електростанцій, розташованих в Україні, варто згадати і Чорнобильську. Вона знаходиться на півночі України на правому березі Прип'яті за 12 км від м. Чорнобиль. Будівництво розпочали в 1970 р. Перший блок (РБМК-1000) було введено в дію в 1977 р., наступні (аналогічного типу) — у 1979, 1981 і 1983 рр.

Водопостачання станції виконувалося з використанням досить великої водойми-охолоджувача, яка була наповнена і в подальшому підживлювалася з р. Прип'ять. 26 квітня 1986 р. на АЕС сталася масштабна аварія, яка зрештою зумовила зупинку станції.

Хоча виробництво електроенергії на ЧАЕС припинено, тут забирається великий обсяг води для підтримування рівня води у водоймі-охолоджувачі, яка зазнала значного радіоактивного забруднення. Підживлення водойми виконується для того, аби не допустити висихання забрудненого мулу та його поширення вітром. Так, у 2009 р. з р. Прип'ять було забрано 123,8 млн м^3 води. Більша частина цієї води втрачається на фільтрацію убік р. Прип'ять. Окрім того, частина води випаровується з водної поверхні.

Окрім п'яти працюючих АЕС, у басейні Дніпра розташовано понад десять ТЕС і ТЕЦ. Ці об'єкти є не лише великими водоспоживачами, а вони ще й істотно впливають на довкілля, зокрема на стан атмосферного повітря.

У верхній течії, у Смоленській області, працюють Дорогобузька ТЕС у м. Верхньодніпровський і Смоленська ТЕЦ.

У межах Білорусі розташована Василевицька ТЕС (ДРЕС) у Світлогорську, а також кілька ТЕЦ у Мінську, Могильові та інших містах. Більшість цих підприємств для своєї роботи використовує газ.

У межах України кілька ТЕС збудовано безпосередньо на берегах Дніпра і вони працюють «на прямотоці». До них належать, зокрема, Київська ТЕЦ-5, Трипільська, Придніпровська і Запорізька ТЕС.

Київська ТЕЦ-5 збудована на південній околиці Києва, за кількасот метрів від Південного мосту. На станції встановлено чотири енергоблоки: два — потужністю по 100 тис. кВт і два — по 250 тис. кВт. Отже, сумарна потужність станції — 700 тис. кВт. Перший енергоблок пущено в 1971 р., останній — в 1976 р. У 2009 р. станцією було забрано 307,9 млн м^3 води, скинуто 304,0 млн м^3.

Трипільська ТЕС, що має потужність 1,8 млн кВт, розташована на південній околиці м. Українка. Станція працює «на прямотоці». У 2009 р. нею було забрано 731,1 млн м^3 води, скинуто 721,2 млн м^3.

Придніпровську ТЕС, що має потужність 1,765 млн кВт, збудовано на лівому березі Дніпра на південно-східній околиці Дніпропетровська. Станцію ввели в дію в 1954 р. У 2009 р. тут було забрано 580,9 млн м^3, скинуто 553,2 млн м^3 води. На базі підігрітої води працює Придніпровське рибоводне підприємство.

Найпотужнішою ТЕС на Дніпрі є **Запорізька**. Її перша черга складається з чотирьох блоків потужністю по 300 тис. кВт, друга має три блоки по 800 тис. кВт. Загальна потужність станції, будівництво якої закінчили в 1977 р., становить 3,6 млн кВт. Водопостачання є прямоточним з використанням води з Каховського водосховища. Вода забирається з допомогою глибинного водозабору. Після використання води для технологічних потреб більша її частина (близько двох третин) відводиться у водосховище, менша спрямовується до ЗАЕС. У 2009 р. станцією було

забрано 674,4 млн м^3 води, з яких близько половини (345,6 млн м^3) передано АЕС.

Останнім часом Запорізька ТЕС (власне, як і більшість інших ТЕС країни) працює не на повну потужність. Основна причина — велика ціна на газ, який необхідний для роботи енергоблоків другої черги. Фактично діє лише старіша за віком перша черга потужністю 1,2 млн кВт, енергоблоки якої пристосовані для використання вугілля. Як наслідок, виробництво електроенергії на ТЕС порівняно невелике. Останніми роками воно становить 5,0—5,5 млрд кВт · год, що в чотири рази менше, порівняно з кінцем 1970-х років.

За кілька десятків кілометрів від Дніпра розташована **Криворізька ТЕС**. Протягом 1965—1972 рр. на станції встановили 10 енергоблоків по 300 тис. кВт. Отже, її проектна потужність — 3 млн кВт. Значний вік ТЕС і велика зношеність обладнання визначили, що сучасна потужність є меншою — близько 2,5 млн кВт. Менше, ніж раніше, виробляється й електроенергії — 6,0—6,5 млрд кВт · год.

Система охолодження Криворізької ТЕС спирається на використання водойми-охолоджувача (наливного водосховища). Його площа — 15,7 км^2, об'єм — 74,4 млн м^3. Сюди зроблено відвід від каналу Дніпро—Кривий Ріг. Його довжина — 10 км, пропускна здатність — 6 м^3/с. Для підживлення водойми подається близько 40 млн м^3 води.

Окрім енергетики, водойма-охолоджувач використовується для риборозведення та рекреації.

Окрім щойно згаданих, біля Дніпра працює ще досить велика кількість ТЕЦ, які живляться водою з ріки. Поміж них — одна з найпотужніших в Україні ТЕЦ-6 у Києві. Поряд з Дніпром, а точніше — на північному березі Гавані, розміщена ТЕЦ-2. Воду з ріки забирає і Київська ТЕЦ-4 (інша назва — «Дарницька»). Нижче за течією працюють ТЕЦ у Черкасах, Дніпродзержинську, Херсоні.

Кілька потужних теплових електростанцій розташовано на притоках Дніпра. Поміж них найпотужнішою є **Курахівська ТЕС** (1,46 млн кВт), яку збудували у верхів'ї р. Вовча в Донбасі. На річці створено досить велику водойму-охолоджувач. Щороку ТЕС виробляє близько 7,0 млрд кВт · год електроенергії.

Робота ТЕС, які використовують кам'яне вугілля, супроводжується утворенням великої кількості золошлаків, які складуються у золовідвалах. На кожній з діючих ТЕС їх обсяг сягає кількох мільйонів тонн, а загальний у басейні Дніпра перевищує 100 млн т. Існування золовідвалів позначається також на стані ріки, оскільки через них відбувається фільтрація води та її надходження у підземні горизонти.

2.11. ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Важливим фактором, що зумовлює значний і різноманітний вплив на Дніпро, є видобування корисних копалин. Він супроводжується відкачуванням у ріку та її притоки великої кількості шахтних і кар'єрних

вод. Окрім того, ця діяльність позначається на рельєфі місцевості, рослинному світі і т. ін.

Північна частина водозбору Дніпра порівняно небагата на корисні копалини. Найбільше поширення мають поклади будівельної сировини: піску, глини, крейди. Це, зокрема, характерно для Смоленської області. З паливних ресурсів тут видобувають лише торф — близько 100 тис. т на рік, що в десятки разів менше, ніж у 1960-х роках [169]. У 1988 р. припинено видобування бурого вугілля, яке тут виконувалося упродовж кількох десятиліть на Сафоновському родовищі. Загальний обсяг видобутку протягом періоду експлуатації родовища склав 32 млн т; за цей же період видобуто майже 70 млн т пустої породи [169].

З корисних копалин, які поширені у Брянській області, найважливішими є поклади будівельної сировини, зокрема крейди і мергелю. Вони є сировиною для Брянського цементного заводу — одного з найпотужніших у Росії. Окрім того, в області у невеликих обсягах видобувають торф.

Найважливішою сировиною, яку видобувають у російській частині водозбору, вірогідно, є залізна руда. Тут розташована частина Курської магнітної аномалії (КМА), яка являє собою одне з найбільших залізорудних родовищ світу. Загалом КМА поширена на значній площі у трьох областях Росії, але до басейну Дніпра належить лише частина. Це стосується Михайлівського родовища, що розташоване за 100 км на північ від Курська. Видобуток розпочали тут у 1960 р., у 1973 р. запрацював гірничо-збагачувальний комбінат. Тепер Михайлівський ГЗК є одним із найбільших виробників залізорудної сировини в Росії — понад 10 млн т на рік. Поряд з родовищем збудовано місто Желєзногорськ.

У межах білоруської частини водозбору найпоширенішими є нерудні ресурси. Надра країни багаті на будівельну сировину: пісок, глину, крейду, мергель. Щодо останніх видів сировини, то найбагатші її поклади зосереджені у Могильовській області. Тут, зокрема, видобувають мергель для Білоруського цементного заводу, що розташований у м. Костюковичі [132]. У Брестській області своїми розмірами виділяється родовище граніту поблизу м. Микашевичі. Довжина кар'єру сягає 2,2 км, глибина — 140 м.

Значними в Білорусі є поклади гірничо-хімічної сировини, насамперед — калійної солі. Вона видобувається в Старобинському родовищі на півдні Мінської області. За своїми запасами (кілька мільярдів тонн) родовище належить до найбільших у світі. Промисловий видобуток тут розпочали в 1961 р. Останніми роками він становить близько 30 млн т. Тут же, у Солігорську, працює виробниче об'єднання «Білоруськалій», яке випускає одну сьому світового обсягу калійних добрив — понад 5 млн т щороку.

Окрім калійної, в Білорусі видобувають кам'яну сіль, зокрема в Мозирському і Старобинському родовищах.

З паливних ресурсів Білорусі можна виділити торф (у багатьох районах) і нафту (Речицьке родовище). Ще в 1970-х роках у країні видобували

30—35 млн т торфу. Останнім часом видобуток зменшився приблизно в 20 разів; в основному він зосереджений у басейні Прип'яті. Промисловий видобуток нафти поблизу Речиці розпочали в 1965 р., і за цей час видобуто понад 100 млн т. Останніми роками видобуток дорівнює близько 1,8 млн т щороку.

Найбільші поклади корисних копалин та їх видобуток зосереджені в українській частині водозбору.

З паливних ресурсів, видобуток яких позначається на стані Дніпра, найважливішим є кам'яне вугілля. Найбільше його видобувають у басейні Самари, де зосереджено близько 30 діючих шахт. З цієї кількості близько 20 шахт розташовано в Донецькій області у верхів'ях Самари та Вовчої. Решта шахт працюють у Західному Донбасі, який розташований у Дніпропетровській області біля м. Павлоград (ВАТ «Павлоградвугілля»).

У межах водозбору Дніпра видобувається й основний обсяг нафти в Україні — близько 3 млн т. Родовища зосереджені в Сумській, Чернігівській і Полтавській областях. На цей регіон припадає досить значний обсяг видобутку природного газу. На правобережжі Дніпра розташований Придніпровський буровугільний басейн. Проте кілька років тому видобуток тут припинено.

Значним у межах України є видобуток рудних ресурсів, передусім залізної руди. Обсяг її видобутку наприкінці 1980-х і початку 1990-х років перевищував 100 млн т. Останнім часом видобуток становить близько 70 млн т [201].

Більша частина видобутку (близько 50 млн т) припадає на Криворізький залізорудний басейн, де перший рудник введено в дію в 1881 р. Як уже зазначалося, у місті працює п'ять гірничо-збагачувальних комбінатів, які здійснюють збагачення руди, що видобувається в кар'єрах і шахтах. Глибина кар'єрів сягає 300 м, шахт — 1000 м. Так, кар'єр Південного ГЗК має глибину близько 380 м і вважається найглибшим в Європі. Те саме стосується шахти «Родина» (рос.), глибина якої сягає 1520 м.

Видобуток руди супроводжується відкачуванням 16—18 млн $м^3$ кар'єрних і близько 20 млн $м^3$ шахтних вод. Але важливим є не стільки об'єм води, а її якісні показники. Мінералізація шахтних вод Кривбасу приблизно на порядок вища, ніж у вугільних шахтах Донбасу. Зокрема мінералізація води, що відкачується з шахти «Ювілейна», сягає 60 г/$дм^3$. Ненабагато меншою є мінералізація і в інших залізорудних шахтах [56]. Більша частина кар'єрних і шахтних вод відводиться в р. Інгулець.

Іншим центром видобутку залізної руди в басейні Дніпра є м. Комсомольськ, в якому розташований великий кар'єр. Видобуту сировину переробляє Полтавський ГЗК, збудований на околиці м. Комсомольськ. Підприємство зведено поряд з Дніпром, аби полегшити транспортування продукції споживачам.

Значним у Придніпров'ї є видобуток марганцевої руди, яку було знайдено в 1884 р. За кілька років розпочався її промисловий видобуток. Нині

руда видобувається двома підприємствами в Дніпропетровській області: ВАТ «Марганецький ГЗК» і ВАТ «Орджонікідзевський ГЗК». Більшу частину руди видобувають кар'єрним способом (їх нараховується близько десяти), меншу — шахтним (на Марганецькому ГЗК). Фактично тут видобувають усю марганцеву руду в Україні — 3—4 млн т щороку. Зазначимо, що обидва райони робіт розміщені неподалік від Дніпра, а нині — Каховського водосховища. Підняття рівня під час його створення спричинило необхідність захисту ділянок видобутку від підтоплення і затоплення.

З руд кольорових металів у межах української частини водозбору Дніпра видобувають титанові руди (Іршанське родовище у Житомирській області), а також цирконієві руди (Малишевське родовище в Дніпропетровській обл.). На базі останнього працює Вільногірський гірничо-металургійний комбінат. Руда видобувається відкритим способом, рудникові води скидаються у р. Самоткань.

Великим є поширення і видобуток в українській частині водозбору нерудних корисних копалин. Насамперед має бути згаданий видобуток руслового алювію (передусім піску) з Дніпра та його приток.

Дуже значним (десятки мільйонів тонн) є видобуток будівельної сировини (піску, глини, граніту) і за межами річок. Таких родовищ нараховуються сотні. Основний видобуток граніту виконується на правобережній частині Дніпра в межах Українського кристалічного щита (Житомирська, Черкаська, Дніпропетровська та ряд інших областей). Досить багато гранітних кар'єрів розташовано біля самого Дніпра, що пояснюється зручністю транспортування видобутої сировини. Припинення видобутку в деяких кар'єрах зумовило те, що нині вони перетворилися на глибокі озера.

До Дніпра та його приток тяжіє і видобуток глини. Певною мірою це пояснюється тим, що на схилах річкових долин ці відклади часто виходять на денну поверхню. Це, зокрема, стосується південних околиць Києва. Як зазначено у праці [134], на ділянці між селами Нові Петрівці і Трипілля наприкінці XIX ст. працювало 18 цегельних заводів.

З інших нерудних ресурсів, які видобувають у басейні Дніпра, потрібно виділити каолін (Хмельницька, Вінницька і Дніпропетровська обл.), крейду (біля м. Новгород-Сіверський), мармур (Житомирська обл.), буршстин (Рівненська обл.). Звичайно цей видобуток супроводжується утворенням кар'єрів, породних відвалів, а також відкачуванням кар'єрних вод у річки.

2.12. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ

Басейн Дніпра з давніх-давен був осередком сільськогосподарської діяльності. У цьому разі можна згадати Трипільську культуру, яка в басейні Дніпра існувала кілька тисяч років тому.

Найбільшого розвитку сільськогосподарська діяльність досягла наприкінці 1980-х років. Згодом в усіх трьох країнах, у межах яких розташований водозбір Дніпра, сталася економічна криза, яка зачепила як рослинництво, так і тваринництво.

Упродовж останніх 15—20 років в усіх трьох країнах зменшилася площа орних земель, обсяги внесення мінеральних та органічних добрив, а також меліоративних робіт. Водночас зросла площа пасовищ і сіножатей. Більшими виявилися зміни у тваринництві: зменшилося поголів'я худоби, насамперед тієї, що утримується на тваринницьких комплексах. Останнє найбільш характерно для української частини водозбору.

У російській частині басейну Дніпра згідно з [156] площа сільськогосподарських земель у 2001 р. становила майже 70% від загальної, розораність — 42%. З шести областей Росії, в яких розташований басейн Дніпра, найбільшою є площа сільгоспугідь та орних земель у Курській області, дещо менше — у Брянській. У Смоленській області, що в російській частині водозбору є найпівнічнішою, сільськогосподарська діяльність досить обмежена. Перешкодою є мала родючість ґрунтів, а також досить велика лісистість. Великою є освоєність земель у Бєлгородській області, щоправда, вона, як уже зазначалося, лише частково належить до басейну Дніпра. Важливими сільськогосподарськими культурами в Курській, Брянській і Бєлгородській областях є зернові: пшениця, ячмінь, овес.

Подібно до рослинництва, тваринницька сфера добре розвинута в Бєлгородській області, дещо гірше — у Курській. Останніми роками у Бєлгородській області збудовано кілька нових потужних комплексів, насамперед з утримання великої рогатої худоби.

У білоруській частині водозбору сільськогосподарські угіддя на початку XXI ст. становили 43% його площі, зокрема розораність — 27% [156].

Основними сільськогосподарськими культурами, які вирощують у Білорусі, є зернові: ячмінь, пшениця, жито. Великі площі зайнято також картоплею.

Обсяг мінеральних добрив, які вносять на гектар орних земель у Білорусі, має порядок 280 кг, органічних — 8—9 т [249]. Обсяг внесених пестицидів — 2,5—2,8 кг/га. За період після 2000 р. ці показники збільшилися вдвічі.

У Білорусі досить розвинуто і тваринництво. Про це, зокрема, свідчить поголів'я великої рогатої худоби (4,1 млн голів) і свиней (3,8 млн голів), яке не набагато менше, ніж в Україні. Щоправда, в 1990 р. поголів'я було дещо більшим. Основна частина поголів'я зосереджена в басейні Дніпра. Тут функціонує велика кількість (понад 100) комплексів з утримання великої рогатої худоби і свиней.

У межах української частини водозбору Дніпра сільськогосподарські угіддя у перші роки XXI ст. займали 68% його площі. При цьому розораність становила 53%. Найбільша розораність характерна для Черкаської, Полтавської, Кіровоградської та Дніпропетровської областей, де вона

сягає 55—60%. Решта сільськогосподарських угідь це пасовища — 8%, сіножаті — 5%, багаторічні насадження — 2%.

Найбільша площа орних земель в українській частині річкового басейну зайнята зерновими культурами, на які припадає понад 50% посівних площ. У свою чергу найбільші площі з-поміж зернових культур припадають на озиму пшеницю. З інших зернових культур важливу роль відіграють ячмінь та кукурудза.

У південній і південно-східній частинах водозбору значне поширення має соняшник. Найбільші його посіви зосереджені у Дніпропетровській області. У цілому посіви соняшнику, порівняно з початком 1990-х років, збільшилися. Те саме стосується площ під ріпаком та соєю.

Зрозуміло, що збільшення площ під одними культурами супроводжується значним скороченням під іншими. Щодо останніх, то це найбільше стосується посівів цукрового буряку та кормових культур.

Обсяг мінеральних добрив, які вносять на поля в українській частині водозбору, має порядок 45—50 кг на гектар, органічних — 0,6 т [201]. Як видно, це незрівнянно менше, ніж у Білорусі.

Тваринницька галузь в Україні нині істотно поступається землеробству. Протягом 1990—2010 рр. поголів'я великої рогатої худоби зменшилося у п'ять разів: з 24,6 до 4,5 млн голів, з яких на басейн Дніпра припадає приблизно половина загального. Дещо більшим є поголів'я свиней, яке також істотно зменшилося. Зрештою це не могло не позначитися на обсязі внесення органічних добрив — упродовж останніх двох десятиліть (після 1990 р.) воно зменшилося на порядок. Звісно, що це має позначитися на надходженні органічних речовин у річкову воду і на її бактеріологічному забрудненні.

У сільськогосподарській сфері залишилися проблеми, успадковані з минулого. Одна з них — зберігання непридатних пестицидів. Загальний їх обсяг на українській частині водозбору перевищує 10 тис. т. На жаль, значна частина наявних сховищ не відповідає вимогам часу, що, зрештою, позначається на забрудненні ґрунтів, поверхневих і підземних вод. Утилізацію непридатних пестицидів в Україні здійснює підприємство «Елга» у м. Шостка Сумської області.

Потрібно сказати, що фактором впливу на Дніпро та його притоки є також ставкове господарство. Вирощування риби супроводжується додатковим випаровуванням води, а також її забрудненням органічними сполуками, завислими речовинами та ін.

2.13. МЕЛІОРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ

2.13.1. Осушення

Значне поширення в басейні Дніпра набула водна меліорація земель: осушення на півночі та зрошення на півдні. Окрім збільшення родючості земель, вона дозволила поліпшити умови життя населення. Це, зокрема,

досягнуто шляхом захисту багатьох населених пунктів від підтоплення і затоплення.

Перші масштабні роботи з осушення перезволожених земель було виконано на Поліссі так званою Західною експедицією під керівництвом генерала Й.І. Жилинського (1834—1916 рр.). Практичні заходи з осушення розпочато в 1874 р. Основні зусилля спрямували на поліпшення відведення води, зокрема із замкнених територій. Для цього збудували велику мережу каналів, довжина яких у 1892 р. сягнула 3,5 тис. км. Це дало змогу зменшити перезволоження земель на площі понад 100 тис. га.

У наступні десятиріччя меліоративне будівництво продовжувалося, причому осушення істотно випереджало зрошення. Зокрема в 1930-х роках було збудовано Остерську осушувальну систему.

Масштабне меліоративне будівництво розгорнулося у другій половині 1960-х років. Поштовхом для цього стали рішення травневого (1966 р.) Пленуму ЦК КПРС, на якому було прийнято масштабний план цих робіт. Значні кошти, які було виділено, дозволили збудувати велику кількість осушувальних систем і відповідно істотно збільшити площу осушених земель. Зазначений період тривав до кінця 1980-х років. Протягом першої частини цього періоду, як і в минулому, осушувальні системи будувалися переважно з відкритим дренажем. Згодом відбувся поступовий перехід до будівництва систем із закритим дренажем, а також із двобічним регулюванням водно-повітряного режиму. Значну увагу почали приділяти також автоматизованому регулюванню водного режиму осушених земель. У цілому наприкінці 1980-х років основні роботи з осушення було завершено.

З початку 1990-х років найбільшу увагу у сфері меліорації почали приділяти експлуатації та ремонту раніше збудованих систем. Протягом цього періоду відбулося деяке скорочення меліорованих площ і погіршення їх стану. Це пояснюється кількома чинниками. Так, негативну роль у використанні земель Полісся і відповідно розташованих тут меліорованих земель відіграла аварія на Чорнобильської АЕС. Згодом — упродовж 1990-х років — тривала економічна криза, яка супроводжувалася зменшенням господарської діяльності. Водночас на Поліссі відбулося зменшення чисельності населення, насамперед працездатного віку. Ще один фактор — зміна земельних відносин. У процесі реформування аграрного сектора та зміни форм власності на землю кількість землекористувачів на осушуваних землях збільшилася на один—два порядки. У багатьох випадках новоутворені суб'єкти господарювання виявилися не в змозі експлуатувати меліоровані землі. Відтак на частині цих земель спостерігається замулення дренажних каналів і закритого дренажу, внаслідок чого водовідведення погіршилося.

Нині площа осушених земель у басейні Дніпра становить понад 5,0 млн га, або близько 10% площі водозбору. У межах окремих країн вона є приблизно такою: Росія — 0,38 млн га, Білорусь — 2,4 млн га, Україна — 2,5 млн га.

Найбільші площі осушених земель у білоруській частині водозбору Дніпра зосереджені у Брестській і Мінській областях — більш як по 700 тис. га в кожній [44]. Що ж до окремих річкових басейнів, то найбільше осушених земель (1,1 млн га) зосереджено в басейні Прип'яті, де вона сягає 22% площі водозбору. Про великий розмах меліорації у Білорусі свідчить також той факт, що лише довжина відкритої дренажної мережі тут становить 90 тис. км. Що ж до закритої мережі, то вона у чотири рази довша.

Найбільші осушувальні системи Білорусі збудовано в басейні Прип'яті. З-поміж них можна виділити системи «Вить—Турія» і «Волчанська». Так, система «Вить—Турія» розташована в Хойницькому районі Гомельської області в басейнах щойно згаданих річок. Її площа — 24,6 тис. га. Меліоративна система «Волчанська» (22,2 тис. га) розміщена в Лунинецькому районі Брестської області в басейні р. Видренка.

Площа осушених земель в українській частині водозбору Дніпра приблизно така ж, як у білоруській. Найбільші площі (дані за 2010 р.) зосереджені в Житомирській (425,3 тис. га), Рівненській (390,4 тис. га.), Волинській (329,0 тис. га) і Чернігівській (300,0 тис. га) областях. Помітно менша вона у Київській (188,8 тис. га) та Сумській (106,6 тис. га) областях. Зазначимо, що у Волинській області площа осушених земель є більшою (416,6 тис. га), проте лише частина з них належить до басейну Дніпра.

Нині більша частина осушених земель має закритий дренаж і використовується у сільськогосподарській сфері. Найбільші площі зайняті ріллею, а також сіножатями і пасовищами.

Протягом останніх 15—20 років площа осушених земель в Україні має тенденцію до невеликого зменшення. Окрім того, зростає частка осушених земель, на яких припинено сільськогосподарську діяльність. Це зумовлено як організаційно-господарськими чинниками, так і погіршенням стану меліорованих земель. Найбільше таких земель у Чернігівській області, що значною мірою пов'язане зі зменшенням чисельності сільського населення.

У цілому в басейні Дніпра налічується близько тисячі осушуваних систем. Лише в межах Чернігівської області їх налічується понад 300. Понад 200 осушуваних систем збудовано у Волинській області. До найбільших в Україні належать Верхньоприп'ятська, Ірпінська, Остерська, Трубізька, а також кілька інших систем.

Верхньоприп'ятська осушувальна система (інша назва — «Регулювання р. Прип'ять») розташована у Волинській області. Споруджена в 1974—1987 рр., площа — 26,2 тис. га. Водоприймачем слугує каналізоване русло р. Прип'яті, яке певною мірою перетворене на меліоративний канал. Його довжина — 76,8 км. Для забезпечення водою осушуваних земель у посушливі місяці передбачено подачу води з р. Західний Буг. З цією метою збудовано насосну станцію продуктивністю 3 $м^3/с$ і канал довжиною 7,6 км. Останніми роками ця насосна станція не працює, хоча і перебуває у робочому стані [34, 140].

Остерська осушувально-зволожувальна система (її площа — 30,6 тис. га) розміщена в межах семи районів Чернігівської області: Козелецькому, Носівському, Ніжинському та ін. Систему збудовано в 1930-х роках, у 1970-х реконструйовано. Водоприймачем слугує відрегульоване русло р. Остер [34, 140], на якій споруджено низку шлюзів-регуляторів.

Ірпінська осушувально-зволожувальна система розташована в Київській області. Є першою в Україні системою двосторонньої дії. Будівництво здійснено в 1947—1954 рр. у заплаві р. Ірпінь. Проектна площа (нетто) — 7,5 тис. га. Для регулювання рівня води на річці збудовано понад 10 шлюзів-регуляторів. Окрім того, у верхів'ї річки створено Лісове і Корнинське водосховища, які використовуються в посушливі періоди року. У 1976—1981 рр. меліоративну систему було реконструйовано [34, 140].

Трубізька осушувально-зволожувальна система розміщена в Київській і частково в Чернігівській областях. Систему споруджено в 1962 р., її площа — 37,6 тис. га [34, 89, 140].

Для підтримання оптимального зволоження меліорованих земель здійснено будівництво насосної станції на Десні та перекидання води «антирічкою» по Остру в напрямку р. Трубіж. Загалом на ділянці підйому збудовано чотири насосні станції продуктивністю по 6 $м^3/с$. Остання насосна станція розташована біля с. Данівка. На самому Трубежі збудовано 19 шлюзів-регуляторів, за допомогою яких можна підтримувати потрібний рівень води. У перші роки існування системи об'єм води, що перекидався в Трубіж, становив 5—10 млн $м^3$. У вологі роки (1970 р.) перекидання не виконувалося [89]. Останнім часом невеликий об'єм води (2—3 млн $м^3$) перекидається лише з Остра з використанням Данівської насосної станції. Звичайно це здійснюють у липні—серпні, коли природна водність Трубежу істотно зменшується. Ці зміни пов'язані передусім з великими витратами електроенергії та коштів на неї. Окрім того, меншим, ніж раніше, стало використання меліорованих земель.

Осушувально-зволожувальна система «Смолянка», що має площу 16,8 тис. га, розміщена в Чернігівській області у межиріччі Десни та Остра. Збудована як осушувальна система в 1950-х роках. У 1985—1989 рр. її реконструйовано на осушувально-зволожувальну. У цьому разі було виконано будівництво п'яти насосних станцій, що забирали воду з Десни та перекидали її проти течії р. Вересоч (ліва притока Десни). Із середини 1990-х років система працює лише як осушувальна без використання деснянської води.

Окрім згаданих, досить велику площу має ще кілька систем. Так, у Волинській області великими є осушувальні системи «Верхів'я р. Стохід» (площа — 21,1 тис. га), Мельницька (13,9 тис. га), Цирська (11,4 тис. га) та ін. У Рівненській області найбільшими є осушувальні системи «Мельниця» (16,3 тис. га) і «Стубла» (20,7 тис. га), у Житомирській — Замисловицька (10,5 тис. га), у Чернігівській — «Доч-Гали», у Сумській — «Клевень», у Черкаській — Тясминська.

2.13.2. Зрошення

Зрошувані землі на водозборі Дніпра майже повністю сконцентровані в його українській частині. Загальна їх площа — близько 1,5 млн га, або дві третини загальної (2,18 млн га). Найбільша площа зрошуваних земель зосереджена в Херсонській області — 426,8 тис. га (дані за 2010 р.). Значно менша вона у Запорізькій (240,4 тис. га) та Дніпропетровській (198,7 тис. га) областях. Окрім того, з Дніпра поливається переважна частина зрошуваних земель Криму, де їх площа становить 397,3 тис. га.

Насправді далеко не вся площа, що придатна для зрошення, нині поливається — останніми роками полив виконується приблизно на чверті можливої площі. Так, у 2010 р. у Херсонській області було полито 285 тис. га, або 67% можливого, у Запорізькій області — 46,8 тис. га (19%), у Дніпропетровській — 23,8 тис. га (12%). В інших областях (Полтавська, Черкаська), де природна зволоженість більша, цей відсоток є ще меншим.

Неповне використання зрошуваних земель значною мірою пояснюється змінами земельних відносин на селі. Ліквідація колишніх колгоспів і радгоспів супроводжувалася тим, що внутрішньогосподарська мережа опинилася на землях новоутворених сільськогосподарських підприємств. У багатьох випадках вони не в змозі експлуатувати раніше створені меліоровані системи. Як наслідок, частина внутрішньогосподарської мережі виявилася демонтованою. Нестача коштів супроводжувалася (і продовжує супроводжуватися) старінням дощувальної техніки та зменшенням її кількості. Не останню роль у збереженні і використанні систем відіграла зросла вартість електроенергії та паливно-мастильних матеріалів. Експлуатацію меліорованих земель ускладнив і людський фактор, а саме — розкрадання металевих, а часом і бетонних складових гідротехнічних споруд. Окрім того, на селі все менше стає робочої сили, насамперед кваліфікованої. Зрештою усе це позначилося на площі зрошуваних земель, їх стані та використанні. Зменшення зрошення позначилося і на водозаборі на ці потреби.

Основним видом зрошення в Україні нині є дощування. З-поміж кількох видів дощувальних машин найбільшою є кількість «Фрегатів». Окрім них, використовують також дощувалки «Дніпро», «Кубань» і ДДА-100М. Останніми роками спостерігається тенденція до поширення краплинного зрошення. Приміром, практично всі землі в Полтавській області поливаються саме так.

Здебільшого на поливних землях вирощують овочі, кукурудзу, сою. Водою з Дніпра зрошуються також посіви рису на півдні Херсонщини і півночі Криму.

Найбільші зрошувальні системи в басейні Дніпра тяжіють до вже згаданих Північнокримського та Каховського каналів. Окрім того, великими є Північнорогачицька, Інгулецька та ряд інших систем.

Фрунзенська зрошувальна система розташована біля Дніпропетровська — поблизу його лівобережної частини в межиріччі Дніпра та р. Кільчень. Водозабір виконується із Самарської затоки Дніпровського водосховища, звідки збудовано підвідний канал старим руслом згаданої річки.

Першу чергу зрошувальної системи введено в дію в 1970 р., її проектна площа — 20,4 тис. га. Зрошувальна мережа — відкриті канали, лотки. Другу чергу (її площа — 15,1 тис. га) споруджено в 1970—1975 рр. У цьому разі внутрішньогосподарську мережу виконано закритою [39].

Продуктивність головної насосної станції дорівнює 14,15 м^3/с. Найбільше води (92,2 млн м^3) було забрано у 1975 р. У 2009 р. водозабір виявився на порядок меншим — 7,5 млн м^3. Значне зменшення водозабору частково пов'язано з особливостями хімічного складу води в місці водозабору. Звичайно мінералізація води тут становить 2,0—2,5 г/дм^3, що, звісно, обмежує її використання для поливу.

Північнорогачицька зрошувальна система запроектована інститутом «Укрдіпроводгосп» (ВАТ «Укрводпроект»). Система розміщена в лівобережній частині Запорізької області. Будівництво виконано в 1971—1991 рр. Водозабір здійснюється з Каховського водосховища головною насосною станцією біля с. Балки. Тут установлено вісім насосів сумарною продуктивністю 56 м^3/с. Порівняно недавно — у 2008 р. — головну насосну станцію обладнали сучасним рибозахистом.

Магістральний канал (довжина — 39,4 км) спрямовано від водосховища у південно-східному напрямку. Його пропускна здатність — 105 м^3/с. Від магістрального каналу відокремлюються три найбільших: один у лівий бік і два — у правий. Окрім зрошення, Північнорогачицька зрошувальна система частково призначена для обводнення та поліпшення екологічного стану земель у кількох районах Запорізької та Херсонської областей. Для цього частина води спрямовується у деякі прилеглі балки. Щоправда, обмеженість коштів на електроенергію визначає те, що останніми роками обводнення порівняно невелике — воно виконується за спорожнення каналів напередодні настання холодів.

Як і в багатьох інших випадках, водозабір з Дніпра у систему нині менший, ніж 15—20 років тому: в 2000 р. він становив 61,3 млн м^3, у 2009 р. — 33,9 млн м^3. У 2009 р., під час спорожнення каналів, було відведено 6,0 млн м^3 для поповнення рибоводних ставків Херсонської області. Окрім того, ще 0,93 млн м^3 відвели в Сірогозьку балку, яка закінчується найбільшим на Херсонщині Агайманським подом.

Інгулецька зрошувальна система розташована в межах Херсонської та Миколаївської областей. Проект розроблено на зрошення 62,7 тис. га земель. Будівництво здійснили в 1956—1963 рр. Для забору води збудовано насосну станцію на р. Інгулець дещо південніше м. Снігурівка. Тут же розміщено управління роботою системи. Основний забір води здійснюється з Дніпра «антирічкою» (розчищена ділянка Інгульця), довжина якої близько 80 км. На цій ділянці протягом вегетаційного періоду рух води протилежний звичайному — від гирла Інгульця до насосної станції,

яка має продуктивність 33 м^3/с. Переважна частина перекачуваної води надходить з Дніпра. Насосна станція подає її у Верхньоінгулецький магістральний канал. Його спрямовано до Жовтневого водосховища, яке створено на південній околиці м. Миколаїв. У 1991 р. водозабір становив 602,6 млн м^3, у 2009 р. — 93,6 млн м^3. Як видно, зменшення водозабору сягнуло майже сім разів.

2.14. ВИЛОВ РИБИ

Хоча рибу у Дніпрі виловлюють майже по всій довжині ріки (хіба що за винятком перших кількох кілометрів), найбільший обсяг вилову припадає на Україну. Сучасні рибні ресурси української ділянки ріки значною мірою визначаються фактом існування каскаду водосховищ. Їх створення привело до збільшення життєвого простору і відповідно рибних ресурсів. Разом з тим рибопродуктивність водосховищ виявилася меншою, ніж ріки у природних умовах, і меншою, ніж очікувалося. Передбачалося, що промисловий лов у водосховищах сягатиме 25 тис. т. Але за весь період їх існування лише в окремі роки (1986—1990 рр.) він наближався до цього показника. У ці ж роки було зафіксовано найвищу рибопродуктивність — 25—27 кг/га, а на Кременчуцькому і Каховському водосховищах — 45 кг/га [17—20, 120].

Різкі зміни природних умов, які сталися в результаті зарегулювання стоку, істотно позначилися на структурі рибного стада. Насамперед відбулося істотне зменшення чисельності осетрових, оскільки вони були позбавлені можливості діставатися нерестових ділянок. З іншого боку, істотно збільшилася частка фітофільних видів.

У процесі формування рибних ресурсів у водосховищах можна виділити кілька етапів. Перший, що тривав 8—10 років після заповнення, пов'язаний з поступовим нарощуванням іхтіомаси фітофільних видів. При цьому склад видів-домінантів на різних водосховищах мав свої особливості. Якщо на Київському водосховищі основу промислового стада склали щука, плітка та плоскирка, то на Кременчуцькому — лящ, на Дніпродзержинському — тюлька, на Каховському — лящ і судак. Надалі за відносно стабільної величини рибного стада у складі уловів збільшилась частка плітки, яка в 1980-х роках стала основним промисловим видом.

Говорячи про рибні ресурси, слід згадати про зариблення водосховищ цінними промисловими видами. Насамперед це білий і строкатий товстолобики, а також білий амур, які інтродуковані з Китаю і Далекого Сходу. Тепер вони відіграють помітну складову у виловах — передусім у Каховському водосховищі.

Останнім часом (2003—2009 рр.) згідно з даними Державного агентства рибного господарства України (ще донедавна — комітету) промисловий вилов у водосховищах становить 8—9 тис. т на рік. Причому близько половини цього обсягу припадає на Кременчуцьке водосховище. Помітно поступається йому Каховське. Що ж до інших водосховищ, то їх частка порівняно невелика. Значна рибопродуктивність характерна для

Дніпробузького лиману та гирлової ділянки Дніпра — за офіційними даними, промисловий вилов риби тут дорівнює 2,6—2,7 тис. т (рис. 2.8) [242].

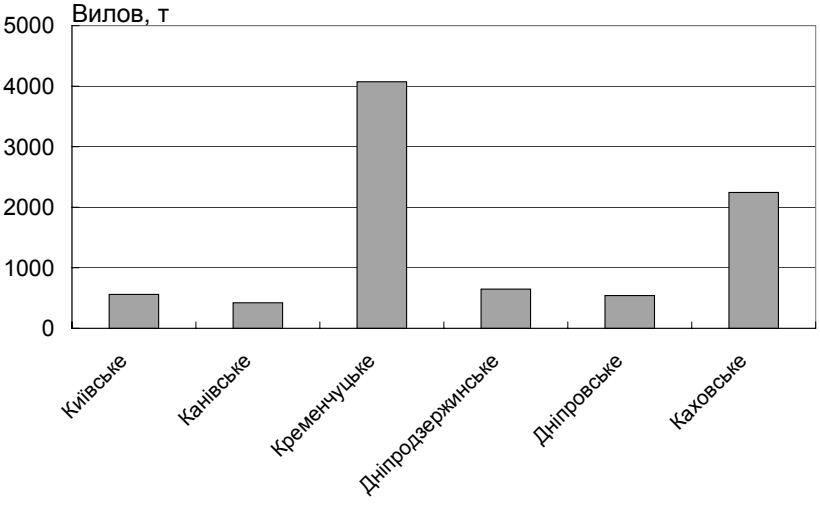

Рис. 2.8. Середньорічний промисловий вилов риби у дніпровських водосховищах протягом 2003—2009 рр.

Останнім часом основними промисловими видами у дніпровських водосховищах є плітка (30%), лящ (27%) і карась (13%). Досить помітною є частка товстолобика (9%) і плоскирки (8,6%). Значно меншими є вилови судака, щуки та окуня, зовсім незначні — сома, сазана та чехоні.

Структура рибного стада і вилови основних промислових видів в окремо взятих водосховищах помітно різняться. Так, у Київському водосховищі основний вилов припадає на ляща, плоскирку і плітку. У Канівському і Кременчуцькому — основними промисловими видами є плітка і лящ, у Дніпровському — плітка і карась, у Каховському — карась, лящ і плітка. Досить великою у Каховському водосховищі є також частка товстолобика (рис. 2.9).

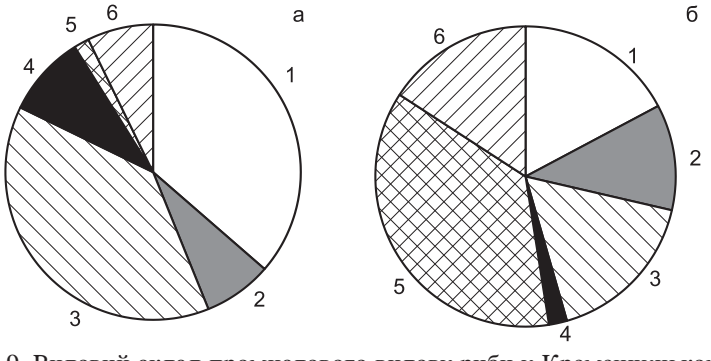

Рис. 2.9. Видовий склад промислового вилову риби у Кременчуцькому (а) і Каховському (б) водосховищах:
1 — лящ, 2 — товстолобик, 3 — плітка, 4 — плоскирка, 5 — карась, 6 — інші

Зазначимо, що в 1980-х роках, коли обсяги зариблення рослиноїдними видами були більшими, відповідно більшою була і їх частка у виловах. На структуру виловів вплинули й інші чинники. Так, зменшення попиту на тюльку за одночасного збільшення вартості паливно-мастильних матеріалів спричинило те, що цей вилов перестав бути рентабельним [17—20, 120].

Можна упевнено сказати, що фактичний промисловий вилов є значно більшим (принаймні вдвічі) за офіційний. Це пояснюється тим, що не вся риба, що ловиться, обраховується. Особливо це стосується цінних видів. До того ж, окрім промислового лову, на Дніпрі поширений ще й любительський і спортивний. Чисельність рибалок-любителів обраховується мільйонами осіб. Навіть за умов вилову кожним по 1 кг риби на рік це відповідає кільком тисячам тонн.

Основним знаряддям лову на Дніпрі є ставні сітки, з допомогою яких ловлять понад 80% риби. Істотним недоліком використання цих знарядь є те, що далеко не завжди риба, що піймана, забирається. Досить часто сітки (наприклад, у разі виникнення шторму) залишаються на місці і являють собою пастку для риби, в яких вона гине.

Певний негативний вплив на рибні ресурси Дніпра спричинюють коливання рівня води у нижніх б'єфах ГЕС в період нересту. Хоча їх у цей час прагнуть зменшити, нештатні ситуації в енергосистемі країни інколи зумовлюють необхідність значного нарощування потужності ГЕС і відповідно скидів. Після цього рівень зменшується, що призводить до часткового обсихання ікри.

Переважання у рибному стаді видів, що нерестяться на рослинному субстраті, визначає необхідність певної уваги до стану нерестовищ. Протягом періоду існування водосховищ більшість мілководних ділянок, де відбувався нерест, заросло повітряно-водною рослинністю. На деяких мілководдях виконано намиви, інші відокремлені під спеціальні товарні рибні господарства. Зрештою, умови для відтворення риби тепер гірші, ніж кілька десятиліть тому. Отже, назрілим завданням є поліпшення стану нерестових ділянок. Досі ця робота практично не виконується. Те саме можна сказати про боротьбу із задухою, зокрема шляхом примусової аерації води.

Згідно з результатами дослідження інститутів рибного господарства і гідробіології основні нерестовища у Київському водосховищі розміщені в зоні його виклинювання. У Канівському водосховищі площа нерестовищ порівняно невелика, і вони, в основному, тягнуться уздовж лівого берега біля сіл Вишеньки, Козинка, Проців, Кийлів, Кальне, Гусенці, Андруші. У Кременчуцькому водосховищі найкращі умови для нересту в затоках, зокрема в Сульській і Цибульницькій. Цінною є також нерестова ділянка в гирлі р. Рось. У Дніпродзержинському водосховищі основні нерестовища розташовані в гирлі Ворскли, а також у затоці біля с. Мишурин Ріг. У Дніпровському водосховищі, яке виділяється значною глибиною і крутими берегами, площа нерестовищ невелика. Тут може

бути виділена лише Самарська затока. Насамкінець у Каховському водосховищі найбільшими є нерестовища в його розширеній частині, куди впадає р. Кінська.

Можна висловити думку про те, що на рибні ресурси Дніпра опосередковано впливають кліматичні зміни і пов'язані з ними зміни водного режиму ріки. Так, підвищення температури повітря спричинило зменшення висоти весняного водопілля і водночас сприяло збільшенню меженного стоку ріки. У цілому простежується тенденція підвищення температури води, зменшення товщини льодового покриву і тривалості його існування [31, 33, 203, 208]. Поміж іншого, це стосується і Прип'яті — річки, яка має специфічний якісний стан води. Збільшення меженного стоку цієї річки (як улітку, так і взимку) супроводжується значним виносом гумусових речовин, які істотно впливають на концентрацію кисню та розвиток фітопланктону [72, 153, 154, 217].

3. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРОВСЬКОГО КАСКАДУ

3.1. ОСНОВНІ ЗАСАДИ

В експлуатації дніпровських водосховищ можна виокремити три найважливіші складові:

- підтримання оптимального експлуатаційного режиму;
- забезпечення умов існування;
- мінімізація наслідків створення.

Основні положення стосовно першої складової висвітлено у Правилах експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду, затверджених у 2002 р. [167]. Фактично тут можна виділити кілька питань. Насамперед режим експлуатації має задовольняти основні вимоги водокористувачів: гідроенергетику, водне господарство, судноплавство, рибне господарство та ін. Задоволення їх вимог має не призводити до істотного погіршення екологічного стану Дніпра. До цього можна додати, що вимоги водокористувачів залежать від пори року й гідрометеорологічних умов, зокрема водності ріки. За будь-яких обставин експлуатація гідровузлів має не загрожувати їх безпеці.

Друга складова в експлуатації дніпровських водосховищ певною мірою відповідає забезпеченню надійності гідротехнічних споруд. Цю складову можна також поділити на кілька: підтримування у робочому стані гребель, шлюзів, дамб і т.ін.

Насамкінець необхідно сказати і про третю складову — мінімізацію наслідків створення водосховищ. Розглядаючи це питання, зауважимо, що збудовані на Дніпрі гідровузли та створені вище них водосховища є великими і до того ж складними об'єктами. Це свідчить про необхідність різноманітних заходів щодо їх належного утримання. Окрім того, ці об'єкти чинять значний вплив на прилеглу територію, який у багатьох випадках є негативним. Тут можуть бути згадані підтоплення прилеглої до водосховищ території, «цвітіння» води, абразія берегів та ін.

Виконання кожної із сформульованих складових експлуатації покладено на різні відомства. Підтримування гребель і ГЕС у належному стані є компетенцією Державної акціонерної компанії «Укргідроенерго», яка підпорядкована Міністерству енергетики та вугільної промисловості України. Прямим обов'язком цієї установи є виробництво електроенергії, виконання вимог щодо надійного функціонування енергосистеми України. Забезпечення судноплавних умов та належного стану шлюзів — обов'язок Державного підприємства водних шляхів «Укрводшлях». Щодо

заходів з мінімізації негативних наслідків створення Дніпровського каскаду, то в найбільших обсягах їх виконує Дніпровське басейнове управління водних ресурсів, яке підпорядковане Держводагентству. В останньому разі основними напрямками роботи можна вважати такі:

- моніторинг якості води, гідрогеологічних та інженерно-геологічних умов;
- захист прилеглої до водосховищ території від підтоплення і затоплення;
- захист берегів від розмиву і відповідно збереження розташованих тут господарських об'єктів;
- природоохоронна діяльність у сфері водокористування і на землях водного фонду.

3.2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ РЕЖИМ ВОДОСХОВИЩ

Після того, як було створено Дніпровський каскад, експлуатаційний режим водосховищ у короткому викладі полягає в наступному: узимку відбувається їх спрацювання, а навесні — наповнення. Насправді гідрометеорологічні особливості кожного року, існування численних водокористувачів, які мають різні вимоги, спричинюють те, що експлуатаційний режим набагато складніший за щойно описаний.

Розглянемо спочатку питання управління роботою водосховищ, які пов'язані з гідрометеорологічними умовами. Згідно з Правилами експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду [167] в осінньо-зимовий період (жовтень—лютий) режим визначається передусім потребами гідроенергетики. У цей час три великі водосховища (Київське, Кременчуцьке і частково Каховське) спорожнюються до позначок передповеневого спрацювання. Менші водосховища (Канівське, Дніпродзержинське і Дніпровське) утримуються на позначках, близьких до НПР.

Навесні режим експлуатації водосховищ визначається з урахуванням прогнозу водності, який складає Український гідрометцентр. Офіційний прогноз щороку складається 5 березня; потім його залежно від погодних умов уточнюють. Якщо водопілля очікується незначним за об'ємом і витратами, основну увагу приділяють заповненню водосховищ до НПР. У роки з великим водопіллям на перше місце виступає зменшення максимальних витрат, які загрожують затопленням. За цих умов водосховища спрацьовують більше, ніж звичайно. Зрозуміло, що в оптимальному режимі експлуатації водосховищ велику роль відіграє точність прогнозу водопілля. Поміж іншого, це дозволяє уникати скидів води через водоскиди гідровузлів і спрямовувати всю воду через ГЕС.

Варто сказати, що у згаданих Правилах експлуатації немає чітких відповідей на те, яким саме має бути спрацювання і коли воно має бути максимальним. У цьому разі можна висловити думку, що найбільше спрацювання має відповідати початку водопілля. Так, біля Києва воно

спостерігається за тиждень—два після переходу середньодобової температури через 0 °С. Спрацювання Київського водосховища у зазначені терміни не лише забезпечує можливість зменшення максимальних витрат води, а й задовільні умови для риби, яка напередодні водопілля звичайно відчуває нестачу кисню.

Улітку наповнення водосховищ має забезпечувати потреби водоспоживачів, зокрема умови забору води в найбільші канали. У цей же час мають бути забезпечені і судноплавні умови. З цього випливає, що глибоке літнє спрацювання водосховищ є неприпустимим. Так, рівень води у Кременчуцькому водосховищі протягом періоду навігації має бути не нижчим за 79,0 м, а в Каховському — не нижчим за 14,0 м.

Щодо вимог водоспоживачів, то вони досить часто є протилежними. Для енергетики бажаною є робота ГЕС у піковому режимі і відсутність обмежень щодо зниження рівнів у водосховищах у холодний період року. Практично протилежними є вимоги рибного господарства: відсутність різких коливань рівнів води і сталість наповнення водосховищ. Окрема вимога — підтримання досить великих скидів у період нересту. Останнє особливо стосується попусків з Каховського водосховища, оскільки гирлова область Дніпра виділяється значною рибопродуктивністю. Для рибного господарства небажане швидке і значне зниження рівнів у період льодоставу — понад 10 см за добу. У Правилах експлуатації [167] зазначено, що бажаною є мінімізація зимового спрацювання Київського водосховища для запобігання задусі та можливості відходу риби з мілководних ділянок.

Певні вимоги щодо режиму експлуатації має і водний транспорт. Головна з них — забезпечення судноплавних глибин упродовж навігаційного періоду. Є й специфічні вимоги, які визначаються місцевими умовами. У період навігації не дозволяється форсування рівня води у Кременчуцькому водосховищі вище 81,05 м, оскільки це ускладнює проходження суден під мостовим переходом у Черкасах. За значного спрацювання Каховського водосховища ускладнюється водозабір м. Орджонікідзе [167].

Експлуатація водосховищ залежить і від вимог зрошення, зокрема умов забору води у Північнокримський канал. Головна водозабірна споруда каналу здатна забезпечити розрахунковий водозабір, коли рівні у Каховському водосховищі близькі до НПР. Лише в останні роки, коли водозабір зменшився, його стало можливим забезпечувати і за менших рівнів води.

Насамкінець можуть бути згадані вимоги, які можна назвати екологічними. Основну увагу тут звичайно приділяють гирловій області ріки. За невеликих скидних витрат з Каховського водосховища спостерігається низка негативних явищ: погіршується кисневий режим, відбувається засолонення Дніпробузького лиману та ін. Аби запобігти цим явищам, мінімальні скидні витрати Каховської ГЕС мають бути не меншими за

500 м^3/с. Лише в окремих випадках допускаються менші скиди — до 300 м^3/с. Існують вимоги і щодо мінімальних витрат Дніпродзержинської ГЕС — вони мають бути більшими за 400 м^3/с. До екологічних належить і вимога зниження рівня води в Київському водосховищі, коли є загроза затору в нижній течії Прип'яті і затоплення прилеглої ділянки заплави, що зазнала забруднення в результаті аварії на ЧАЕС.

У цілому екологічний стан водосховищ може зазнавати досить значних змін залежно від гідрометеорологічних умов, наповнення, надходження забруднювальних речовин та ін. Значне зниження рівнів у водосховищах звичайно призводить до погіршення якості води. Разом з тим уникнути спрацювання неможливо, коли очікується велика повінь, адже в іншому разі існує загроза затоплення території та розміщених тут господарських об'єктів.

Режим експлуатації водосховищ залежить від технічних особливостей гідровузлів. Тут можна згадати порівняно невелику пропускну здатність Каховської ГЕС, яка є найменшою в каскаді, хоча мала бути чи не найбільшою. Ця особливість досить часто ускладнює роботу інших ГЕС, коли необхідно збільшити виробництво електроенергії. У таких випадках доводиться форсувати рівень води в Каховському водосховищі або скидати воду через її водоскидну греблю («холості» скиди). Зазначимо, що останнє відбувається досить рідко.

В експлуатації дніпровських водосховищ потрібно враховувати й інші фактори. Так, залежність між рівнями і витратами води не залишається постійною. У разі появи якоїсь перешкоди (нагромадження криги) рівень може підвищуватися. Має бути враховано і те, що в останні десятиріччя русло Дніпра у деяких місцях звужено внаслідок намивів під котеджну забудову. Подекуди відбулося підвищення позначок дна в результаті акумуляції наносів. Перелічені фактори визначають, що за великих витрат води доцільно очікувати на більший рівень, ніж раніше.

Наведені дані свідчать про те, що в реальному житті доводиться послуговуватися не лише Правилами експлуатації, а й враховувати конкретні умови, перелік яких практично неможливо виписати. У зв'язку з цим щомісяця, а навесні й частіше, у Держводагентстві відбувається засідання Міжвідомчої комісії по встановленню режимів роботи дніпровських водосховищ, на яких узгоджуються і затверджуються вимоги основних водокористувачів. До складу комісії входять представники всіх зацікавлених відомств, причетних до використання Дніпровського каскаду: Держводагентство, Держрибагентство, ВАТ «Укргідроенерго», «Укрводшлях» та ін. Окрім того, до складу Комісії входить представник гідрометслужби, який інформує про гідрометеорологічну ситуацію: фактичну та прогнозну. Зрештою, режим, що встановлюється, являє собою компроміс позицій основних учасників водогосподарського комплексу [34].

Зазначимо, що у Правилах експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду виписано досить багато заходів, які не виконуються або виконуються в дуже обмежених обсягах. Сказано, зокрема, про доцільність аерації води в умовах задухи, розчищення заростих проток та ін. Але незрозуміло, яке саме відомство і за які кошти має здійснювати ці заходи.

Як наслідок, основну увагу в експлуатації водосховищ приділяють підтримуванню оптимальних рівнів і скидних витрат.

Складності призначення оптимального режиму експлуатації водосховищ можна побачити на прикладі умов, що склалися навесні 2010 р. напередодні великого водопілля. Згідно з даними Українського гідрометцентру запас води у сніговому покриві у басейні Дніпра до Києва 25 лютого 2010 р. сягав 85 мм, або 189% норми. Особливо великі снігозапаси сформувалися в басейні Десни вище Чернігова — 233% норми. Удвічі більшими за звичайні виявилися запаси води на водозборі лівобережних приток Дніпра: Сули, Псла і Ворскли.

З метою мінімізації затоплень, які могли статися під час водопілля, на засіданні Міжвідомчої комісії, яке відбулося 26 лютого 2010 р., було вирішено здійснити більше, ніж звичайно, спрацювання водосховищ. Відповідно до цього їх вільна ємність почала поступово збільшуватися: 1 березня 2010 р. вона дорівнювала 9,13 км^3, 5 березня — 9,72, 10 березня — 10,24, 15 березня — 10,71, 20 березня 2010 р. — 11,2 км^3. Наприкінці березня вона досягла 11,4 км^3 (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Наповнення дніпровських водосховищ напередодні водопілля 2010 р.

Водосховище	НПР, м	РМО, м	1 березня		15 березня	
			Рівень, м	Вільна ємність, км^3	Рівень, м	Вільна ємність, км^3
Київське	103,0	101,5	101,92	0,88	101,49	1,24
Канівське	91,5	91,0	91,10	0,28	90,52	0,69
Кременчуцьке	81,0	75,75	77,98	5,85	77,56	6,49
Дніпродзержинське	64,0	63,0	63,79	0,13	63,75	0,15
Дніпровське	51,4	48,5	51,16	0,10	51,06	0,14
Каховське	16,0	12,7	15,11	1,89	15,06	2,00
Разом				**9,13**		**10,71**

Найнижчий рівень води у верхньому б'єфі Київського водосховища зафіксовано 16 березня — 101,47 м, Канівського 18 березня — 90,41 м. Як видно, ці два водосховища було спрацьовано навіть нижче мертвого об'єму. У Києві найнижчий середній добовий рівень води (90,57 м) спостерігався 18 березня. Практично таким же був рівень напередодні водопілля 1979 р. Тоді — 5 квітня — рівень води становив 90,58 м.

Велике спрацювання водосховищ певною мірою було визначено обставинами, які раніше були відсутні. Поміж них — будівництво у Києві двох великих мостових переходів: Подільсько-Воскресенського та нижче Дарницького залізничного мосту. У створі першого зведено дві проміжні опори з поганими умовами обтікання. Що ж до іншого мосту, то в його створі намито досить великий острів.

Зазначимо, що тоді ж — у березні 2010 р. — у Київському водосховищі відбулася масова загибель риби. Разом з тим збіг у часі двох подій ще не означає, що одна спричинила іншу. Основною причиною загибелі

риби стало не спрацювання водосховищ, а тривала, холодна і багатосніжна зима. Як наслідок, на Київському водосховищі утворився товстий крижаний покрив та ще й зі сніговим покривом. Негативний вплив на вміст кисню у воді спричинила і підвищена водність Прип'яті — річки, що впадає у водосховище і якій властиві велика концентрація гумусових речовин і водночас низький вміст розчиненого кисню. За даними Дніпровського басейнового управління водних ресурсів, 27 січня 2010 р. у гирлі Прип'яті концентрація кисню становила лише 1,9 мгО/дм^3, а 9 лютого — 1,2 мгО/дм^3. В обох цих випадках кольоровість перевищувала 200 град. Низька концентрація розчиненого кисню була і в Київському водосховищі. Так, 18 березня на його пригребельній ділянці зафіксовано концентрацію 0,87 мгО/дм^3. Ще нижчою (0,21 мгО/дм^3) вона виявилася в нижньому б'єфі ГЕС. У цьому разі доцільно навести відомості про норматив вмісту кисню для водойм рибогосподарського призначення — 6 мгО/дм^3. Як видно, саме дефіцит кисню і став основним чинником загибелі риби, який набув масового характеру в лівобережній частині Київського водосховища. У ці самі дні спостерігалася концентрація рибного стада поблизу Ірпінської насосної станції, робота якої сприяла аерації води [34].

З початком водопілля рівень води у водосховищах почав зростати, а самі вони — заповнюватися. У Києві помітне підвищення рівня (на 10—15 см щодоби) розпочалося 22 березня. Вже 1 квітня середньодобовий рівень води дорівнював 91,96 м, 10 квітня — 92,36 м, 15 квітня — 92,70 м. Максимальний середньодобовий рівень (93,20 м) було зафіксовано 18 квітня, максимальний строковий (93,30 м) уночі 19 квітня. Отже, середньодобовий рівень води протягом водопілля підвищився на 2,63 м.

Відповідно до того, як зростав рівень води, відбувалося наповнення водосховищ: 20 квітня вільний об'єм становив 8,10 км^3, 1 травня — 5,08 км^3, 10 травня — 3,26 км^3, 25 травня — 0,97 км^3. На кінець водопілля водосховища каскаду в цілому були заповнені.

Спрацювання водосховищ дозволило уникнути значних затоплень і підтоплень, які могли статися. Найвищий рівень води у Києві виявився звичайним для водопілля. Не було перервано і рух дамбою Бортничі—Вишеньки, що інколи траплялося. Не було ніяких затоплень і в Кончі-Заспі. Більше того, навіть якщо рівень води був би на 1 м вищий, цього також не сталося би.

3.3. БОРОТЬБА З ПІДТОПЛЕННЯМ І ЗАТОПЛЕННЯМ

3.3.1. Загальна характеристика захищених масивів

Підвищення рівня води, яке відбулося під час створення дніпровських водосховищ, призвело до підтоплення і затоплення великої території. Насправді вона була би ще більшою, якби не масштабні роботи з відповідного захисту.

Значний обсяг робіт зі зменшення площі підтоплених і затоплених земель було виконано ще в період створення водосховищ. Проте створення захисних споруд тривало і в наступні роки. Нині основну увагу зосереджено на експлуатації захисних споруд. Її припинення означає неминуче посилення підтоплення, а в багатьох випадках і затоплення великої території.

Поширення підтоплення і затоплення у прибережній смузі водосховищ визначається місцевими умовами. Воно залежить не лише від того, наскільки піднято рівень води, а й від рельєфу місцевості, складу ґрунтів, використання земель та ін. Звичайно найбільше підтоплення спостерігається навесні, коли на захищені масиви надходить вода від сніготанення.

Сукупність великої кількості факторів визначає, що біля кожного водосховища можна виділити окремі масиви, які зазнають підтоплення і потребують захисту. Загалом таких масивів нараховують 24. Вони розташовані біля всіх водосховищ, за винятком Дніпровського. Загальна площа захищених земель — 254 тис. га, або 2,54 тис. км^2. Як видно, ця площа перевищує площу найбільших водосховищ каскаду: Кременчуцького чи Каховського (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Захищені від підтоплення масиви у зоні впливу дніпровських водосховищ

Водосховище	Масив	Площа, тис. га
Київське	Дніпровсько-Прип'ятський	7,0
	Дніпровсько-Деснянський	48,8
	Захист заплави р. Ірпінь	2,5
Канівське	Бортничі—Вишеньки	9,5
	Проців—Кийлів	5,24
	Захист заплав річок Трубіж і Карань	30,0
	Конча-Заспа	1,4
	Конча-Заспа—Плюти	2,9
	Захист м. Ржищів	0,08
Кременчуцьке	Золотоніський	8,81
	Оболонський	16,6
	Вільшанський	9,37
	Будище-Свидівський	6,83
	Захист м. Черкаси	0,91
	Червонослобідський	0,9
	Захист долини р. Тясмин	16,5
	Захист м. Світловодськ	0,7
Дніпродзержинське	Захист м. Кременчук	20,6
	Орільський	48,6
	Захист м. Верхньодніпровськ	0,77

Закінчення табл. 3.2

Водосховище	Масив	Площа, тис. га
Каховське	Кам'янський Під	6,7
	Східний район марганцевих родовищ	2,34
	Захист м. Нікополя	0,14
	Західний район марганцевих родовищ	6,82
Разом		**254,0**

Переважна більшість масивів, а саме — 20 (за винятком Дніпровсько-Прип'ятського, «Захист м. Ржищів», «Захист м. Черкаси» і «Захист м. Світловодськ»), перебуває під захистом гідротехнічних споруд, які експлуатує Дніпровське БУВР. Площа цих масивів — 245,25 тис. га.

Захист земель, прилеглих до водосховищ, містить цілу низку складових: роботу насосних станцій, підтримування в належному стані гідротехнічних споруд, видалення піску і мулу з підвідних каналів тощо. Цю діяльність досить детально висвітлено у праці [34].

Однією з найважливіших складових захисту є робота насосних і компресорних станцій. Загалом у прибережній смузі водосховищ їх збудовано 31 і на них встановлено 142 насоси сумарною потужністю 66,55 тис. кВт. Загальна продуктивність насосного обладнання перевищує 500 м^3/с (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Насосне і компресорне обладнання Дніпровського БУВР

Водосховище	Насосна станція	Кількість насосів	Продуктивність, м^3/с	Потужність, тис. кВт
Київське	Ірпінська	8	60,4	6,30
Канівське	Бортницька	5	46,4	4,72
	Проців—Кийлів	5	15,0	1,60
	Трубізька	8	90,4	9,00
	Конча-Заспа	3	5,2	0,70
	Конча-Заспа—Плюти	3	9,0	0,96
Кременчуцьке	Золотоніська	6	18,0	1,80
	Оболонська №1	5	10,0	1,04
	Оболонська №2	8	14,0	1,48
	Оболонська №3	4	7,0	0,74
	Вільшанська	5	40,0	3,64
	Будище-Свидівська №1	3	9,0	0,90
	Будище-Свидівська №2	3	9,0	0,90
	Черкаська	4	4,6	0,80
	Тясминська	7	85,0	11,8

Закінчення табл. 3.3

Водосховище	Насосна станція	Кількість насосів	Продуктивність, м³/с	Потужність, тис. кВт
Дніпродзержинське	Кременчуцька №1	6	4,4	0,86
	Кременчуцька №2	5	1,7	0,44
	Кременчуцька №3	6	4,4	0,86
	Кременчуцька №4	6	4,4	0,86
	Кременчуцька №5	3	0,18	0,04
	Кременчуцька №6	3	0,18	0,04
	Кременчуцька №7	4	1,2	0,36
	Верхньодніпровська	3	4,6	0,65
	Судіївська	2	0,52	0,08
Каховське	Кам'янська компресорна	4	—	2,20
	Знам'янська компресорна	3	—	0,95
	Білозерська	2	10,0	2,00
	Томаківська	4	20,0	3,60
	Нікопольська	5	0,96	0,59
	Нікопольська компресорна	3	—	0,56
	Базавлуцька	6	30,0	6,00
Разом		**142**	**505,5**	**66,5**

Окрім насосних станцій, перелік яких подано в табл. 3.3, у м. Кам'янка-Дніпровська працює ще три «звичайні» свердловини вертикального дренажу.

Щороку із захищених територій відкачується 2,0—2,5 км³ води. Протягом 2000—2009 рр. найбільше води (2,48 км³) було відкачано в 2006 р., найменше (1,63 км³) — в посушливому 2007 р. (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Об'єм перекачаної води із захищених масивів дніпровських водосховищ, млн м³

Водосховище	Насосна станція	Рік				
		2005	2006	2007	2008	2009
Київське	Ірпінська	449,4	394,8	262,2	251,8	248,5
Канівське	Бортницька	430,7	416,9	366,8	418,1	301,8
	Проців—Кийлів	66,1	32,0	29,7	31,7	16,7
	Трубізька	416,4	494,7	284,9	229,4	265,3
	Конча-Заспа	3,7	4,9	0,0	0,5	0,0
	Конча-Заспа—Плюти	16,7	9,4	10,3	13,6	31,5

Закінчення табл. 3.4

Водосховище	Насосна станція	Рік				
		2005	2006	2007	2008	2009
Кременчуцьке	Золотоніська	58,9	88,3	53,7	54,1	53,0
	Оболонська №1	59,5	73,9	58,3	52,6	25,5
	Оболонська №2	89,9	99,3	114,5	103,8	40,8
	Оболонська №3	38,3	42,0	42,4	31,6	16,0
	Вільшанська	126,9	175,0	62,6	58,2	50,5
	Будище-Свидівська №1	6,2	9,6	6,6	4,6	8,3
	Будище-Свидівська №2	24,1	32,7	28,5	23,6	21,5
	Черкаська	3,3	4,2	3,1	3,0	2,6
	Тясминська	164,9	245,8	89,5	119,5	128,3
Дніпродзержинське	Кременчуцька №1	4,1	5,8	7,2	5,2	6,2
	Кременчуцька №2	2,4	2,2	2,7	2,5	2,7
	Кременчуцька №3	4,8	4,4	4,2	3,9	4,55
	Кременчуцька №4	5,4	4,9	5,2	4,2	4,6
	Кременчуцька №5	0,6	0,6	0,4	0,5	0,5
	Кременчуцька №6	1,3	1,1	1,2	0,8	1,3
	Кременчуцька №7	2,2	2,0	1,6	1,4	1,5
	Верхньодніпровська	22,4	14,5	12,0	6,8	10,1
	Судіївська	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Каховське	Кам'янська компресорна	29,9	30,3	25,2	30,6	25,3
	Знам'янська компресорна	7,4	7,3	5,7	7,5	5,5
	Білозерська	50,4	47,4	23,0	35,4	30,5
	Томаківська	46,4	55,6	27,6	29,4	21,4
	Нікопольська насосна	10,1	9,5	9,2	9,9	9,3
	Нікопольська компресорна	4,1	3,9	4,1	4,1	3,9
	Базавлуцька	184,6	161,0	89,7	102,5	69,1
	Вертикального дренажу	1,5	1,7	1,3	1,7	1,2
Разом		**2333**	**2476**	**1633**	**1643**	**1408**

Бортницька насосна станція перекачує очищені стічні води м. Києва та воду, що збирається з прилеглого масиву. Середній об'єм перекачаної за 2004—2009 рр. становив 399 млн м^3. З цього обсягу близько 90% води надходить з Бортницької станції аерації. Оплату за перекачування господарсько-побутових стічних вод міста виконує ВАТ «Київводоканал» [34].

Наступними за обсягами перекачаної води є Трубізька та Ірпінська насосні станції, якими протягом 2004—2009 рр. перекачано в середньому відповідно 347 і 321 млн м^3.

Найбільший обсяг води перекачується із захищених масивів Канівського водосховища — 40—41% від загального обсягу. Другим водосховищем за цим показником є Кременчуцьке — 27—28%. Третім водосховищем за обсягом перекачаної води є Київське — 16—17%. Це пояснюється необхідністю перекачування стоку досить великої р. Ірпінь. Четвертим водосховищем за обсягом перекачаної води є Каховське. Щороку з чотирьох прилеглих до нього масивів перекачується приблизно 300 млн м^3 води [34].

Зрозуміло, що уникнути підвищення рівня ґрунтових вод на всій прибережній смузі водосховищ неможливо — на деяких ділянках усе ж спостерігається підтоплення. Таким є масив на лівому березі Київського водосховища біля сіл Дніпровське і Мнев. Підвищення рівня ґрунтових вод торкнулося і Києва, що стоїть на берегах Канівського водосховища. Це стосується ділянки, на якій розташовані Нижні сади.

Окрема складова експлуатації — підтримування в робочому стані електричних підстанцій, без існування яких неможлива робота насосних станцій.

Власне, використання електроенергії є окремою проблемою, оскільки її зростаюча вартість вимагає вжиття різноманітних заходів, спрямованих на її економію. У цьому разі потрібно згадати про значну відмінність у тарифах на електроенергію протягом доби. Отже, важливим завданням експлуатації насосних станцій є не лише зменшення споживання електроенергії, а й коштів, які необхідно за неї сплачувати. Цього досягають шляхом роботи енергоємного обладнання у нічні години, коли тариф на електроенергію є значно меншим, ніж у години пік. Разом з тим багаторазові включення і виключення насосно-силового обладнання супроводжується тим, що воно швидше зношується.

Для перекачування води із захищених масивів щороку витрачається 50—70 млн кВт · год електроенергії. У 2006—2009 р. було витрачено відповідно 76,7; 50,0; 52,4 і 45,1 млн кВт · год. Хоча цей обсяг є досить значним, він усе ж менший за 1% виробництва електроенергії Дніпровським каскадом. Перекачана вода згодом проходить через ГЕС, і це дає змогу отримувати навіть більше електроенергії, ніж витрачається. Це пояснюється тим, що більша частина перекачаної води проходить не одну, а кілька ГЕС [34].

Наступна складова захисту — дамби. Загальна їх кількість на берегах дніпровських водосховищ кілька десятків, і вони мають значну довжину. Так, на балансі Дніпровського БУВР перебуває 300,6 км дамб, з яких 279,2 км збудовано на берегах водосховищ і 21,4 км на берегах Десни.

За своїми конструктивними особливостями дамби можна поділити на три типи профілю: розпластаний, обтиснутий та комбінований. Найбільш поширеним і водночас небезпечним є обтиснутий профіль. Відповідно саме цим дамбам доводиться приділяти основну увагу.

Деякі з дамб мають регулюючі споруди, деякі — ні. Більшість дамб з боку водосховищ мають бетонне або кам'яне кріплення. Час від часу (насамперед після штормів) його потрібно відновлювати. Інколи це доводиться робити дуже швидко, аби уникнути надзвичайної ситуації.

Варто зазначити, що по гребеню більшості дамб прокладено автошляхи з твердим, як правило, асфальтобетонним покриттям. Зрозуміло, що періодично доводиться виконувати його ремонт.

Важливою складовою захищених масивів є дренажна мережа, що потребує постійного догляду і ремонту. Що стосується закритого дренажу, то свердловини слід час від часу перебурювати.

Ще однією складовою захисту (принаймні кількох захищених масивів) є регулюючі водосховища — Шолоховське на р. Базавлук, Миколаївське на р. Томаківка, а також Білозерський лиман.

У цілому підтримування в належному стані захищених масивів являє собою комплексну проблему, для розв'язання якої потрібні значні матеріальні і фінансові ресурси, а також великий обсяг людської праці. Багаторічне недофінансування усіх необхідних заходів призводить до того, що стан гідротехнічних споруд є далеким від ідеального. У багатьох випадках виконуються лише нагальні роботи.

3.3.2. Захищені масиви у прибережній зоні Київського водосховища

Тут нараховується три масиви, в межах яких виконується захист від підтоплення: «Дніпровсько-Прип'ятський», «Дніпровсько-Деснянський» і «Захист заплави р. Ірпінь».

Найвище за течією розташований **Дніпровсько-Прип'ятський масив** (його площа 7,0 тис. га), який перетинається р. Брагинка. Гирлова ділянка цієї річки одамбована, а сама вона спрямлена. На жаль, через аварію на Чорнобильській АЕС господарську діяльність тут практично припинено. Роботу Дніпровського БУВР, яка тут проводилася, тепер також припинено.

Найбільшим біля Київського водосховища є **Дніпровсько-Деснянський масив**. Він розташований у межиріччі Дніпра та Десни і тягнеться з півночі на південь на 74 км. Площа масиву — 48,8 тис. га. Більша частина цієї території вкрита лісом і належить до державного лісового фонду. Частина захищеного масиву використовується у сільськогосподарській сфері. Тут розміщено і кілька дачних кооперативів.

Для захисту цієї території від затоплення і підтоплення збудовано земляну дамбу на східному березі Київського водосховища (її довжина — 72,7 км), а поряд з нею — дренажний канал довжиною 74 км [34, 180]. Дамба є намивною. Позначки її гребеня змінюються від 102,0 м біля сіл Боденьки і Сувид до 98,0 м біля с. Хотянівка, яке розташоване біля ГЕС. На ділянці, що прилягає до гідровузла, верховий укіс закріплено залізобетоном, а на ній самій влаштовано парапет. Зазначена дамба є продов-

женням греблі, що перекрила русло Дніпра. Нагляд за нею виконує ВАТ «Укргідроенерго».

Дренажний канал, що тягнеться вздовж дамби, раніше впадав у Десну за кількасот метрів вище питного водозабору м. Києва. Після аварії на ЧАЕС канал відвели у Дніпро нижче за течією.

Глибина залягання ґрунтових вод на масиві залежить від рівнів у дренажному каналі та Десні, а також від метеорологічних умов. Досить часто на захищеному масиві у прилеглій до дренажного каналу смузі спостерігається переосушення земель. Для того, щоб його зменшити, на каналі споруджено шлюз-регулятор.

В останні роки площа переосушених земель у межах масиву становить 8,0—8,5 тис. га, з яких 5,0—5,5 тис. га припадають на землі держлісфонду, решта — на сільгоспугіддя.

Третій захищений масив «**Захист заплави р. Ірпінь**» розміщений у гирлі р. Ірпінь. Його площа — 2,5 тис. га. Захист території здійснюється Козаровицькою дамбою (за назвою найближчого села) і збудованою в її тілі насосною станцією [34, 180].

Більша частина захищеної території являє собою сільськогосподарські угіддя в межах заплави р. Ірпінь. Рівні ґрунтових вод на захищеному масиві залежать від роботи насосної станції та кількості опадів. Під час весняного водопілля глибина залягання ґрунтових вод звичайно дорівнює 0,7—1,2 м, влітку — 1,0—1,9 м.

Козаровицька дамба має довжину 1,4 км, позначка її гребеня — 106,0 м. Верховий укіс закріплено монолітним залізобетоном.

Ірпінська насосна станція обладнана вісьмома насосами сумарною продуктивністю 60,4 $м^3/с$. Завдячуючи їй, стік р. Ірпінь перекачується у водосховище. Об'єм перекачаної води залежить від водності річки — у середньому становить 330—340 млн $м^3$. З метою економії коштів за використану електроенергію насосна станція працює в нічні години. Власне, це характерно і для інших насосних станцій, які використовуються для боротьби з підтопленням і затопленням [34].

Оптимальний рівень води біля насосної станції з боку ріки — 97,5 м. Отже, перепад води між рівнем у водосховищі становить близько 5,5 м.

Для пропуску витрат малої забезпеченості (а вони в р. Ірпінь можуть перевищувати 60,4 $м^3/с$) у дамбі поряд з насосною станцією збудовано бетонний водоскид, призначений для пропуску повеневих витрат води. Він має чотири прогони, перекриті сегментними затворами. Пропускна здатність споруди — 420 $м^3/с$. У цілому водоскид працює дуже рідко. Такий випадок стався під час високої повені 1979 р. Разом з тим потреба у цьому водоскиді може виникнути будь-якого року.

Варто зазначити, що р. Ірпінь несе досить багато наносів і плаваючих предметів, які накопичуються перед гідровузлом. Для їх видалення використовується низка технічних засобів, зокрема земснаряд та екскаватор.

3.3.3. Захищені масиви у прибережній зоні Канівського водосховища

Тут нараховується шість захищених масивів, три з яких («Бортничі—Вишеньки», «Проців—Кийлів» і «Захист заплав річок Трубіж і Карань») розташовані на лівому і три («Конча-Заспа», «Конча-Заспа—Плюти» і «Захист м. Ржищів») — на правому берегах Дніпра. Загальна їх площа — 49,1 тис. га. Дніпровське БУВР виконує захист п'яти масивів, за винятком останнього.

Насосні станції, що належать до захищених масивів, у середньому за рік перекачують 900 млн м^3 води, що більше, ніж на інших водосховищах. Значна частина цього об'єму припадає на очищені стічні води з Бортницької станції аерації.

Масив «**Бортничі—Вишеньки**» розташований на лівобережній заплаві Дніпра. Його площа — 9,5 тис. га.

Більша частина масиву зайнята луками, які використовуються як пасовища і сінокоси. Тут збереглося досить багато заплавних озер і природних водотоків. На масиві є селище Бортничі, села Гнідин і Вишеньки. На окремих ділянках виконано намив території під котеджну забудову.

З боку Дніпра масив захищається порівняно невисокою Бортницькою дамбою, яка за високих повеней може переливатися. Це дає змогу підтримувати на захищеній території умови зволоження, близькі до тих, що існували за природних умов. Довжина дамби — 15,85 км, позначки гребеня — 92,4—92,6 м. Напірний укіс дамби закріплено монолітним залізобетоном. По самій дамбі прокладено автошлях з асфальтобетонним покриттям. У дамбі влаштовано п'ять водопропускних споруд, з використанням яких можна пропускати воду в задамбовий простір. Проектна пропускна здатність одного шлюза-регулятора становить 98 м^3/с, сумарна — 490 м^3/с. Для збирання надлишкової води на масиві створено розгалужену мережу дренажних каналів [34, 180].

Особливістю захищеного масиву є те, що в його межах прокладено скидний канал БСА, яким у Дніпро (або ж Канівське водосховище) надходять очищені господарсько-побутові стоки м. Києва. До створення водосховища вода потрапляла у ріку самопливом. Після того, як рівень води у ріці підвищився, умови водовідведення істотно змінилися — на шляху каналу було збудовано захисну дамбу. Тепер стічні води доводиться перекачувати у водосховище Бортницькою насосною станцією. Насосами перекачується і вода, що збирається внаслідок випадіння атмосферних опадів і надходження з водосховища [95].

Можна висловити думку, що таке рішення стосовно використання однієї насосної станції для виконання різних функцій є не зовсім обґрунтованим. До того ж її розміщення у верхній частині захищеного масиву не дає змоги відвести всю воду, що збирається в його нижній частині. Досить часто тут спостерігається перезволоження — рівні ґрунтових вод тут вищі, ніж до створення водосховища. Проектний рівень біля насосної станції — 88,5 м, проте звичайно він дещо вищий — близько 89,5 м.

На насосній станції встановлено п'ять насосів: два здатні перекачувати по 10,3 м^3/с і три — по 8,6 м^3/с. Отже, сумарна проектна продуктивність дорівнює 46,4 м^3/с [34].

Вода, що надходить до насосної станції, містить досить багато завислих речовин. Це вимагає постійних заходів з очищення підвідного каналу. Замулення зазнає і відвідний канал, спрямований до водосховища.

Масив «**Проців—Кийлів**» розташований на лівому березі Канівського водосховища і тягнеться від північної околиці с. Проців до південної околиці с. Кийлів. Тут же лежить с. Жовтневе. Площа масиву — 5,24 тис. га.

Більша частина захищеного масиву являє собою заплаву Дніпра, що вкрита луками. Тут зустрічаються і заплавні озера.

З боку Дніпра масив захищений високою непереливною дамбою, що є продовженням нижчої, яка захищає масив «Бортничі—Вишеньки». Довжина цієї дамби — 19,5 км, позначки гребеня — 96,5—97,0 м. Дамба, по якій влаштовано автошлях, має бетонне кріплення напірного укосу.

Паралельно дамбі на відстані 200 м від неї прокладено дренажний канал довжиною 16,0 км. Певною мірою дренажним каналом стала і р. Павлівка, що перекрита дамбою. На ній та на дренажному каналі споруджено шлюзи-регулятори, що дозволяють підтримувати на захищеному масиві оптимальний водний режим.

У нижній частині масиву, на увігнутій ділянці лівого берега Канівського водосховища, збудовано гідровузол, до складу якого належить насосна станція і водоскид. Насосна станція обладнана п'ятьма насосами сумарною продуктивністю 15 м^3/с. Поряд влаштовано водоскид із пропускною спроможністю 160 м^3/с. Його збудовано для подачі води на масив, коли в цьому є потреба. І справді, у перші роки існування Канівського водосховища затвори піднімали на кілька днів, аби затопити місцеві луки і тим самим підвищити їхню продуктивність. Після нетривалого затоплення, яке звичайно було меншим, ніж за природних умов, надлишкову воду відкачували насосною станцією у водосховище. В останні десятиріччя подача води на масив за описаною схемою не виконується. Певною мірою це пов'язано із занепадом тваринництва у цій місцевості. Отже, і використання луків стало меншим.

Рівень води в підвідному каналі біля гідровузла підтримується на позначці близько 88,0 м. Відмінність рівня від того, що у водосховищі, становить близько 3,5 м [34].

Масив «**Захист заплав річок Трубіж і Карань**» розташований на лівому березі Дніпра біля м. Переяслав-Хмельницький (населення — близько 30 тис. осіб). Довжина масиву вздовж водосховища — 45 км, ширина — від 4 до 12 км. Окрім згаданого міста, захист поширюється ще на кілька. Площа масиву — 30,0 тис. га, з яких 11,0 тис. га являють собою меліоровані землі. Позначки місцевості становлять 90,0—91,0 м, що дещо нижче за рівень води в Канівському водосховищі [34].

Основними спорудами, що здійснюють захист, є три дамби, дренажний канал і насосна станція.

Дамби, що захищають масив (їх загальна довжина — 12,06 км), зведені за кілька десятків метрів від водосховища. Найдовшу дамбу (№1) зведено в гирлі р. Трубіж. Її довжина — 9840 м, позначка гребеня — 93,5—94,5 м. Невелику ділянку цієї дамби довжиною 848 м, що прилегла до насосної станції, закріплено залізобетоном, решта не має кріплення. По гребеню дамби прокладено автошлях, вкритий асфальтобетонним покриттям. Укоси дамби заліснені. Дамба №2 розміщена за кілька кілометрів на схід від першої і водночас дещо нижче за течією Дніпра. Її довжина — 1383 м, позначка гребеня — 93,0 м. Дамба №3 збудована на захід від перших двох і дещо вище за течією Дніпра — майже навпроти м. Ржищів. Її довжина — 828 м, позначка гребеня — 94,0 м [34].

Паралельно дамбі №1 на відстані 100—150 м від неї прокладено дренажний канал. Його довжина — 6,5 км, ширина по дну — 20 м, по водній поверхні — 80—100 м. Проектна позначка дна каналу — 82,0 м.

Трубізька насосна станція, що перекачує воду в Канівське водосховище, належить до найпотужніших. Її проектна продуктивність — 90,4 м^3/с, але фактична дещо менша — 85 м^3/с [180]. На насосній станції встановлено вісім насосів, з яких два (перший та восьмий) мають меншу потужність, а шість (з другого по сьомий) — дещо більшу. Потужніші насоси мають водовипуски вище рівня води у Канівському водосховищі, менш потужні — під його рівень.

Об'єм води, що перекачується насосною станцією у водосховище, залежить передусім від водності р. Трубіж. Звичайно насосною станцією перекачується 300—400 млн м^3 води на рік. Досить значними є внутрішньорічні коливання.

Зазвичай включають один—два насоси, рідше три. Оскільки потужніші насоси мають кращі економічні показники роботи (менші витрати електроенергії на перекачування 1 м^3 води), саме їх найчастіше використовують. Роботу насосів визначає рівень води, який підтримують на позначці близько 85,0 м.

Досить значну увагу експлуатаційному персоналу доводиться приділяти видаленню піску й мулу, що відкладається біля насосної станції. Для спрощення цих робіт за кількасот метрів перед насосною станцією, а саме — в місці впадіння дренажного каналу в р. Трубіж, земснарядом розробляють підводний кар'єр, де й акумулюється основна частина наносів. Їх видалення триває кілька місяців, починаючи з часу завершення нересту риби і до глибокої осені. Об'єм наносів, який видаляється, становить близько 10 тис. м^3 на рік.

У цілому, завдячуючи здійснюваним заходам, на захищеному масиві підтримуються задовільні гідрогеологічні умови з глибиною ґрунтових вод понад 2,0 м.

Масив «**Конча-Заспа**» розташований на правому березі Канівського водосховища, трохи південніше м. Києва. Протяжність масиву вздовж Дніпра — 9 км, площа — 1,4 тис. га [34, 180].

Захищена ділянка являє собою заплаву Дніпра з позначками поверхні землі 91,0—92,0 м. Більша частина території зайнята лісом і луками.

Масив захищається п'ятьма дамбами сумарною довжиною 4,9 км. Позначки гребеня становлять 93,0—94,1 м. Дамби є переливними, їх верховий укіс закріплено залізобетоном. У тілі дамб влаштовано чотири шлюзи-регулятори.

Насправді поданий опис дамб відповідає умовам, які існували колись. Останнім часом на прилеглій території виконано значні намиви піску під котеджну забудову. Позначки намитої території подекуди на 3—5 м є вищими за висотне положення дамб. Тепер роль дамб зведена до того, що вони стали автошляхами.

На захищеній території створено мережу каналів, які з'єднують існуючі тут водойми. Відведення води виконується насосною станцією, що збудована в нижній частині захищеного масиву. Тут установлено три насоси сумарною продуктивністю 5,2 $м^3/с$. Рівень води перед насосною станцією звичайно дорівнює $90,5 \pm 0,1$ м. Навесні він дещо вищий.

У минулому захищений масив досить часто затоплювався під час весняного водопілля. Потім надлишкова вода відкачувалася в Канівське водосховище. Останніми роками надходження води на захищений масив істотно зменшилося. Як наслідок, насосна станція включається досить рідко і працює далеко не на всю проектну потужність.

Нижче за течією Дніпра розташований масив **«Конча-Заспа—Плюти»**. Він є більшим за попередній — його протяжність уздовж Дніпра дорівнює близько 15 км, а площа — 2,9 тис. га. Значну частину масиву вкрито луками та фрагментами лісу (дуб, береза). Великою є кількість невеличких озер. Позначки місцевості здебільшого перебувають у межах 89,2—94,0 м.

Масив захищає дамба довжиною 15,7 км, що тягнеться за кількасот метрів від правого берега Канівського водосховища. Позначки її гребеня приблизно такі самі (96,5—97,0 м), як і дамби Проців—Кийлів, що зведена на протилежному березі. З боку Дніпра дамбу закріплено монолітним залізобетоном. Дамбами перекрито і протоку Козинка. Як наслідок, течія води у колишній протоці практично відсутня.

В останні роки захисна дамба разом з автошляхом, що по ній прокладено, фактично перетворилася на вісь елітної забудови. Насамперед це стосується кількаметрової ділянки, що тяжіє до Києва. На мілководній ділянці Канівського водосховища виконано значні намиви піску. Як наслідок, положення берега змінено на кількасот метрів. Істотно збільшилася відстань між водосховищем і дамбою. Подібні намиви, щоправда в менших об'ємах, виконано і біля нижньої за течією частини дамби.

Із західного боку дамби за 100—200 м від неї прокладено дренажний канал довжиною 14,0 км, на якому збудовано три невеличкі шлюзи-регулятори. Те саме зроблено на протоці Козинка. Отже, захищений масив ніби поділений на три ділянки.

Водовідведення з масиву здійснюється насосною станцією, що розташована в південній його частині, неподалік від м. Українка. Продуктивність насосної станції, що обладнана трьома насосами, — 9,0 м^3/с.

Рівень води біля насосної станції, як правило, становить 89,5±0,2 м. Цей рівень приблизно на 2 м нижчий, ніж у Канівському водосховищі.

До складу гідровузла, окрім насосної станції, належить повеневий водоскид пропускною здатністю 160 м^3/с. Він обладнаний двома сегментними затворами. У перші роки існування Канівського водосховища їх навесні відкривали для створення умов, близьких до природних. Це дозволяло підвищити продуктивність наявних тут пасовищ. Останнім часом затвори тримають закритими, намагаючись підтримувати невеликі рівні води в каналі й відповідно на захищеному масиві [34].

Останній із захищених масивів у прибережній смузі Канівського водосховища має назву «**Захист м. Ржищів**», і він справді розташований у межах м. Ржищів. Площа цього масиву — 79 га. З боку Дніпра захист здійснюється дамбою довжиною 1,2 км; позначки її гребеня — 94,0 м [34, 180].

Зниження рівня ґрунтових вод на захищеному масиві виконується з використанням кількох свердловин вертикального дренажу. Вони з'єднані трубопроводом, яким вода подається у водоприймач головної насосної станції.

На жаль, наявна система захисту не виконує в повному обсязі необхідного зниження ґрунтових вод. Частина м. Ржищів залишається підтопленою, оскільки розміщена у природній улоговині.

3.3.4. Захищені масиви у прибережній зоні Кременчуцького водосховища

Поблизу Кременчуцького водосховища розташовано вісім захищених масивів: два на лівому березі (Золотоніський та Оболонський) і шість на правому (Вільшанський, Будище-Свидівський, «Захист м. Черкаси», Червонослобідський, «Захист долини р. Тясмин» і «Захист м. Світловодськ»).

Воду із захищених масивів відкачують близько десяти насосних станцій, з яких найпотужнішими є Тясминська, Вільшанська і Золотоніська. Вони перекачують стік річок Тясмин, Вільшанка і Золотоношка. Продуктивність цих станцій становить відповідно 85,0; 40,0 і 18,0 м^3/с. Сумарний об'єм перекачаної за рік води — близько 700 млн м^3.

Золотоніський масив розташований на лівому березі водосховища в межах Золотоніського і Чорнобаївського районів Черкаської області. Його площа — 8,81 тис. га, з яких 5,9 тис. га мають позначки земної поверхні нижче нормального підпірного рівня Кременчуцького водосховища (81,0 м).

Значна частина масиву являє собою сільгоспугіддя. Тут же розміщено кілька сіл.

З боку Дніпра масив захищається намивною дамбою довжиною 20,5 км із позначкою гребеня 83,0 м. Напірний укіс дамби закріплено залізобетоном. По її гребеню влаштовано автошлях з асфальтобетонним покриттям.

Для підвищення надійності дамби, що зазнавала ударів хвиль на трьох ділянках, збудовано хвилерізи. Згодом на одній із ділянок на пікетах 110—118 простір між хвилерізом і дамбою замили піском, тим самим утворивши тут штучний пляж. У двох інших випадках між хвилерізом і дамбою було створено ставки для розведення риби. Нині прилегла до дамби смуга Кременчуцького водосховища заросла водною та повітряно-водною рослинністю. Певною мірою це полегшує експлуатацію дамби, оскільки меншими стали удари хвиль.

Поряд із Золотоніською дамбою прокладено дренажний канал довжиною 17,0 км. Він не лише перехоплює воду з водосховища, а й стік кількох невеличких річок, які раніше впадали у Дніпро.

Приблизно посередині довжини дамби, на західній околиці с. Чеховка, на шляху р. Золотоношка збудовано гідровузол. До його складу увійшли насосна станція продуктивністю 18 м^3/с (шість насосів по 3 м^3/с) і шлюз-регулятор, що має таку саму пропускну здатність. Передбачалося, що за значного спрацювання Кременчуцького водосховища (нижче 78,0 м) стік р. Золотоношка можна буде скидати самопливом. Але через прорахунки, здійснені під час проектування чи будівництва, це виконувати неможливо, адже бетонний поріг шлюзу-регулятора зроблено дуже високим [34].

Оболонський масив, який належить до найбільших (його площа — 16,6 тис. га), розташований на лівому березі Кременчуцького водосховища та його Сулинської затоки в межах Семенівського і Глобинського районів Полтавської області. На захищеній території є кілька сіл: Святилівка, Бугаївка та ін. Назва дільниці походить від назви великого с. Оболонь, що зазнає підтоплення.

Комплекс захисних споруд складається з чотирьох ділянок захисних дамб загальною протяжністю 24,0 км з позначкою гребеня 83,5 м. Вони простяглися від с. Липове до с. Мозоліївка.

Підтримування належного водного режиму на захищеному масиві виконується з використанням чотирьох насосних станцій. Перша насосна станція збудована в с. Святилівка, яка входить до складу досить великого і складного гідровузла. Основне призначення насосної станції №1 (її продуктивність — 10,0 м^3/с) — перекачування зібраної води у Кременчуцьке водосховище. Окрім того, вона використовується для подачі води на риборозплідні ставки ВАТ «Полтаварибгосп». Насосні станції №2, 3 і 4, що входять до складу Оболонського масиву, призначені для відкачування поверхневого стоку і дренажних вод, а також забезпечення водою ВАТ «Полтаварибгосп».

Наведені дані свідчать про те, що особливістю Оболонського масиву є його значне використання для риборозведення. Проектна площа

риборозплідних водойм — 7 тис. га. Позначки рівня води коливаються тут у межах 78,5—83,0 м. Звичайно вищими є рівні води навесні і влітку, нижчими — восени, коли риба виловлюється.

Решта шести захищених масивів у прибережній смузі Кременчуцького водосховища розміщена на його правому березі.

Вільшанський масив тягнеться від гирла р. Рось до р. Вільшанка. Фактично у нижній течії річки створено осушувальну систему, водовідведення з якої виконується низкою дренажних каналів. Площа масиву — 9,37 тис. га, з яких 1,07 тис. га мають позначки земної поверхні нижче нормального підпірного рівня Кременчуцького водосховища (81,0 м). У межах масиву є кілька сіл: Мошни, Тубільці та ін. Більшу частину території (близько 8,0 тис. га) займають сільськогосподарські угіддя.

Масив захищає основна дамба довжиною 11,22 км, висотою до 10 м, з позначкою гребеня 86,0 м. Вона тягнеться майже від с. Хрещатик до гирла р. Вільшанка. Додатково збудовано ще дві дамби на правому березі р. Рось: біля сіл Михайлівка і Хрещатик.

Стік р. Вільшанка перекачується у Дніпро насосною станцією, що здатна перекачувати 40,0 м^3/с. Тут установлено п'ять насосів: менші можуть перекачувати по 3,5 м^3/с, більші — по 11 м^3/с. До складу гідровузла входить і повеневий водоскид, який може використовуватися за низьких рівнів у Кременчуцькому водосховищі. Водоскид має шість прогонів шириною по 10 м кожний, що перекриті плоскими затворами. Його розрахункова пропускна здатність — 1250 м^3/с. Будівництво водоскиду зумовлено тим, що стік р. Вільшанка буває значно більшим за продуктивність насосної станції. У цілому водоскид використовується не кожного року. Звичайно рівень у підвідному каналі є значно нижчим, ніж у водосховищі, і становить 79,0—79,5 м.

У р. Вільшанка спрямовано дренажний канал довжиною 9,9 км, прокладений уздовж основної дамби. Ця річка слугує водоприймачем ще кількох каналів, які прокладено через села Софіївка, Тубільці та ін.

Гідротехнічні споруди гідровузла перебувають на балансі Держводагентства. Водозбірно-скидна мережа передана в експлуатацію господарствам, на угіддях яких вона розміщена.

Зміни в земельних відносинах, які відбулися в сільській місцевості, позначилися на тому, що меліоративні канали на масиві здебільшого перебувають у незадовільному стані — вони замулені й заросли вологолюбною рослинністю [34].

Будище-Свидівський масив розташований на правому березі Кременчуцького водосховища і тягнеться від с. Будище до верхньої околиці м. Черкаси. Площа масиву — 6,83 тис. га.

До складу захисних споруд масиву входить три дамби загальною довжиною 16,7 км із позначкою гребеня 83,0 м. Найдовшу дамбу збудовано на березі водосховища, і вона захищає села Свидівок і Дахнівка. Поряд проходить дренажний канал довжиною 9,9 км, який утворився в результаті виїмки ґрунту під час спорудження дамби. Ще одну дамбу,

що захищає с. Будище, зведено на правому березі р. Вільшанка. Третю дамбу збудовано біля с. Єлизаветівка.

Водовідведення з масиву виконується двома однотипними насосними станціями, кожна з яких здатна перекачувати 9,0 м^3/с. Перша (№1) розміщена в с. Єлизаветівка, друга (№2) — між селами Свидівок і Дахнівка. Окрім насосів, до складу кожного гідровузла входять повеневі водоскиди шириною 5 м і пропускною здатністю по 16,0 м^3/с.

Захищений масив м. Черкаси розміщений на південно-східній околиці міста, переважно у промисловій частині. Його площа — 909 га. Певною мірою захищений масив можна розглядати як два окремих: менший розташований ближче до центра міста, більший — за об'їзною дорогою (вул. Першотравнева). З більшої ділянки вода збирається відкритим дренажним каналом довжиною 3,7 км. З меншої ділянки вода збирається у залізобетонний колектор довжиною 2,9 км і діаметром 0,8 м. Зібрана вода відводиться у Кременчуцьке водосховище насосною станцією продуктивністю 4,6 м^3/с. Перед нею влаштовано водоприймальний басейн об'ємом близько 20 тис. м^3 [34].

Червонослобідський масив тягнеться вздовж водосховища біля сіл Червона Слобода і Леськи. Площа масиву — 900 га. Більша його частина — сільгоспугіддя.

До 2000 р. боротьба з підтопленням на масиві виконувалася з використанням семи водопонижуючих свердловин, оснащених погружними насосами. Їх глибина сягала 40 м. Зібрана вода відводилась у водосховище біля с. Леськи. Останнім часом свердловини не працюють і масив практично став незахищеним.

Захищений масив, що має назву «**Захист долини р. Тясмин**», розміщений у нижній течії р. Тясмин і має площу 16,5 тис. га. Тут знаходяться міста Сміла і Чигирин, а також понад 20 сіл.

У межах масиву влаштовано Тясминську осушувально-зволожувальну систему площею 12 тис. га. Нижня течія р. Тясмин довжиною 72 км тепер є спрямленою. Тут збудовано вісім шлюзів-регуляторів, завдячуючи яким підтримується необхідний рівень води.

Головною спорудою, що захищає масив від підтоплення і затоплення, є дамба, зведена на березі Кременчуцького водосховища. Її довжина — 1,9 км, максимальна висота — 13,5 м, позначка гребеня — 83,5 м. З боку водосховища дамбу укріплено монолітним залізобетоном. Паралельно прокладено дренажний канал довжиною 1,9 км. У самій дамбі влаштовано трубчатий дренаж.

Водовідведення з масиву виконується Тясминською насосною станцією, яка має низку особливостей. Насамперед з-поміж насосних станцій, що використовуються для захисту від підтоплення і затоплення, вона є найбільшою: її продуктивність дорівнює 85,0 м^3/с, потужність — 11,8 тис. кВт. На станції встановлено сім насосів: п'ять здатні перекачувати по 15 м^3/с, два — по 5 м^3/с. Ще одна особливість станції полягає в тому, що вона зведена в тілі дамби і не має приміщення, в якому були

би встановлені всі насоси. Варто сказати і про те, що станцію звели на скельній основі. Місце будівництва визначило те, що русло р. Тясмин перед насосною станцією дещо відхилили праворуч від її природного положення.

Захищений масив м. Світловодськ розташований у нижній, південно-східній частині міста і має площу 700 га. Абсолютні позначки земної поверхні тут 68,0—70,0 м [180].

Система захисту складається з двох ліній вертикального дренажу із сифонною системою водовідбору, верхового дренажного каналу довжиною 1,5 км, системи поверхневого водовідводу з двома штучними водоймами та двома насосними станціями продуктивністю 0,2 і 0,14 $м^3/с$.

Перша лінія вертикального дренажу призначена для перехвату фільтраційних вод з боку Кременчуцького водосховища. Вона складається приблизно з 20 свердловин, що розміщені через кожні 100 м. Друга лінія вертикального дренажу довжиною 2,8 км слугує для зниження рівня ґрунтових вод з боку Дніпродзержинського водосховища. У цьому разі використовується близько 50 свердловин, що пробурені через кожні 50 м.

Попри здійснені заходи, гідрогеологічна обстановка на захищеній території міста залишається складною. На деяких ділянках глибина залягання ґрунтових вод становить 1,0—1,5 м. Площа підтоплених земель сягає 300 га [34].

3.3.5. Захищені масиви у прибережній зоні Дніпродзержинського водосховища

Тут нараховується три масиви: «Орільський», «Захист м. Кременчук» і «Захист м. Верхньодніпровськ».

Орільський захищений масив розміщений на лівому березі водосховища біля гирла р. Оріль. Особливістю масиву є його значна довжина — він тягнеться від колишнього гирла Орелі і до Дніпродзержинського гідровузла. Площа масиву — 48,6 тис. га. Більша частина цієї території — сільгоспугіддя. Тут розташовані м. Царичанка та кілька сіл (Шульгівка, Іванівка та ін.).

Система захисту включає дамбу (її назва — «Орільська»), дренажний придамбовий канал, магістральний Шульгівський канал, мережу меліоративних каналів, насосну станцію в с. Судіївка. Окрім того, кілька сіл у межах масиву (Єлизаветівка та ін.) захищено дамбами і валами.

Орільська дамба на Дніпрі є найдовшою — 28,485 км; позначки її гребеня — 68,0—68,2 м. Тут прокладено автошлях, яким можна проїхати уздовж Дніпродзержинського водосховища. Цю дамбу зведено на шляху р. Оріль. Це спричинило необхідність створення для цієї річки нового русла. Тепер Оріль впадає у Дніпро нижче Дніпродзержинського гідровузла. Довжина нового русла — 57 км. Нині поблизу того місця, де в минулому було гирло Орелі, збудовано головну насосну станцію каналу Дніпро—Донбас.

Орільська дамба функціонує за складних умов, оскільки зазнає впливу досить великих вітрових хвиль. На окремих ділянках спостерігається пошкодження бетонного кріплення, під ним зустрічаються порожнечі. Отже, періодично дамбу доводиться ремонтувати.

Дренажний канал уздовж Орільської захисної дамби має довжину 20,2 км. Зібрана вода відводиться самопливом у нижній б'єф Дніпродзержинського гідровузла.

Гідрогеологічні умови на території масиву формуються під впливом Дніпродзержинського водосховища, головної ділянки каналу Дніпро—Донбас, а також метеорологічних умов. Оскільки значних коливань рівня води у Дніпродзержинському водосховищі немає, це визначає сталість його впливу. Нижчими за проектні є й рівні води на головній ділянці каналу — вони становлять близько 61,5 м. Зазначені фактори полегшують експлуатацію захищеного масиву.

Певну особливість на Дніпровському каскаді має масив «**Захист м. Кременчук**». Необхідність цього захисту полягає в тому, що більша частина міської території має невелику відносну висоту. В історії міста неодноразово траплялися випадки, коли воно частково затоплювалося. На березі Дніпра біля річкового вокзалу є гранітне відслонення, на якому максимальні рівні фіксуються впродовж кількох століть. Найвища риска відповідає рівню води навесні 1942 р. Трохи нижче показано рівень води в 1877 р.

Фактичні рівні води у Кременчуці бували і вищими, ніж у 1942 і 1877 рр. За даними спостережень на розташованому неподалік гідрологічному посту, максимальні зафіксовані рівні становили: 69,14 м (07.05.1931); 68,63 м (26.04.1917) і 68,39 м (05—06.05.1942). Ненабагато меншим (67,29 м) виявився рівень води 07.05.1970 р. в умовах зарегулювання стоку Дніпра.

Захист Кременчука від значних підйомів води у Дніпрі існував ще на початку XX ст. У 1929 р. було споруджено дамбу довжиною 10 км, що захищала основну, лівобережну частину міста. Проте під час повені 1931 р. цю дамбу було пошкоджено, а значну частину міста затоплено [34].

Створення Каскаду дніпровських водосховищ хоч і призвело до зменшення ймовірності затоплення Кременчука, проте зумовило посилення підтоплення — передусім через підвищення меженних рівнів води. За природних умов меженні рівні води у Дніпрі звичайно були 61,0—61,5 м. Після створення Дніпродзержинського водосховища меженні рівні стали вищими приблизно на 3 м. Це видно з того, що нормальний підпірний рівень водосховища становить 64,0 м. У межах міста він вищий приблизно на 30 см.

Найбільші роботи із захисту Кременчука від підтоплення виконано напередодні заповнення Дніпродзержинського водосховища — у 1962—1964 рр. У ці роки було споруджено нові й підсилено старі дамби, збудовано кілька насосних станцій. У 1969 р. на додаток до раніше створених об'єктів у лівобережній частині міста було збудовано насосну станцію №7 і дренажний канал до неї [34].

Тепер захист Кременчука являє собою складну систему споруд, яка поширюється не лише на місто, а й на кілька прилеглих сіл. До основних споруд належать чотири дамби, дві з яких (Західно-Кременчуцька і Східно-Кременчуцька) зведено на лівому березі Дніпра і дві (Західно-Крюківська і Східно-Крюківська) — на правому. Окрім того, складовими системи захисту є насосні станції, дренажні канали та ін. Загальна площа захищених територій — 20,6 тис. га (рис. 3.1).

Рис. 3.1. Схема захисних споруд від підтоплення і затоплення м. Кременчук:
1—4 — відповідно Західно-Кременчуцька, Східно-Кременчуцька,
Західно-Крюківська і Східно-Крюківська дамби

Найдовша дамба, що захищає центральну і західну частини міста (або ж Західно-Кременчуцький масив), має назву Західно-Кременчуцька. Інколи її називають ще Власівською — за назвою селища, до якого вона простягається. Довжина дамби — 19,3 км, позначки її гребеня — 71,65—71,80 м [34].

Нижче за течією від Крюківського мосту збудовано Східно-Кременчуцьку дамбу (інша назва — Занасипська). Її довжина — 6,54 км, позначки гребеня — 69,6—70,2 м.

Правобережна частина Кременчука, що має назву Крюків, захищається двома дамбами: Західно-Крюківською (вище мосту) і Східно-Крюківською. Вони мають довжину відповідно 6,7 і 4,54 км. Перша, що зведена вище за течією, має проектну позначку 71,65 м, друга — 70,3 м [34].

Усі згадані дамби мають кам'яне кріплення, а Східно-Крюківська на додаток до того захищається ще чотирма невеликими кам'яними напівзагатами.

Збудовані дамби хоч і захищають Кременчук з боку Дніпра, але зробили більшу частину міської території практично безстічною. Для того, щоб зібрану воду відвести у Дніпродзержинське водосховище, збудовано сім насосних станцій, до чотирьох з яких прокладено дренажні канали.

Найбільшим у межах міста є Західно-Кременчуцький захищений масив — його площа дорівнює 13,51 тис. га. Воду звідси відводять трьома насосними станціями (№4, 6 і 7). Боротьба з підтопленням у центрі міста виконується з використанням системи свердловин і закритого дренажу. Східно-Кременчуцький масив має площу 4,55 тис. га. Водовідведення виконують з використанням насосної станції №3, до якої спрямоване русло р. Крива Руда. Західно-Крюківський масив має площу 1,2 тис. га. Вода тут збирається у дренажний канал довжиною 1,148 км і відкачується у Дніпродзержинське водосховище насосною станцією №2. Східно-Крюківський масив має площу 1,3 тис. га. Водовідведення виконується двома насосними станціями: №1 і 5. До першої з них прокладено дренажний канал довжиною 1,175 км.

Об'єм води, що перекачується із захищених масивів м. Кременчук, у середньому за рік становить 20 млн $м^3$.

Окрім дамб і насосних станцій, важливою складовою захисту міста є відведення від нього місцевих річок Крива Руда і Сухий Кагамлик, що є лівими притоками Дніпра. Для цього на р. Сухий Кагамлик зведено греблю, вище якої бере початок відвідний канал, спрямований у південно-західному напрямку. На своєму шляху до Дніпродзержинського водосховища він приймає стік р. Крива Руда. Далі канал проходить під Західно-Кременчуцькою дамбою. В її тілі в місці перетину з каналом збудовано водовипуск, що має чотири прогони, які під час підйому рівня у водосховищі можна перекрити плоскими затворами. Стік нижньої течії р. Сухий Кагамлик відведено за межі міста у р. Псел [34].

У цілому, завдячуючи здійснюваним заходам, гідрогеологічний стан у м. Кременчук є задовільним. На ділянках, що тяжіють до насосних станцій, рівень ґрунтових вод підтримується нижчим за рівень води у Дніпродзержинському водосховищі. Глибина залягання ґрунтових вод у лівобережній частині міста переважно становить 2,5—5,0 м, у правобережній — 2,0—4,0 м [34].

Захищений масив м. Верхньодніпровськ розташований на правому березі Дніпродзержинського водосховища. Площа масиву — 0,77 тис. га. Захист, в основному, поширюється на західну частину міста, де у водосховище впадає р. Самоткань.

Система захисту складається з дамби, придамбового дренажного каналу, приймальної водойми (вона утворена в старому руслі р. Самоткань), насосної станції.

Довжина дамби — 1840 м, позначка її гребеня — 67,0 м. Довжина дренажного каналу — 1365 м.

Режим захисту масиву полягає в тому, що напередодні весняного водопілля на р. Самоткань придамбова водойма спорожнюється до

позначок 54,5—54,6 м шляхом відкачування води. Решту року рівень води у придамбовій водоймі підтримується на позначках 55,0—55,1 м.

Інша складова захисту Верхньодніпровська полягає в тому, що значна частина стоку р. Самоткань тепер відведена від міста. Цього досягли шляхом будівництва скидного каналу довжиною 8,2 км від Першотравенського водосховища, створеного біля с. Перше Травня. Гребля водосховища зведена за 9,4 км від гирла Самоткані; його площа — 2,0 км^2.

Варто зазначити, що здійснюваний захист від підтоплення не охоплює всю територію м. Верхньодніпровськ. У незахищеній частині міста, розміщеній у долині р. Самоткань, ґрунтові води часто залягають на глибині 1,0—2,0 м.

3.3.6. Захищені масиви у прибережній зоні Каховського водосховища

У зоні впливу Каховського водосховища розташовано чотири захищені масиви: один на лівому березі («Кам'янський Під») і три на правому («Захист м. Нікополя», «Східний район марганцевих родовищ» і «Західний район марганцевих родовищ»). Загальна площа цих масивів — 16,0 тис. га. Тут розміщено 18 населених пунктів, зокрема міста Нікополь, Марганець, Кам'янка-Дніпровська.

Найбільшим за площею (6,7 тис. га) є захищений масив «**Кам'янський Під**» на лівому березі Дніпра, або Каховського водосховища в межах Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області. На території масиву розміщене м. Кам'янка-Дніпровська і с. Велика Знам'янка (рис. 3.2).

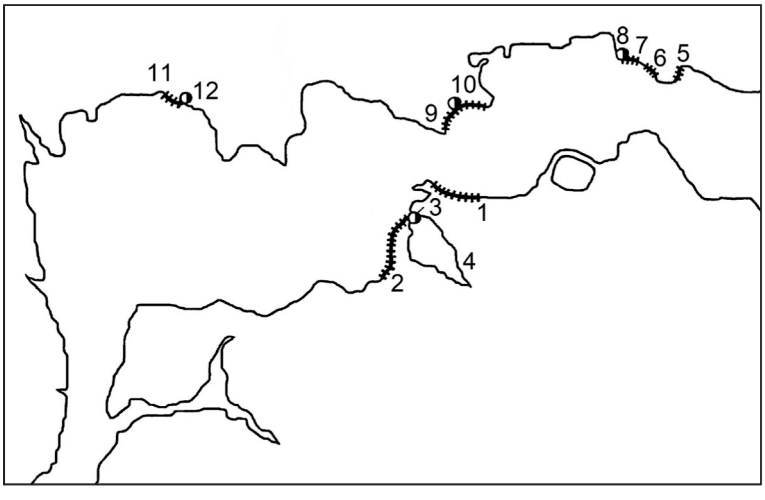

Рис. 3.2. Схема розташування захисних споруд біля Каховського водосховища: 1 і 2 — Кам'янська і Знам'янська дамби; 3 — Білозерська насосна станція; 4 — Білозерський лиман; 5—7 — дамби №2, 4 і 5 захищеного масиву «Східний район марганцевих родовищ»; 8 — Томаківська насосна станція; 9 — Нікопольська дамба; 10 — Нікопольська насосна станція; 11 — дамба №8 захищеного масиву «Західний район марганцевих родовищ»; 12 — Базавлуцька насосна станція

Зазначений масив перебуває під захистом трьох дамб загальною довжиною 17,4 км. Кам'янська дамба має довжину 8,6 км, Білозерська — 1,64 км, Знам'янська — 7,2 км. Позначка гребеня всіх трьох дамб — 20,0 м [34].

Певною мірою захищений масив можна розглядати як два окремі. Першим можна вважати захист м. Кам'янка-Дніпровська, другим — захист с. Велика Знам'янка. Між ними розташований Білозерський лиман, який слугує водосховищем. Окрім регулювання стоку, ця водойма використовується для зрошення, риборозведення та ін.

Місто Кам'янка-Дніпровська захищається від підтоплення і затоплення вже згаданою Кам'янською дамбою і влаштованою паралельно їй протифільтраційною завісою довжиною 9,8 км. Про значну висоту Кам'янської дамби свідчить той факт, що дахи одноповерхових будинків поблизу дамби мають меншу висоту, ніж рівень води у Каховському водосховищі. Верховий укіс дамби закріплено кам'яним мощенням, яке скріплено мастикою на основі штучного каучуку. Кам'яне мощення виконано і по гребеню дамби.

Протифільтраційна завіса являє собою ряд свердловин (близько 200), пробурених через кожні 50 м. Протифільтраційний захист обладнаний ерліфтною системою, роботу якої забезпечує Кам'янська компресорна станція, яка обладнана трьома компресорами продуктивністю 120 м^3/хв кожний. Стиснуте повітря трубопроводами надходить у свердловини, кожна з яких здатна відкачувати 5—7 л/с води. Зібрана вода (близько 1 м^3/с) потрапляє у колектор (його діаметр змінюється від 500 до 1200 мм), який спрямовано у Білозерський лиман.

Як уже зазначалося, у м. Кам'янка-Дніпровська працює ще три «звичайні» свердловини вертикального дренажу в його центральній частині.

Подібним у цілому є захист с. Велика Знам'янка. Село захищається Знам'янською дамбою, паралельно якій влаштовано протифільтраційну завісу довжиною 4,9 км. Тут пробурено близько 90 свердловин, робота яких здійснюється з використанням Знам'янської компресорної станції. Зібрана вода надходить у колектор, а з нього — у Білозерський лиман.

Гідрогеологічні умови в межах села вважаються задовільними, адже глибина ґрунтових вод тут становить 3,0—6,0 м. Щоправда, у прибережній смузі Білозерського лиману глибина залягання ґрунтових вод менша за 1,0 м, але орних земель і садиб тут немає, отже спеціальний захист не потрібний.

Білозерський лиман відокремлений від Каховського водосховища високою Білозерською дамбою. Рівень води у лимані звичайно дорівнює 7,0—7,5 м, що на 8,5—9,0 м нижче, ніж у Каховському водосховищі.

З лиману вода перекачується у Каховське водосховище Білозерською насосною станцією, що має пропускну здатність 10 м^3/с. Ця величина є більшою, ніж сумарна витрата Кам'янської та Знам'янської протифільтраційних завіс, адже у лиман впадає ще й р. Білозерка. З боку лиману до насосної станції прокладено підвідний канал, закріплений кам'яним мощенням.

Підтримування прийнятного рівня ґрунтових вод у межах масиву «Кам'янський Під» має певну специфіку. Вона полягає у великій кількості свердловин з певним терміном експлуатації — зазвичай десять років. У зв'язку з цим для забезпечення функціонування завіси свердловини час від часу потрібно перебурювати.

Решта захищених масивів («Східний район марганцевих родовищ», «Захист м. Нікополя» і «Західний район марганцевих родовищ») поблизу Каховського водосховища розташована на його правому березі, який у цілому є більш населеним.

Найважливішими об'єктами, що належать до захищеного масиву «**Східний район марганцевих родовищ**» (його площа — 2,34 тис. га), є три дамби загальною довжиною 8,3 км, Томаківська насосна станція і Миколаївське водосховище на р. Томаківка.

Найдовша дамба (№4) зведена на північному березі Каховського водосховища і перекриває русло р. Томаківка. Ця дамба, що захищає м. Марганець, має довжину 4,8 км, найбільшу будівельну висоту 16,0 м і позначку гребеня 19,2 м. Більшу частину напірного укосу закріплено бетоном.

Захисна дамба №5 розташована дещо на захід від попередньої, на околиці селища Червоногригорівка. Вона перекриває рукави Дніпра Ревун і Бугай. Довжина дамби — 2,8 км, позначка гребеня — 19,2 м. Ще одна дамба (№2) розташована трохи на схід — між селами Ільїнка і Добра Надія. Вона має довжину 0,74 км, позначка гребеня — 19,0 м.

Дамби, що захищають «Східний район марганцевих родовищ», працюють за складних умов, адже на них впливають великі хвилі висотою до 3 м, що можуть формуватися у цій частині Каховського водосховища. До того ж дамби мають обтиснутий профіль.

Томаківська насосна станція перекачує стік р. Томаківка та іншу воду, що надходить на масив. Тут установлено чотири насоси, здатні перекачувати 20 $м^3/с$. Рівні води у придамбовій водоймі біля насосної станції зазвичай відповідають природним — 7,0 м. За великих витрат води р. Томаківка вони можуть зростати.

Миколаївське водосховище створено для вирівнювання стоку р. Томаківка. Основні його характеристики: відстань греблі від гирла — 13,0 км, НПР — 16,1 м, площа дзеркала при НПР — 5,2 $км^2$, повний об'єм — 14,5 млн $м^3$, корисний об'єм — 12,0 млн $м^3$. Позначка гребеня греблі — 18,0 м. Створення водосховища дозволило істотно зменшити продуктивність Томаківської насосної станції [34].

Масив «**Захист м. Нікополя**», на якому стоїть однойменне місто, має площу 141 га. До основних об'єктів масиву належать дамба і насосна станція. Нікопольська дамба має довжину 3,81 км і максимальну будівельну висоту 24 м. Позначка її гребеня — 19,0 м. Верховий укіс закріплено камінням великого розміру (до 1 м і більше). Дамба збудована так, що між нею і містом залишено улоговину (її об'єм — 70 тис. $м^3$), куди надходять поверхневі води із захищеної території.

Нікопольська насосна станція обладнана чотирма насосами, від яких прокладено водовід у напрямку Каховського водосховища. Окремо

встановлено ще й резервний насос, призначений для перекачування води під час інтенсивного сніготанення та на випадок випадіння сильних злив. Насосна станція не лише відкачує воду, що надходить в улоговину, а й воду, що збирається двома колекторами у тілі дамби. Один колектор прокладено в південно-західній частині дамби, інший — в її східній частині.

Для захисту від підтоплення прилеглої до дамби території створено протифільтраційну завісу довжиною 1,8 км, що складається з 36 свердловин, обладнаних ерліфтами. Їх роботу забезпечує компресорна станція.

Попри здійснювані заходи, повністю вирішити проблему підтоплення м. Нікополь не вдається. Центральна частина міста має позначки місцевості значно нижчі рівня води у Каховському водосховищі (16,0 м). Дренажну галерею збудовано надто близько до водосховища — подекуди під напірним укосом. Були випадки, коли сюди потрапляв потік фільтраційних вод з ґрунтом, який заповнював галерею. При цьому у самій дамбі утворювалися просадки діаметром до 3 м. У зв'язку з цим галерею час від часу доводиться ремонтувати.

Останній із захищених масивів у прибережній смузі Каховського водосховища розташований у гирлі р. Базавлук і має назву «**Західний район марганцевих родовищ**». Площа масиву — 6,82 тис. га. Захисні споруди складаються з прибережної дамби (№8) довжиною 3,87 км, спорудженої поряд Базавлуцької насосної станції, а також Шолоховського водосховища на р. Базавлук.

Дамба №8 має довжину 3,87 км, найбільшу будівельну висоту 17 м і позначку гребеня 19,2 м. Напірний укіс на окремих ділянках закріплено каменем, на інших — бетоном.

Шолоховське водосховище утворене в результаті будівництва греблі на р. Базавлук. Мета його створення — зменшення великих витрат води, що іноді бувають у річці. Воно дає змогу істотно зменшити продуктивність насосної. Основні характеристики водосховища є такими: відстань греблі від гирла річки — 19,0 км, НПР — 31,2 м, площа дзеркала за НПР — 13,6 км^2, повний об'єм — 97,2 млн м^3, корисний об'єм — 92,2 млн м^3.

Зниження ґрунтових вод на масиві виконується з використанням відкритої дренажної мережі, довжина якої становить 14,4 км. Окрім того, тут функціонує близько 40 дренажних свердловин [34].

3.4. РОЗМИВ БЕРЕГІВ ВОДОСХОВИЩ ТА ЇХ ЗАХИСТ

3.4.1. Розмив берегів

Утворення на Дніпрі великих водосховищ призвело до значного збільшення вітрових хвиль і відповідно посилення розмиву берегів, який розпочався ще в перший рік наповнення водосховищ. Швидкість розмиву сягала 10—15 м на рік. Масштабність цього явища привернула

увагу багатьох установ і дослідників [98]. Досить скоро на водосховищах було розпочато регулярні спостереження. Після закінчення заповнення Каховського водосховища у 1957 р. було утворено Каховську гідрогеологічну станцію, яку в 1965 р. реорганізували в експедицію. Як зазначено в [98], у 1969 р. на берегах водосховищ було влаштовано 20 дослідних ділянок, на яких розбито 172 створи.

Останнім часом регулярні спостереження за переформуванням берегів водосховищ виконує Дніпровське басейнове управління водних ресурсів. Для цього розбито понад 500 створів, з яких дві третини на природних берегах і третина — на закріплених. Знімальні роботи щорічно виконують приблизно на 300 створах.

За даними Дніпровського БУВР загальна довжина берегів дніпровських водосховищ дорівнює 3079,0 км, з яких 1043,2 км (або 34%) належать до абразійних та ерозійних, 1110,3 км — до нейтральних і лише 119,3 км — до акумулятивних. На балансі управління перебуває 147,1 км захищених берегів із 806 км їх загальної довжини.

Найбільшою є довжина абразійних та ерозійних берегів на Каховському водосховищі; тут же найбільшою є протяжність закріплених ділянок. Стабільними у цілому є береги Дніпродзержинського водосховища, де частка таких берегів є найменшою і становить 22%. Це пояснюється порівняно невеликими розмірами водосховища та поширенням тут скельних берегів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Характеристика берегів дніпровських водосховищ станом на 01.01.2010 р.

Водосховище	Довжина, км				
	Усього	абразійних та ерозійних	нейтральних	акумулятивних	закріплених
Київське	508,0	189,01	193,96	9,82	115,21
Канівське	391,01	118,57	122,95	13,15	136,34
Кременчуцьке	800,00	201,88	439,57	10,86	147,69
Дніпродзержинське	360,03	79,44	135,66	3,40	141,53
Дніпровське	220,00	97,55	55,46	5,20	61,79
Каховське	800,00	356,76	162,67	76,90	203,67
Разом	**3079,0**	**1043,2**	**1110,3**	**119,3**	**806,2**

Найбільший відступ берега від первісного положення зафіксовано на Кременчуцькому і Каховському водосховищах, які мають найбільші розміри. Дещо менший він на інших.

У цілому за весь період існування водосховищ (до 01.01.2010 р.) від розмиву втрачено 6549 га земель. Останнім часом втрати земель приблизно дорівнюють 20 га на рік. У 2008 р. втрачено 20 га, у 2009 р. — 29 га. Загалом більшими є розмиви правого берега водосховищ, який є вищим і крутішим (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Втрачені землі внаслідок переробки берегів дніпровських водосховищ (на 01.01.2010 р.)

Водосховище	Область	Втрачено земель, га		
		усього	за 2008 р.	за 2009 р.
Київське	Київська	311,7	—	2,28
	Чернігівська	9,5	—	—
	Разом	321,2	—	2,28
Канівське	Черкаська	88,8	—	—
	Київська	165,2	—	5,3
	Разом	254,0	—	5,3
Кременчуцьке	Черкаська	852,6	2,57	1,06
	Кіровоградська	395,2	1,52	4,63
	Полтавська	771,0	5,23	7,08
	Разом	2018,8	9,3	12,8
Дніпродзержинське	Дніпропетровська	334,5	0,2	0,3
	Кіровоградська	49,4	0,1	0,1
	Полтавська	103,6	—	—
	Разом	487,5	0,3	0,4
Дніпровське	Запорізька	289,7	0,3	0,2
	Дніпропетровська	339,0	0,1	0,1
	Разом	628,7	0,4	0,3
Каховське	Херсонська	1289,2	6,7	5,7
	Дніпропетровська	837,5	1,1	0,8
	Запорізька	712,1	2,2	1,5
	Разом	2838,8	10,0	8,0
Разом по дніпровських водосховищах		**6549,0**	**20,0**	**29,0**

Як видно з наведених у табл. 3.6 даних, найбільші втрати земель характерні для Каховського водосховища, де вони становлять 2839 га, або 43% від загальних. За втратами земель перше місце посідає Херсонська область, де втрачено 1289 га земель. З одного боку, це зумовлено значними розмірами Каховського водосховища, на якому формуються великі хвилі, з іншого — особливостями порід, з яких складені береги (здебільшого лесоподібні суглинки).

За даними Дніпровського БУВР, загальний об'єм руйнування берегів за період експлуатації водосховищ дорівнює 400 млн м^3, з яких половина відклалася у прибережній смузі, решта рознесена течіями по акваторії водосховищ. Зрештою це той об'єм, що відклався у дніпровських водосховищах у вигляді піску й мулу.

Дані, наведені в табл. 3.6, можна порівняти з тими, що спостерігалися раніше, наприклад на 01.01.1998 р. Тоді площа втрачених земель була

6358,2 га, з яких 571,2 га — орні землі. Отже, за 12 років втрачено 190,8 га, або 15,9 га щорічно. На початку існування водосховищ розмиви берегів були значно більшими.

Розмив берегів супроводжується потраплянням у воду дерев і чагарників, що визначає необхідність їх вирубування і прибирання.

Київське водосховище має істотно різні лівий і правий береги, що позначається на їхньому розмиві. Лівий берег уздовж усієї своєї довжини є низьким і пологим. На великій довжині він являє собою штучний пляж. Що стосується правого берега, то у верхній частині водосховища він низький і пологий. Натомість у нижній частині водосховища берег стає крутим і високим. У свою чергу крута й висока ділянка правого берега може бути поділена ще на дві: від гирла р. Тетерів до гирла р. Ірпінь і від гирла р. Ірпінь до греблі.

Переформування правого берега в нижній частині водосховища розпочалося вже 1965 р. Як зазначено в [98], лише за один рік розмив берега біля с. Лютіж сягнув 16 м. Близькими були розмиви наступного року, коли водосховище було повністю заповнене. Зниження інтенсивності розмивів відбулося з 1967 р. — насамперед через утворення прибережних мілин з розмитих берегів. Максимальний відступ берега з початку існування водосховища до 1969 р. біля хутора Хом і с. Толокунь досяг 54,5 м. Не випадково обидві ці ділянки розташовані на виступах берега. Ненабагато меншими виявилися розмиви на ділянці від гирла р. Ірпінь до с. Старі Петрівці. Об'єм розмиву на один погонний метр берега за ці роки сягнув 200 м^3 і навіть більше [98].

В останні роки інтенсивність розмиву берегів, порівняно з початковим періодом, знизилася приблизно на порядок, але і нині сягає 1,0 м на рік.

Найбільший відступ берега від первісного положення зафіксовано для ділянки в с. Глібівка — 150 м. Майже таким самим є розмив берега біля хутора Хом — 145 м. Великі розмиви берега спостерігаються і в селах Сухолуччя, Ясногородка, Козаровичі, Лютіж, Старі й Нові Петрівці.

Щорічні втрати земель нині становлять 2,0—3,0 га. Усього за період існування водосховища від розмиву втрачено близько 321 га.

Канівське водосховище істотно менше за Київське і в плані має кілька звивин. Як наслідок, тут формуються значно менші хвилі й відповідно меншими є втрати земель від розмиву. Ще один фактор, який сприяє захисту берегів, — велика протяжність дамб. Тим не менше на багатьох ділянках (зокрема біля сіл Циблі, Трипілля, Стайки, Баліко-Щучинка, Ходорів, Григорівка) відбувається розмив берега. Максимальний відступ берега від первісного положення зафіксовано в с. Циблі — 119 м. У цілому протягом існування водосховища від розмивів втрачено 254 га земель [34].

Кременчуцьке водосховище, яке за площею є найбільшим, істотно потерпає від розмиву берегів. Це пояснюється великими розмірами водосховища, а також тим, що напрямок сильних вітрів часто збігається з його продольною віссю. Дані спостережень гідрометслужби, зокрема Світловодської гідрометобсерваторії, свідчать про те, що висота хвиль

тут може перевищувати 3 м. Під час шторму, який тривав з 28 жовтня по 1 листопада 1969 р., було зафіксовано хвилі висотою 3,7—3,9 м.

Ще один фактор, який впливає на розмив берегів, — це велика амплітуда коливань рівня води у водосховищі, яка більша, ніж у Київському та Канівському водосховищах.

Більшим у цілому є деформація правого берега водосховища, проте і лівий берег зазнає великих переформувань. Це пов'язано з наявністю ділянок, складених породами, що легко розмиваються.

Інтенсивне переформування берегів водосховища розпочалося ще в період його наповнення (1959—1963 рр.). Дуже значний розмив стався в 1965 р. Того року Дніпро мав велику водність; тривалим було і стояння високих рівнів у водосховищі. Як наслідок, лише за один цей рік берег на окремих ділянках відступив до 30 м. До кінця 1969 р. відступ берега сягнув 150 м.

Останніми роками інтенсивність розмиву істотно зменшилася. Це сталося в результаті природних процесів — утворення прибережних пляжів, а також внаслідок значних робіт з берегозахисту. Окрім того, останнім часом дещо меншим, ніж раніше, стало і наповнення водосховища.

Найбільший відступ берега від первісного положення на сьогодні стався на ділянці в межах с. Тубільці, біля колишньої пристані. Ширина смуги розмиву тут сягає 380 м. Такі великі розмиви спричинені передусім дією течії води, що скидається з розташованої неподалік Канівської ГЕС. Те саме стосується ділянки біля с. Пекарі. Великі розмиви берегів спостерігаються і в нижній частині Кременчуцького водосховища, яка відзначається найбільшою шириною — до 25—28 км. Найбільші розмиви зафіксовано на ділянці лівого берега біля сіл Мозоліївка, Пронозівка і Васьківка. Біля с. Васьківка відступ берега сягнув 344 м, біля с. Пронозівка — 280 м.

Упродовж існування Кременчуцького водосховища втрачено 2019 га земель, або понад 20 км^2. У 2008 р. втрати становили 9,3 га, у 2009 р. — 12,8 га [34].

Дніпродзержинське водосховище відзначається незначними розмивами берегів, що пояснюється кількома чинниками. Насамперед водосховище має порівняно невеликий розмір, а головне — ширину. Окрім того, тут багато островів. Важливу роль відіграє і той факт, що частина берегів складена кристалічними породами (граніт), які практично не розмиваються. Виступи таких берегів захищають прилеглі ділянки, складені осадовими породами. До цього можна додати, що значна частина берегів водосховища являє собою дамби. Поміж них найдовшою (28,485 км) є Орільська, що на лівому березі.

Найбільші розмиви берегів Дніпродзержинського водосховища існують на ділянці правого берега нижче с. Бородаївка. Розмив спостерігається у населених пунктах Дніпрова-Кам'янка, Дніпровське, Домоткань, Аули. Саме в с. Дніпровське зафіксовано найбільший відступ від первісного положення — на одному зі створів він досяг 134 м.

Упродовж існування Дніпродзержинського водосховища втрачено майже 500 га земель.

Дніпровське водосховище. Хоча це водосховище за площею і шириною є найменшим, але і тут існують ділянки берега з досить значним розмивом. Це стосується сіл Улянівка, Круглик, Підпорожнянське, що розміщені на східному березі водосховища. Максимальний відступ берега за 1954—2008 рр. зафіксовано на одному зі створів у с. Улянівка (Запорізька область) — 142 м. Поза сумнівом, розмив берега тут є навіть більшим, з огляду на те, що наповнення водосховища відбулося раніше, ніж у 1954 р.

Каховське водосховище виділяється тим, що тут довжина абразійних та ерозійних берегів є найбільшою. Основними чинниками значних розмивів є велика площа акваторії, а також те, що береги водосховища складені переважно з відкладів, що легко піддаються розмиву, зокрема лесоподібними суглинками. Значна вразливість характерна для лівого і правого берегів водосховища.

Згідно з [98] за перший рік існування водосховища розмив берегів досяг 30—45 м, а за два — 50—65 м. Велика інтенсивність переформування берегів тривала до початку 60-х років минулого століття. Найбільшими у цілому виявилися розмиви мисів.

Підвищення вологості лесових порід, які складають більшу частину берегів, спричинило ще одне явище — просадочні деформації. Першу просадочну тріщину зафіксовано в с. Мілове у грудні 1955 р. Вона простяглася за 200—300 м від урізу води. Наступного року утворилися тріщини в с. Покровське. У цьому разі відстань від урізу сягнула 400—700 м, а довжина тріщин 2,0—2,5 км. Згодом подібне явище зафіксоване ще в багатьох прибережних селах: Капулівці, Дудчиному та ін. Максимальна відстань тріщин від урізу води сягнула 800 м; характерна їх глибина 4—7 м [98].

Великого поширення на берегах Каховського водосховища набули зсуви. Значну їх кількість почали спостерігати за кілька років після наповнення водосховища, коли відбулося насичення гірських порід водою. Протяжність зсувних ділянок сягнула 200—400 м, ширина 40—50 м. Зрештою інтенсивні процеси переформування берегів охопили майже половину їхньої загальної довжини.

За даними, наведеними в [98], відступ бровки берега від первісного положення від часу створення водосховища до 1969 р. сягнув: с. Капулівка — 165 м, с. Нижній Рогачик — 150 м, с. Ушкалка — 136 м. За час, що минув після цього, розмиви хоч і стали менш інтенсивними, але продовжилися. Лише за 2008 р. розмив берега біля с. Капулівка сягнув 5,0 м. Саме тут зафіксовано максимальний відступ берега від первісного положення — 192 м.

Розмив берегів торкнувся не лише незакріплених ділянок, а й тих, на яких виконано кріплення. Так, сильний шторм у жовтні 1969 р. зруйнував незакінчене кріплення Кам'янської дамби довжиною 2,5 км [34, 180].

У цілому за період існування Каховського водосховища втрачено понад 2,8 тис. га земель.

3.4.2. Захист берегів

Для зменшення розмиву берегів і недопущення втрати земель та господарських об'єктів окремі ділянки берегів було закріплено ще під час створення водосховищ. Але довжина таких ділянок, порівняно із сучасною, невелика. Якщо під час створення водосховищ закріпили 82,4 км берегів, то за період експлуатації — в дев'ять разів більше.

Найбільший обсяг робіт із кріплення берегів виконано протягом 1980-х років. Останнім часом обсяг робіт зменшився, проте він продовжується дотепер. Упродовж 2007—2009 рр. Дніпровський БУВР виконав кріплення 3,63 км берегів, зокрема досить великої ділянки біля м. Градизьк. Нині захист берегів значною мірою виконується на замовлення приватних інвесторів.

За даними Дніпровського БУВР на 01.01.2010 р. загальна довжина закріплених берегів дніпровських водосховищ (разом із дамбами) досягла 806 км, або понад чверть їх загальної довжини. По окремих водосховищах довжина захищених ділянок становила: Київське — 115,2 км, Канівське — 136,3, Кременчуцьке 147,7, Дніпродзержинське — 141,5, Дніпровське — 61,8, Каховське — 203,7 км (див. табл. 3.5). Насправді довжина закріплених ділянок є навіть більшою. Частина закріплених берегів розташована на ділянках, що перебувають у приватній власності.

У цілому для захисту берегів дніпровських водосховищ запропоновано і випробувано низку видів кріплення. Найпоширенішим є банкет із гірської маси, параметри якого визначаються розрахунковими розмірами хвиль, крутизною укосів та ін. Певного поширення набули штучні пляжі, кам'яне мощення, бетонне кріплення, комбінований захист тощо. Не забуто і про захисну роль прибережної рослинності: очерету, верби та ін. [180].

Останнім часом досить значні роботи з берегоукріплення виконано і вони продовжують виконуватися на ділянці Канівського водосховища в районі Кончі-Заспи. Перевагу тут надають підпірним стінкам. Окремі ділянки закріплюють габіонами і кам'яним накидом.

Багаторічний досвід експлуатації берегоукріплення показав їх різні експлуатаційні характеристики. Свої функції щодо захисту берегів у цілому краще виконують дорогі види кріплення, передусім бетонне. Задовільним є також стан берегів, закріплених банкетом з гірської маси — видом кріплення, що набув найбільшого поширення. Звичайно для захисту одного погонного метра берега необхідно близько 15 м^3 каменю. Позначку верху кріплення роблять на 1,5—2,0 м вище НПР. Найгіршими виявилися експлуатаційні властивості штучних піщаних пляжів — значну їх частину вже розмито. Це, зокрема, стосується пляжів, намитих у Київському водосховищі біля сіл Ясногородка і Глібівка. Дещо краще зберігають цілісність піщані пляжі, доповнені напівзагатами.

Моніторинг стану берегів показує, що досить часто зазнають розмиву незахищені ділянки, які межують із закріпленими. На жаль, існує

таке явище, як розбирання кам'яного кріплення місцевим населенням для власних потреб. Зазначимо, що захист стосується не лише берегів водосховищ, а й незарегульованих ділянок Дніпра. Ця діяльність триває вже не одне століття [27, 60, 133, 134]. Як уже зазначалося, великі роботи із захисту берегів, надання їм стійкості, виконано в Києві у XIX ст. Це дало змогу забезпечити сталість планових обрисів русла.

Нині незарегульованою залишилася ділянка Дніпра, яким проходить державний кордон із Білоруссю. Тут спостерігається досить сильне меандрування русла, поділ його на два рукави. У цьому разі доводиться враховувати те, що згідно з міжнародними нормами державний кордон, як правило, встановлюють по найбільшому рукаву. Отже, у разі зміни їх розмірів існує загроза втрати частини території держави. Такі умови склалися в Чернігівській області біля селища Любеч. Тут почалося формування нового (лівого) рукава ріки, який у майбутньому міг стати головним. Це могло призвести до постановки питання про державну належність земельної ділянки площею 660 га. Для того, щоб Дніпро зберіг своє планове положення, останнім часом було виконано підвищення позначок та закріплення берега, що зазнавав розмиву.

Великі русловипрямні й берегозахисні роботи виконувалися і продовжують виконуватися на притоках Дніпра, передусім на Десні. На значній довжині ріки тут виконано кріплення берега кам'яним накидом і мощенням.

4. ВОДНИЙ РЕЖИМ

4.1. РІВНІ ВОДИ

4.1.1. Умови незарегульованого стоку

Рівні води на Дніпрі та його притоках вимірюються вже кілька століть. Проте в минулому ці роботи не були регулярними. Досить часто вони полягали у фіксації лише максимальних чи мінімальних значень. Використання даних за минулі століття ускладнюється перенесенням пунктів спостережень, відсутністю висотної прив'язки постів, використанням різних мір довжини (сажень і метр) та ін. Тим не менше накопичені дані мають певну історичну цінність, принаймні показують, якою може бути амплітуда коливань рівня.

Достатньо тривалими вже стали регулярні спостереження, які на багатьох гідрологічних постах виконуються вже понад 100 років. Саме ці дані знайшли найбільше використання у цій праці. За такої великої тривалості вони дозволяють отримувати ґрунтовні узагальнення та висновки.

Наявні дані свідчать про те, що максимальні рівні води на Дніпрі звичайно спостерігаються під час проходження весняного водопілля, мінімальні — зимової межені. Амплітуда коливань залежить від припливу води, рельєфу місцевості, утворення заторів та інших факторів. Зокрема у Смоленську, де ріка протікає у вузькій долині і має круті береги, амплітуда рівня води перевищує 10 м. Максимальний рівень — 1045 см над «0» поста тут зафіксовано 29.04.1958 р., мінімальний — мінус 38 см (10.11.1964 і чотири рази в 1973 р.). Отже, різниця між максимальним і мінімальним рівнем сягає 10,83 м.

Характерні рівні води протягом періоду спостережень на постах у межах Росії та Білорусі подано в табл. 4.1. Тут же вміщено дані про рівні води на українській ділянці Дніпра до створення каскаду водосховищ.

Хоча найвищі рівні води звичайно бувають навесні, абсолютні максимуми у верхній та нижній течії досить часто трапляються в різні роки. Великою тут виявляється роль Прип'яті та інших великих приток, здатних впливати на водний режим Дніпра.

Найвищі рівні води у верхній течії Дніпра, зокрема на постах у межах Росії, були в 1908, 1931, 1917 і 1958 рр. На білоруській та українській ділянках ріки найвищою за період регулярних спостережень виявилася повінь у 1931 р. Тієї весни пік було зафіксовано: Орша — 23 квітня, Могильов — 24 квітня, Київ — 2 травня, Черкаси — 4 травня, Кременчук — 7 травня, Верхньодніпровськ — 8 травня, Лоцмано-Кам'янка — 9 травня. Високі повені у межах Білорусі та України були також у 1877, 1908, 1917, 1942 і в деякі інші роки. В останні десятиліття найвищим виявився рівень води навесні 1970 р. (табл. 4.2).

Таблиця 4.1

Характерні рівні води на Дніпрі за умов незарегульованого стоку*

Пункт	Відстань від гирла, км	Період, роки	Позначка «0» поста, м	$H_{сер}$, см	Максимальний рівень		Мінімальний рівень	
					см	дата	см	дата
Болшево	2115	1932—1939, 1944—2009	210,92	95	404	19.04.1944	31	19—31.12.1944 (13 вип.)
Дорогобуж	1931	1881—1923, 1929—1940, 1943—2009	174,02	184	653	26.04.1908	41	10.11.1964
Соловйово	1850	1881—1920, 1929—1939, 1943—2009	168,91	11	845	12.04.1916	–193	14—16.09.2002
Смоленськ	1735	1933—1940, 1943—2009	162,71	122	1045	29.04.1958	–38	10.11.1964, 28.01—31.10.73 (4 вип.)
Орша	1588	1881—1922, 1924—1941, 1945—2008	148,96	141	949	23.04.1931	8	15.12.1938
Могильов	1496	1877—1917, 1919—1942, 1944—2008	138,40	176	853	24.04.1931	5	22.08—15.09.2002 (16 вип.)
Жлобин	1285	1881—1917, 1919—1922, 1926—1941, 1944—2008	122,65	197	514	21.04.1956	19	08.09.2002
Речиця	1168	1894—1930, 1935—2008	114,47	183	584	24—26.04.1958	–8	17, 18.08.1992
Лоєв	1080	1877—2009	108,03	197	815	28.04.1931	23	19.11.1951
Неданчичі	1041	1972—2009	100,58	364	714	8, 9.04.2004	222	26.11.1975
Дніпровське	1013	1877—1918, 1927—1962	102,58	256	452	20, 30. 04.1931	–209	7—9.09.1939
Домантово	978	1877—1962	100,01	247	415	30.04.1931	–227	12—14.09.1939
Київ	880	1877—1962	91,24	318	640	2.05.1931	–250	17, 20.11.1921
Витачів	823	1899—1941, 1944—1962	85,30	519	968	2, 3.05.1931	–107	22, 23.09.1921
Канів	735	1877—1917, 1919—1921, 1927—1962	78,61	519	836	4.05.1931	–55	31.10.1920
Черкаси	677	1876—1959	75,73	275	532	4.05.1931	–247	14, 15, 18.09.1939
Кременчук	565	1876—1959	62,13	379	701	7.05.1931	–158	22.11.1921

Закінчення табл. 4.1

Пункт	Відстань від гирла, км	Період, роки	Позначка «0» поста, м	$H_{сер}$, см	Максимальний рівень		Мінімальний рівень	
					см	дата	см	дата
Дериївка	536	1898—1941, 1946—1959	59,18	364	724	7.05.1931	–154	17—19.09.1939
Верхньодніпровськ	477	1877—1922, 1927—1959	52,84	418	787	8.05.1931	–158	5, 6.12.1921
Лоцмано-Кам'янка	403	1877—1932	49,29	—	686	9.05.1931	–151	20.11—2.12.1921
Кічкас	341	1877—1922, 1928—1931	16,88	—	778	10.05.1931	–171	21.11.1921
Нікополь	242	1877—1935	8,00	—	657	14.05.1931	–160	3—5.10.1921
Херсон	28	1876—1942, 1944—1948	0,34	192	411	17, 18.01.1931	–36	30.12.1883

* Розташування постів подано за офіційними даними гідрометслужби.

Таблиця 4.2

Рівні води під час найвищих повеней на Дніпрі

Київ		Кременчук		Лоцмано-Кам'янка	
$H_{макс}$, м	Дата	$H_{макс}$, м	Дата	$H_{макс}$, м	Дата
97,64	2.05.1931	69,14	7.05.1931	56,15	9.05.1931
96,96	21, 22.04.1917	68,63	26.04.1917	55,43	30.04.1917
96,71	21.04.1970	68,39	5, 6.05.1942	55,36	27, 28.04.1877
96,51	2.05.1942	67,29	7.05.1970	54,56	9.05.1942

Наведені у табл. 4.2 дані показують, що повені 1931 і 1942 рр. спостерігалися майже в одні й ті ж дні. У Києві практично збіглися також дати повеней 1917 і 1970 рр.

У зв'язку з тим, що спостереження в Києві відбувалися на посту, що переносився, доцільно привести всі наявні дані до одного місця реєстрації, а саме того, де вони починалися і де виконуються тепер.

Максимальний рівень води (640 см вище «0» поста) на посту Київ зафіксовано 2 травня 1931 р. Оскільки «0» поста тоді становив 91,24 м, можна отримати абсолютне значення максимального рівня — 97,64 м. За тиждень максимум повені досяг Лоцмано-Кам'янки (див. табл. 4.2).

Підвищення рівня води протягом фази підйому повені 1931 р. на багатьох гідрологічних постах сягало 50 см за добу. Такі різкі зміни рівня були пов'язані з різким підвищенням температури повітря і випаданням дощових опадів на сніговий покрив [162]. Згідно з дослідженнями Г.І. Швеця [225—227] повінь ця виявилася найвищою з 1709 р., а, можливо, і з 1684 р. (рис. 4.1).

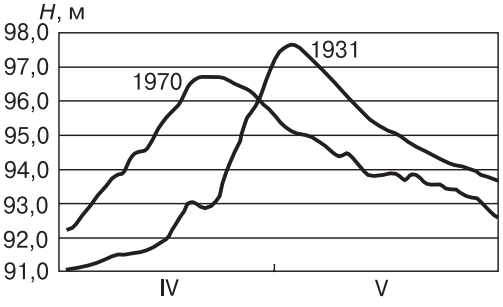

Рис. 4.1. Зміни рівня води у Дніпрі біля Києва під час повеней 1931 і 1970 років

Повінь 1931 р. призвела до затоплення значної території з розташованими тут населеними пунктами. Того року було затоплено і низинну частину Києва: частину Подолу, селище Труханів, Передмостову Слобідку та ін. Опис повені та заходів, які здійснювалися для збереження господарських об'єктів, можна знайти у працях [107, 162]. Тут же вміщено деякі спостереження за міським життям, зокрема опис того, як кияни пересаджувалися з трамваю у човни і знову на трамвай. Під час повені 1931 р. існувала загроза затоплення Центральної електростанції (ЦЕС) і Київської районної електростанції (КРЕС). Перша з них розміщена на Подолі приблизно за 200 м від берега. Нині вона не працює, хоча виробничі приміщення і берегова насосна станція збереглися. Щодо КРЕС, то вона розташована на північному боці Гавані і нині відома як ТЕЦ-2. Тепер це найстаріша працююча ТЕС Києва.

Про значний підйом рівня води свідчать і зроблені тоді фотографії. Так, на одній із них зображено затоплену вул. Волоську з триповерховим будинком №29, який стоїть у воді і зберігся донині. Абсолютна висота території біля будинку становить 97,6 м. Глибина води біля нього приблизно сягала 0,6 м. Отже, рівень води тут дорівнював 98,2 м. Порівняно неподалік — на будинку по вул. Юрківській 34а — нанесено риску, яка показує, до якого місця піднявся рівень води. Ця риска височить над прилеглою місцевістю на 1,6 м. З урахуванням того, що абсолютна висота тут становить 96,6 м, отримаємо такий самий рівень, як на вул. Волоській — 98,2 м.

Цей рівень виявився істотно (на 0,56 м) вищим, ніж на гідрологічному посту, розташованому приблизно на 1,6 км нижче за течією. Можна припустити, що значна відмінність зумовлена підпором від мосту ім. Євгенії Бош. Про це, зокрема, сказано у праці [162].

Другою за висотою в Києві виявилася повінь навесні 1917 р., коли максимальний рівень досяг 96,96 м. Протягом останнього піввікового періоду найвища повінь була в 1970 р.

Зрозуміло, що великі повені траплялися не лише на самому Дніпрі, а й на його притоках. Звичайно це спостерігалося у ті самі роки: 1931, 1970 рр. та ін. При цьому відбувалося значне затоплення заплави — до 2—3 м (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Максимальні рівні води та рівні її виходу на заплаву Дніпра та його найбільших приток

Річка—пункт	Максимальний рівень води, м	Дата	Позначка виходу води на заплаву, м
Дніпро—Неданчичі	107,72	08, 09.04.2004	105,1
Турія—Ковель	169,41	07.04.1958	168,32
Горинь—Деражне	166,85	08.04.1956	165,00
Случ—Сарни	150,39	25.03.1979	147,49
Уж—Коростень	163,35	08.04.1932	159,38
Тетерів—Іванків	112,55	09.04.1996	111,23
Десна—Чернігів	112,29	18.04.1970	109,24
Десна—Літки	99,79	01.05.1931	97,22
Сейм—Мутіне	128,12	25.04.1942	126,37
Рось—Корсунь-Шевченківський	92,80	05.04.1956	89,07
Псел—Суми	127,99	07.04.1970	124,58
Ворскла—Полтава	83,16	04.04.1953	80,73
Оріль—Царичанка	65,28	08.04.1980	63,59
Самара—Павлоград	64,55	26.03.1964	62,80

Окрім високих рівнів, на Дніпрі бували і дуже низькі. За цих умов ріка дуже міліла — настільки, що навіть у межах України її можна було перетнути убрід. Звичним явищем було те, що судна сідали на мілину. При цьому на притоках судноплавство припинялося зовсім.

Найнижчий рівень на більшості дніпровських постів зафіксовано восени 1921 р. — у рік, що виявився дуже посушливим у всій Європі. У верхній течії Дніпра дуже низьким був також рівень 1964 р.

На посту Київ найнижчий абсолютний рівень води до створення каскаду водосховищ спостерігався 17 і 20 листопада 1921 р. — 88,74 м. Ще більше рівень опустився під час літньо-осінньої межені 1972 р. — 88,58 м. Отже, амплітуда рівня води у місті перевищує 9 м.

Зазначимо, що в 1972 р. ще не існувало Канівського водосховища і Дніпро дійсно дуже обмілів. Зокрема Венеціанську протоку можна було перейти вбрід.

Варто звернути увагу на той факт, що витрати води під час межені 1972 р. були значно більшими, ніж у 1921 р. Мінімальна витрата в 1921 р. дорівнювала 93,0 м^3/с, у 1972 р. — 528 м^3/с.

Відповідність між рівнями і витратами води порушилася і стосовно максимальних значень. Зокрема на піку повені 1970 р. максимальний рівень води становив 96,71 м, витрата — 18 500 м^3/с. Під час повені 1917 р. рівень виявився вищим (96,96 м), а витрата — меншою (17 500 м^3/с). З наведених даних видно, що протягом XX ст. відповідність між витратами і рівнями води дещо порушилася. Причиною цього стало зниження висотного положення русла Дніпра. Воно пояснюється довготривалим забором ґрунту в межах міста, про яке йшлося вище. Особливо сильно рівень знизився протягом 1960—1974 рр., коли забір ґрунту був найбільшим. У цілому за період 1900—1974 рр. рівні води за витрат, близьких до середніх багаторічних (близько 1400 м^3/с), знизилися на 0,7 м (рис. 4.2).

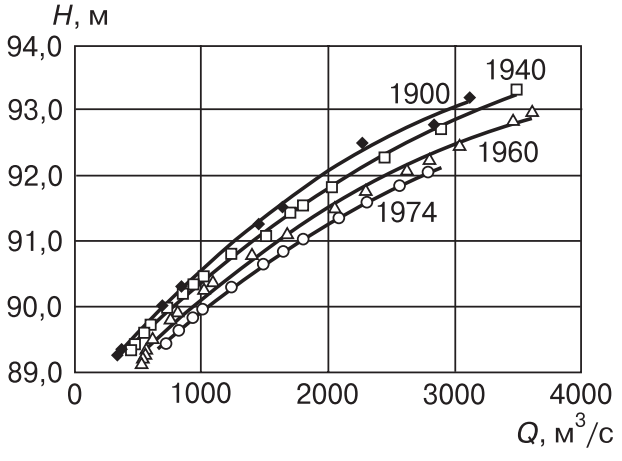

Рис. 4.2. Залежності між рівнями і витратами води на посту Київ у різні роки

Наявні дані про рівні води дають змогу встановити, яким був похил водної поверхні Дніпра. Як уже зазначалося, середній похил для всієї ріки становить 0,00011. Найбільший похил раніше був на ділянці Дніпровських порогів. Похил водної поверхні біля Києва був меншим, ніж для усієї ріки. Так, за середніх витрат води похил на ділянці між постами Домантове (спостереження тут уже припинено) і Київ становив 0,00008 (8 см/км), на ділянці Київ—Витачів — 0,00007. Приблизно таким самим він був до Кременчука, нижче якого дещо зростав.

4.1.2. Умови зарегульованого стоку

Створення Дніпровського каскаду призвело до докорінних змін рівня води на ділянках, які зазнали впливу зарегулювання. На деяких постах рівень води, порівняно з природними умовами, підвищився на 10—15 м, а на ділянці вище Дніпрогесу більш як 30 м. Найбільші зміни, вочевидь, відбулися на пригребельних ділянках у верхніх б'єфах гідровузлів. З віддаленням від гребель зміни є меншими. Варто звернути увагу і на той факт, що зарегулювання стоку найбільше вплинуло на мінімальні рівні. Що ж до максимальних, то вони змінилися менше.

Після того, як водосховища було створено, рівні води у них залежать передусім від господарських потреб, а також водності Дніпра. Упродовж осінньо-зимового періоду водосховища спрацьовуються, а навесні наповнюються. Найвищі рівні звичайно бувають у квітні—травні, найнижчі — у серпні—вересні, а також у березні.

Найбільшою є амплітуда коливань у Київському, Кременчуцькому і Каховському водосховищах, які створені для сезонного регулювання стоку. У Київському водосховищі відмінність між найвищим рівнем, який спостерігається в квітні, і найнижчим у серпні становить у середньому 1,1 м. У Кременчуцькому водосховищі максимальний рівень буває у травні, мінімальний — у вересні. Тут середня амплітуда дорівнює 0,9 м. Оскільки площа Кременчуцького водосховища майже у два з половиною рази більша, ніж Київського, об'єм спрацювання тут значно більший. У Каховському водосховищі, яке за об'ємом є найбільшим, амплітуда коливань рівня в середньому становить 0,6 м. Особливість рівневого режиму цього водосховища — найпізніше досягнення максимальних рівнів. Вони спостерігаються у травні—червні. Порівняно невеликою (звичайно в межах 0,2 м) є внутрішньорічна амплітуда коливань у Канівському, Дніпродзержинському і Дніпровському водосховищах. Звичайно найнижчий рівень води тут у березні — напередодні водопілля (рис. 4.3).

В окремі роки коливання рівня бувають істотно більшими за усереднені. Так, дуже високий рівень у водосховищах (зокрема Київському і Кременчуцькому) спостерігався навесні 1970 р. і 1979 р. Насамперед це стосується верхніх частин водосховищ, де рівень води за великих витрат значно вищий, ніж біля греблі (табл. 4.4).

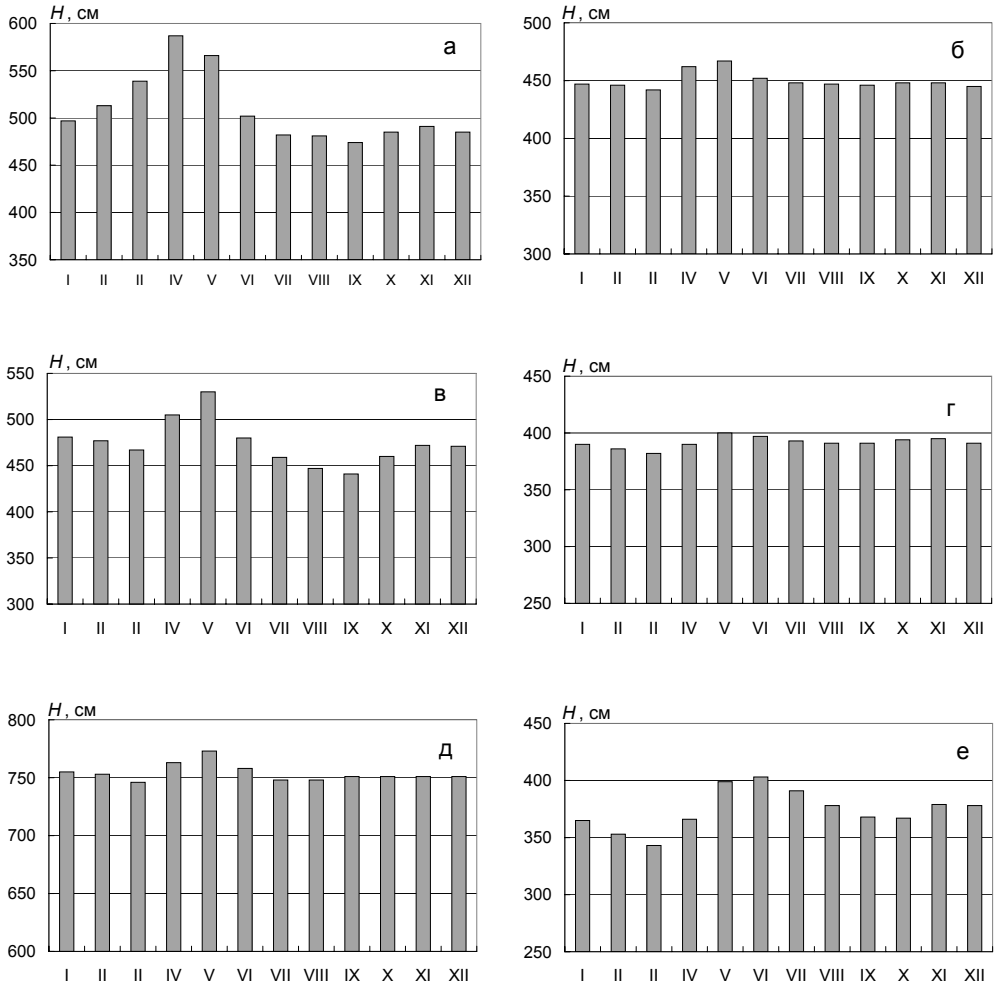

Рис. 4.3. Узагальнені за багаторічний період рівні води у водосховищах: Київському—Вишгород (а), Канівському—Українка (б), Кременчуцькому—Світловодськ (в), Дніпродзержинському—Мишурин Ріг (г), Дніпровському—Дніпропетровськ (д) і Каховському—Нікополь (е)

Щодо спрацювання водосховищ, то найбільших значень воно набуває напередодні приходу водопілля. Зниження рівня дозволяє зменшити загрозу затоплень. Глибина спрацювання залежить і від потреб в електроенергії, яка зростає в холодний період року. Так, значне спрацювання водосховищ у березні 2010 р. було спричинене побоюванням наслідків великої повені. В іншому випадку — навесні 1987 р. — водосховища сильно спрацювали у зв'язку з іншою причиною — великою потребою в електроенергії упродовж холодної зими 1986—1987 рр.

У деяких випадках рівень води у водосховищах опускався навіть нижче рівня мертвого об'єму.

Таблиця 4.4

Характерні рівні води на дніпровських водосховищах

Пункт	Період, роки	Позначка «0» поста, м БС	$H_{сер}$, см	Максимальний рівень		Мінімальний рівень	
				см	дата	см	дата
Київське							
с. Дніпровське	1966—2009	100,00	317	632	18.04.1970	188	20—23.02.1967
с. Теремці	1973—1985	100,00	288	368	12—14.04.1979	179	26, 27.03.1976
м. Чорнобиль	1966—2009	100,00	328	585	12.04.1979	217	20—24.03.1969
с. Страхолісся	1966—1975, 1979—2009	100,00	268	346	25.04.1970	52	02, 24.03.1967
с. Толокунь	1966—2009	100,00	268	344	01.05.1970	51	24.03.1967
с. Козаровичі	1966—1988	100,00	—	343	04.05.1970	59	24.03.1967
с. Лебедівка	1969—2009	100,00	269	341	02.05.1970	137	22.03.2005
м. Вишгород	1966—2009	100,00	267	346	08.04.1990	55	28.02, 24.03.1967
Канівське							
м. Вишгород	1989—2009	87,00	504	780	02.05.1993	400	30.03.1996, 21.03.2003
м. Київ	1977—2009	87,00	486	839	13.04.1979	358	05.04.1987
м. Українка	1977—2009	87,00	451	587	18.04.1979	347	25.01.1977
м. Ржищів	1978—2009	87,00	444	487	17.12.2008	338	24.04.1987
м. Переяслав-Хмельницький	1977—2009	87,00	439	488	16.12.2008	310	06.04.1979
м. Канів	1977—2009	87,00	434	483	20.06.1999	302	06.04.1979
Кременчуцьке							
м. Канів	1973—2009	75,00	601	1034	19.04.1979	248	02.01.1989
с. Сокирне	1962—2009	75,00	486	718	25, 26.04.1970	161	23.02—02.03.1964
м. Черкаси	1961—2009	75,00	463	650	05.05.1970	79	19—26.03.1964
с. Топилівка	1961—2009	75,00	458	632	04, 06.05.1970	67	22.03.1964
с. Жовнине	1961—1988	75,00	—	636	04.05.1970	58	03.04.1965
порт Адамівка	1961—2009	75,00	458	630	03.06.1980	66	09.04.1963
смт Градизьк	1961—2009	75,00	458	637	04.05.1970	55	10.04.1965
с. Нагірне	1970—1988	75,00	—	634	04.05.1970, 15.06.1973	96	01.04.1970
м. Світловодськ	1961—2009	75,00	456	652	02.06.1976	31	10.04.1965

Закінчення табл. 4.4

Пункт	Період, роки	Позначка «0» поста, м БС	$H_{сер}$, см	Максимальний рівень		Мінімальний рівень	
				см	дата	см	дата
Дніпродзержинське							
м. Світловодськ	1965—2009	60,00	469	866	05.05.1970	295	15, 16.02.1996
м. Кременчук	1967—2009	60,00	427	729	07.05.1970	281	02.03.1976
м. Комсомольськ	1977—1988	60,00	408	572	25.04.1986	320	19.03.1985
с. Мишурин Ріг	1965—2009	60,00	392	455	05.05.1970	292	19.02.1996
с. Бородаївка	1965—1988	60,00	393	450	28.04.1970	294	07.04.1969
м. Верхньодніпровськ	1965—2009	60,00	391	456	03.11.1985	279	13.02.1996
м. Дніпродзержинськ	1965—2009	60,00	387	461	03.11.1985	269	13.02.1996
Дніпровське							
м. Дніпродзержинськ	1966—1988, 1991—2009	43,71	818	1280	01, 02.05.1970	638	10.03.1996
смт Сухачівка	1977—2009	43,71	764	952	25.01.1980	638	15.02.1996
м. Дніпропетровськ	1966—1991, 1996—2009	43,71	755	874	01—07.05.1970 (3)	602	13.03.1967
смт Лоцмано-Кам'янка	1966—2009	43,71	746	816	27.03.1981	582	13.03.1967
с. Микільське-на-Дніпрі	1966—2009	43,71	739	808	29.05.1981	573	13.03.1967
с. Ульяновка	1966—1988	43,71	—	800	10.05.1981	575	13.03.1967
м. Запоріжжя	1966—2009	43,71	739	815	29.05.1981	569	13.03.1967
Каховське							
м. Запоріжжя	1966—1988	12,00	—	594	01, 02.05.1970	225	16.03.1986
с. Розумівка	1966—2009	12,00	383	563	02.05.1970	232	12.04.1987
з.ст. Плавні	1968—2009	12,00	371	479	30.11.1988	228	12.04.1987
с. Вищетарасівка	1966—2009	12,00	370	447	26, 27.11.1993	222	03.04.1968
с. Благовіщенка	1966—2009	12,00	371	450	27.11.1993	212	03.04.1968
м. Кам'янка-Дніпровська	1966—1998	12,00	—	441	12.06.1980, 25.05.1983	218	03, 04.04.1968
м. Нікополь	1966—2009	12,00	370	446	26—28.11.1993	218	04.04.1968
Грушівська дамба	1966—2009	12,00	370	450	21.11.1993	215	01—04.04.1968
с. Ушкалка	1966—1988	12,00	—	442	18.05.1970	220	02, 03.04.1968
смт Велика Лепетиха	1966—2009	12,00	370	453	02.05.1990	215	01.04.1968
м. Нова Каховка	1966—2009	12,00	371	480	02.05.1990	207	01.04.1968

Середньодобові рівні у водосховищах змінюються порівняно мало — звичайно в межах 3—5 см і лише зрідка сягають 10 см. Незначні зміни рівня пояснюються великою площею водосховищ, а також близькістю витрат води на розташованих поряд ГЕС. Так, якщо відмінність припливу і скиду буде 1000 $м^3/с$, зміни рівня води за добу для умов, близьких до НПР, становитимуть: Київське — 9 см, Канівське — 15, Кременчуцьке — 4, Дніпродзержинське — 15, Дніпровське — 21 і Каховське — 4 см.

Розглянемо детальніше особливості рівневого режиму в Києві. Першим у часі тут виявився вплив Київського водосховища, яке було наповнене в середині 1960-х років. Невдовзі на Дніпрі сталася висока повінь 1970 р. Найвищий рівень води (547 см вище «0» поста, або 96,80 м) тоді зафіксовано 21 квітня. Зазначимо, що цей рівень виміряно на гідрологічному посту, що функціонував за 1,4 км вище за течією, ніж нині. На теперішньому місці розташування гідрологічного поста (200 м нижче мосту Метро) рівень був дещо нижчим. Відмінність у рівнях можна встановити за даними на постах ДВС і Витачів, які функціонували того року. Похил води на ділянці ДВС — пост Київ на піку повені становив 0,000066 (6,6 см на 1 км), на ділянці від Києва до Витачева — 0,000061. Беручи проміжне значення, отримаємо, що на ділянці довжиною 1,4 км падіння рівня дорівнює 0,09 м. Отже, максимум рівня води в 1970 р. у місці сучасного розміщення гідрологічного поста становив 96,71 м абс.

Наведені дані свідчать про те, що максимальний рівень у 1970 р. був на 0,93 м нижчим, ніж у 1931 р. Тим не менше підйом рівня в 1970 р. виявився настільки великим, що було повністю затоплено Гідропарк. Вода була навіть у переході під станцією метро. Того року існувала загроза затоплення Подолу, яку вдалося уникнути шляхом акумуляції максимального стоку в Київському водосховищі. Роль водосховища у зрізанні піку можна побачити за даними його наповнення. Напередодні водопілля — 20 березня 1970 р. — рівень води був 101,44 м, а 1 і 3 травня — 103,43 м. Як видно, рівень у водосховищі збільшився на 2,0 м; у ньому було акумульовано 1,7 $км^3$.

Зазначимо, що максимальний рівень води в 1970 р. зафіксовано рискою на правобережній опорі Петрівського залізничного мосту.

З середини 1970-х років на рівень води в Києві істотно вплинуло створення Канівського водосховища. За даними спостережень, що передували його наповненню, рівень води за середньої водності (1380 $м^3/с$) становив 90,27 м. У наступні роки (1978—1984), коли Канівське водосховище повністю наповнилося, цій витраті став відповідати рівень 91,92 м. Отже, для звичайних умов рівень води підвищився на 1,6—1,7 м, для меженних — на 2,5—3,0 м.

Додамо, що рівень води, за яким раніше визначалися умови судноплавства, становив 89,58 м. Тепер він відповідає НПР Канівського водосховища — 91,50 м. Отже, відмінність дорівнює 1,92 м.

Підвищення рівня води біля Києва почало простежуватися наприкінці періоду наповнення Канівського водосховища — у 1976 р. З 1977 р.

зміни стабілізувалися — ріка набула ознак водосховища з істотно більшими шириною, глибиною і водночас меншими похилами водної поверхні і швидкістю течії (рис. 4.4).

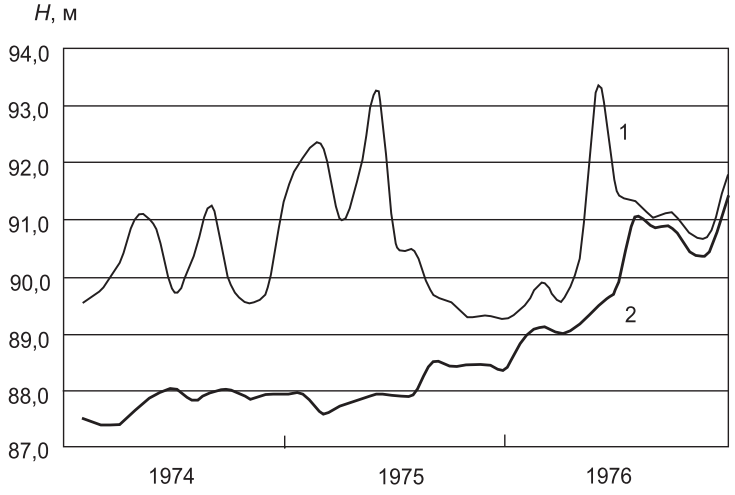

Рис. 4.4. Зміни рівня води на посту Київ (1) і верхньому б'єфі Канівського водосховища (2) протягом 1974—1976 рр.

В останні десятиріччя абсолютний рівень води у місті звичайно перебуває в межах 91,5—92,0 м.

Максимальний рівень води в Києві протягом періоду існування Канівського водосховища (1977—2009 рр.) в середньому становить 93,19 м. Упродовж цього періоду максимум рівня в середньому спостерігався 22—23 квітня. Найвищий рівень (95,39 м) зафіксовано під час водопілля 1979 р. (рис. 4.5).

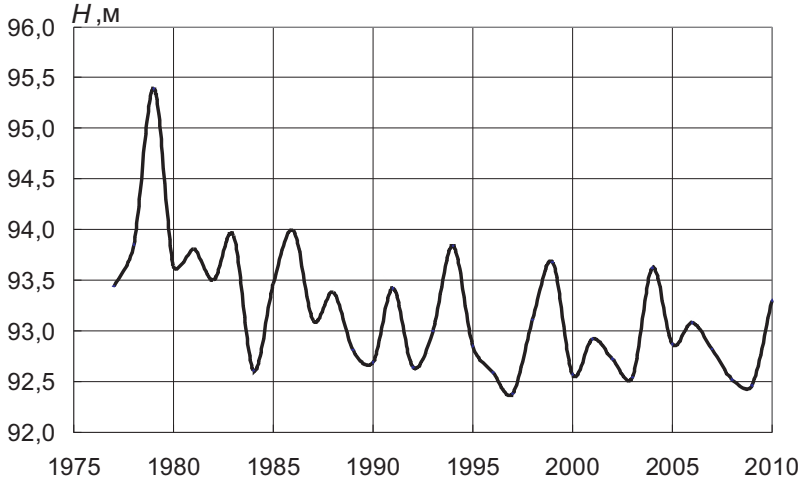

Рис. 4.5. Максимальні рівні води на посту Київ протягом періоду існування Канівського водосховища

Дані повені 1979 р. мають певний практичний інтерес, оскільки відповідають умовам зарегульованої ділянки ріки і є такими, що можуть бути нині (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Максимальні абсолютні рівні води у Канівському водосховищі під час повені 1979 р.

Пост	Відстань від гирла, км	Дата	Максимальний рівень	Похил між постами
ДВС	867,2	13.04	96,56	
Київ	850,4	13.04	95,39	0,000070
Українка	812,4	18.04	92,87	0,000066
Ржищів	781,0	18.04	91,74	0,000036
Переяслав-Хмельницький	751,0	18.04	91,27	0,000016
Канів	720,7	18.04	91,14	0,000004

Як видно, в 1979 р. перепад рівня у Канівському водосховищі від ДВС до Канева сягав 5,42 м. Іншими словами, положення водної поверхні було в цей час далеким від горизонтального. Отже, визначення об'єму води у водосховищах лише за даними верхнього б'єфа призводить до значних похибок — фактичний (а саме — динамічний) об'єм може бути значно більший за статичний. Між тим, у Правилах експлуатації [167] залежність об'єму від рівня наведено лише для статичних умов.

Досить високі рівні води очікувалися і навесні 2010 р. Але фактично їх не було. Значну роль у тому, що рівні води виявилися порівняно невеликими, відіграло попереднє спрацювання Київського і Канівського водосховищ. Так, рівень води біля Києва 18 березня 2010 р. опустився до величини 90,57 м — найменшого значення за період існування Канівського водосховища. До цього мінімум становив 90,58 м і він спостерігався 5 квітня 1987 р.

У нижніх б'єфах ГЕС існує досить тісна залежність між рівнями і витратами води. Тіснота залежності прямо пропорційна витратам: за великих витрат вона тісніша, за незначних — погіршується. Погіршення залежностей відбувається і з віддаленням від ГЕС. У цьому разі на рівні води впливають не лише скидні витрати, а й підпір від розташованих нижче за течією гідровузлів.

Сказане можна проілюструвати матеріалами спостережень на київській ділянці Канівського водосховища. Для цієї ділянки доцільно порівнювати рівні води на посту біля мосту Метро та витрати води, обчислені як сума скидів Київської ГЕС і середніх витрат Десни на посту Літки за поточну і попередню добу (рис. 4.6).

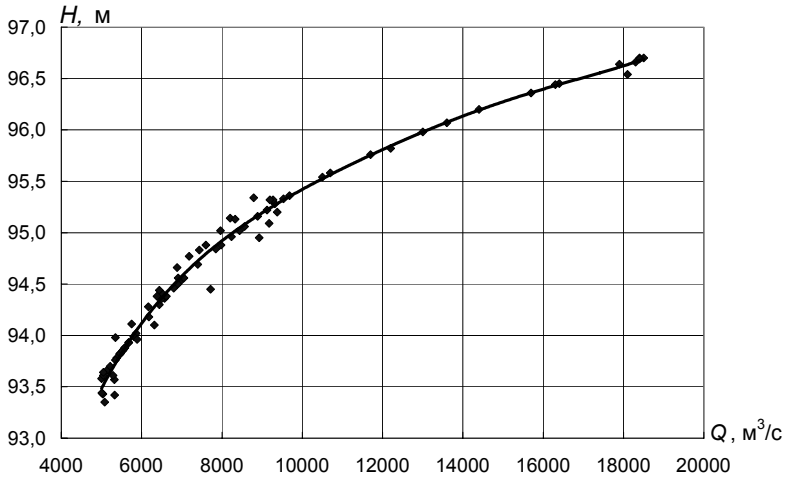

Рис. 4.6. Залежність між високими рівнями і великими витратами води в Дніпрі на посту Київ

З рис. 4.6 видно, що за умов великої водності ріки рівень води може наближатися до абсолютної позначки 97,0 м. За порівняно невеликих витрат (менше 5000 м^3/с) на залежність $Q = f(H)$ поблизу міста впливає підпір води від Канівського гідровузла.

Коли рівні невисокі, водна поверхня у межах Києва і в цілому у водосховищах близька до горизонтальної. При цьому інколи простежуються нелогічні дані — буває так, що на розташованому вище за течією посту рівень на кілька сантиметрів нижчий, ніж на розташованому нижче за течією. Це можна пояснити похибками висотної прив'язки постів, а також самих вимірів. Окрім того, можливі денівеляції рівня, зумовлені дією вітру, а також хвилями переміщення.

Певні особливості має рівневий режим гирлової ділянки Дніпра, про що свідчать спостереження в нижньому б'єфі Каховської ГЕС і в Херсоні. Протягом 1964—2009 рр. середній рівень на посту Нова Каховка («0» становить мінус 5,00 м) дорівнює 527 см, максимальний — 903 см (3 і 8 травня 1970 р.), мінімальний — 358 см (23 листопада 1975 р.). Як видно, амплітуда рівня тут сягає 5,45 м. На посту Херсон («0» тут також становить мінус 5,00 м) протягом 1963—2009 рр. середній рівень дорівнює 495 см, максимальний — 665 см (7 і 9 травня 1970 р.), мінімальний — 387 см (23 листопада 1975 р.). Отже, амплітуда рівня тут майже вдвічі менша, ніж у Новій Каховці і дорівнює 2,78 м.

Свого часу в нижній течії Дніпра функціонував пост Львово за 16 км нижче ГЕС і за 74 км від гирла. Позначка «0» поста також була мінус 5,00 м. Максимальний і мінімальний рівні тут відповідно такі: 827 см (2 травня 1970 р.) і 368 см (12.03.1972 р.).

Падіння рівня і похил водної поверхні в нижній течії Дніпра зовсім невеликі. На ділянці від Нової Каховки до Херсона (її довжина — 62 км) падіння рівня в середньому становить 0,32 м, що відповідає похилу 0,0000052, або 0,52 см на 1 км довжини ріки. Щоправда, за великих

витрат води похил стає більшим. Під час повені 1970 р. падіння рівня сягало 2,38 м, а похил — 0,000038 (3,8 см на 1 км). За невеликих скидів з Каховського водосховища водна поверхня на ділянці від ГЕС до Херсона стає практично горизонтальною.

Зазначимо, що від коливань рівня води залежить стан екосистеми гирлової ділянки Дніпра: за умов великих коливань водообмін між озерами та основним руслом покращується, і навпаки [37, 75, 83, 87, 186].

4.1.3. Внутрішньодобові коливання, спричинені нерівномірною роботою ГЕС

Нерівномірна робота ГЕС призводить до того, що у водосховищах постійно відбуваються коливання рівня води. Коли починається скид, у нижніх б'єфах ГЕС формується пряма хвиля, у верхніх — зворотна (так звані хвилі попуску). Припинення скиду призводить до протилежних явищ. Фактично у кожному водосховищі формується складна система коливань, спричинених скидами ГЕС, згінно-нагінними, а інколи і сейшевими явищами.

Найбільша амплітуда коливань рівня води спостерігається у нижніх б'єфах ГЕС. Дость часто внутрішньодобові коливання тут сягають 1 м. Але вже за кілька кілометрів, завдячуючи великій русловій місткості Дніпра, коливання стають помітно меншими.

Вірогідно, найкраще внутрішньодобові коливання рівнів води вивчені на ділянці Дніпра біля Києва. Певною мірою це пояснюється тим, що діючий тут гідрологічний пост оснащений самописом рівня води.

У нижньому б'єфі Київської ГЕС амплітуда коливань сягає 1 м, але вже на посту Київ вона приблизно в півтора рази менша. Найвищі рівні води спостерігаються пізно ввечері по закінченні скидів, найнижчі — рано-вранці перед черговим пуском (рис. 4.7).

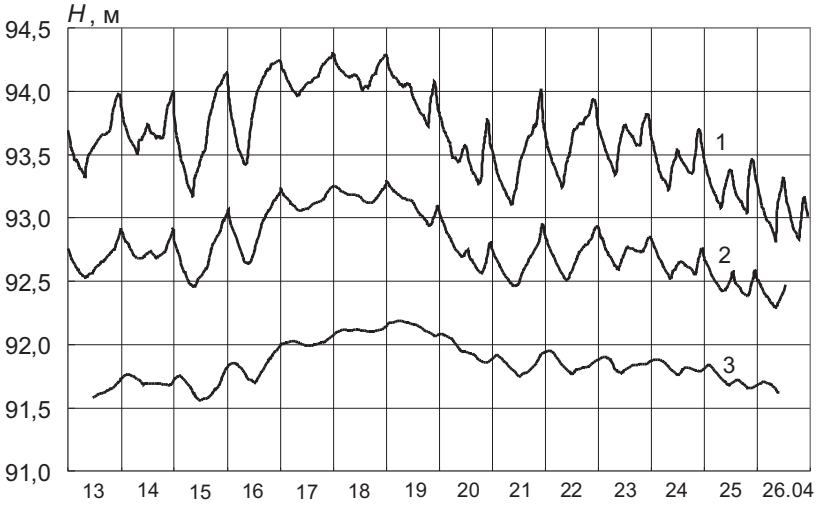

Рис. 4.7. Коливання рівня води у нижньому б'єфі Київської ГЕС (1), на гідрологічному посту в Гідропарку (2) і в Конча-Заспі (3) у квітні 2010 р.

Дослідження, проведені автором [23, 28, 34], показали, що час поширення коливань від Київської ГЕС до поста Київ залежить від глибини води та швидкості течії. Звичайно він становить 30—40 хв. Швидкість поширення мінімальних і максимальних рівнів дорівнює 8—10 м/с, що відповідає значенням, які випливають з формули Лагранжа.

Основними факторами, які визначають амплітуду коливань рівня води, є скидні витрати, а також тривалість їх здійснення [23, 28].

У цілому внутрішньодобові коливання рівня в межах Києва не мають серйозних негативних наслідків. Навпаки, вони істотно збільшують водообмін (передусім у затоках), сприяють поліпшенню якості води і збільшенню біопродуктивності [37, 72, 83, 196]. Разом з тим значні коливання небажані в період нересту риби. Це стосується роботи будь-якого гідровузла, але, вірогідно, найбільше — Каховського, адже гирлова ділянка ріки виділяється великою рибопродуктивністю.

4.1.4. Згінно-нагінні явища

Рівні води у дніпровських водосховищах певною мірою залежать від дії вітру на водну поверхню. Амплітуда згінно-нагінних явищ визначається параметрами вітру, розмірами акваторії, її глибиною, а також формою водойми.

Найбільші згінно-нагінні явища формуються на Кременчуцькому і Каховському водосховищах, які найбільші за площею. Досить значними вони бувають і на Київському водосховищі, оскільки воно має майже прямолінійну форму.

Найбільша амплітуда коливань звичайно буває на пригребельних ділянках у верхніх б'єфах ГЕС, найменша — посередині довжини водосховищ. Великі згони і нагони формуються також у затоках.

Згідно з даними Світловодської гідрометобсерваторії найбільший нагін (на 48 см) у Київському водосховищі стався біля м. Вишгород 18 травня 1999 р. при північному вітрі. Найбільший згін (на 59 см) був 5 вересня 1992 р.

У Кременчуцькому водосховищі (м. Світловодськ) найбільший нагін (на 71 см) зафіксовано 19 жовтня 1973 р. при західному і північно-західному вітрах. У свою чергу найбільший згін (на 44 см) спостерігався 12 грудня 1990 р. при східному і північно-східному вітрах. Значнішим — на 72 см виявився згін у Черкасах 2 жовтня 1969 р.

У Каховському водосховищі великі згони і нагони формуються насамперед в його розширеній і водночас мілководній північно-східній частині. На розташованому тут посту Плавні найбільший нагін (на 99 см) зафіксовано 15 березня 1966 р. при західному вітрі. Ще більшим виявився згін (на 106 см) 5 січня 1969 р. при східному і північно-східному вітрах. Досить значними (до 80—90 см) бувають згінно-нагінні явища і на посту Нова Каховка. Так, 5 січня 1969 р. за швидкості вітру до 30 м/с нагін тут досяг 83 см. Одночасно рівень води на посту Плавні знизився на

102 см. Ще більшим виявився нагін (на 86 см) у Новій Каховці 15 листопада 1992 р. при північно-східному вітрі. Значний згін (на 87 см) тут зафіксовано також 11 листопада 2007 р.

Зазначимо, що згінно-нагінні явища часто спостерігаються у межах гирлової області Дніпра. Результати відповідних досліджень можна знайти у праці [116].

4.2. ВОДНІСТЬ ДНІПРА

4.2.1. Середньорічні витрати

Питання водності Дніпра як середньої, так і певної забезпеченості перебувало у полі зору багатьох дослідників [23—27, 225—230]. Відповідно до більшості надрукованих праць середньорічний стік Дніпра в гирлі приблизно становить 53 км^3. Зокрема в УРЕ наведено значення 52,4 км^3, у книзі І.О. Шикломанова [230] — 53,4 км^3.

Існують публікації і щодо частин стоку, які формуються в окремо взятих країнах — Росії, Білорусі та України. Так, відповідно до [186] за загальної величини 52,0 км^3 по окремих країнах він дорівнює: Росія — 15,5 (30%), Білорусь — 16,9 (32%), Україна — 19,6 км^3 (38%). Додамо, що величина 16,9 км^3 фігурує в офіційних виданнях Білорусі щодо водних ресурсів цієї країни. Насправді стік ріки, зокрема у межах окремих частин водозбору, не можна вважати чимось сталим. На нього впливає господарська діяльність, а також кліматичні зміни. У зв'язку з цим розглянемо це питання детальніше.

Для визначення стоку бажано використовувати найтриваліші дані спостережень, що, як уже зазначалося, існують з кінця XIX ст. Зокрема наявний ряд у Смоленську охоплює 1881—1939 рр. і з 1945 р. Подібними є ряди ще в кількох містах (див. Додаток А).

У Києві регулярні виміри витрат води розпочали в 1877 р., проте надійними вважаються дані лише з другої половини 1880 р. З того часу вони практично не переривалися. Невеликі перерви сталися лише протягом червня — листопада 1943 р. Спостереження за річковим стоком тривали до 1974 р. включно і були припинені у зв'язку зі створенням Канівського водосховища. Разом з тим з 1966 р. розпочато визначення витрат води у створі Київської ГЕС.

У 1881 р. розпочато визначення стоку у Верхньодніпровську. Проте до 1906 р. включно вони охоплювали лише частину року — звичайно з квітня по листопад. На цьому посту роботи тривали і впродовж Другої світової війни, щоправда з невеликим перервами.

З 1881 р. є дані про стік Дніпра на посту Лоцмано-Кам'янка. Спостереження тут тривали до 1931 р., а потім — з перервами до 1946 р.

В останні десятиліття стік Дніпра в межах України визначається на посту Неданчичі та у створах ГЕС. Характерні витрати на постах, які мають найдовший ряд спостережень, вміщено в табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Характерні витрати води Дніпра та його найбільших приток

Пункт	F, км^2	Період, роки	$Q_{сер}$, м^3/с	Максимальна витрата		Мінімальна витрата	
				м^3/с	дата	м^3/с	дата
Дніпро–Болшево	247	1932–1939, 1949–2009	2,29	83,7	11.04.1999	0,002	26.02–17.03.1933 (20 вип.)
Дніпро–Дорогобуж	6390	1882–1923, 1929–1939, 1943–2009	46,9	1550	24.04.1908	2,83	28.01.1945
Дніпро–Смоленськ	14100	1881–1939, 1945–2009	95,8	1820	01.05.1908	6,24	11.12.1901
Дніпро–Орша	18000	1881–1922, 1924–1941, 1945–2009	126	2000	23.04.1931	8,00	26.11.1892
Дніпро–Могильов	20800	1931–1942, 1944–2009	144	2360	24.04.1931	16,5	24.11.1975
Дніпро–Жлобин	30300	1936–1941, 1944–2009	191	2820	21.04.1956	32,2	29.11.1957
Дніпро–Речиця	58200	1895–1930, 1935–1940, 1942, 1944–2009	362	4970	24–26.04.1958	36,0	12.11.1921
Дніпро–Неданчичі	103000	1972–2009	565	4150	12.04.1979	93,1	08.12.1975
Дніпро–Київська ГЕС	239000	1966–2009	1070	10700	18.04.1970	12,0 (23%)	01.01–24.02.1980 (11 вип.)
Дніпро–Канівська ГЕС	336000	1973–2009	1390	9980	17.04.1979	3,0 (17%)	01.01–31.12.1977 (11 вип.)
Дніпро–Кременчуцька ГЕС	382000	1961–2009	1430	8780	04.05.1970	10,0 (43%)	01.01–19.12.1976 (13 вип.)
Дніпро–Дніпродзержинська ГЕС	424000	1964–2009	1510	9200	26.04.1970	375	21.10–16.12.1983 (6 вип.)
Дніпро–Дніпровська ГЕС	463000	1952–2009	1480	11100	09.05.1958	0,00 (19%)	01.01–22.03.1964 (8 вип.)
Дніпро–Каховська ГЕС	482000	1956–2009	1340	9740	22.05.1958	11,8	14.03.1965
Вязьма–Стара	580	1943–2009	3,90	159	04.04.1947	0,16	04–15.08.1960 (12 вип.)
Друть–Чигиринська ГЕС	3700	1962–2009	18,7	851	30.03.1968	0,43	18.09–27.10.1966 (12 вип.)
Березіна–Бобруйськ	20300	1881–1917, 1921–1939, 1944–2009	118	2430	26.04.1931	26,2	03.11.1881
Сож–Гомель	38900	1900–1940, 1944–2009	202	6600	27.04.1931	16,4	13.11.1900
Прип'ять–Люб'язь	6100	1963–2009	12,4	331	28, 29.03.1979	0,066	04.09.1963
Прип'ять–Мозир	101000	1881–1917, 1919–1940, 1944–2009	392	5670	22–24.04.1895	22,0	12.11.1921
Турія–Ковель	1480	1922–1933, 1939–1941, 1943, 1945–2009	4,12	251	05.04.1932	нб	1994 (55 вип.), 1996 (91 вип.), 2003 (108 вип.)
Стохід–Любешів	2970	1923–1933, 1945–1949, 1961–2009	11,7	227	27.03.1979	0,28	13–18.08.1961 (3 вип.), 08–16.08.1963 (7 вип.)
Стир–Луцьк	7200	1923–1933, 1935–1941, 1943–2009	30,9	876	08.04.1932	4,00	13.08.1963

Закінчення табл. 4.6

Пункт	F, км²	Період, роки	$Q_{сер}$, м³/с	Максимальна витрата		Мінімальна витрата	
				м³/с	дата	м³/с	дата
Стир–Млинок	10900	1960–2009	42,9	377	26.03.1979	6,60	26.07.1961
Горинь–Деражне	9160	1957–2009	41,1	716	26.03.1979	8,26	24.07.1959
Случ–Сарни	13300	1923–1933, 1941, 1943, 1945–2009	53,1	2910	07.04.1932	1,16	15.01–03.02.1928 (20 вип.)
Уборть–Перга	2880	1954–2009	12,5	322	01.03.1966	0,14	03.11.1961
Уж–Коростень	1450	1945–2009	4,21	283	18.03.1945	0,020	06.06.1946
Тетерів–Іванків	12400	1985–2009	34,7	591	09.04.1996	5,40	18–20.09.2009
Ірша–Українка	2600	1925–2009	7,85	641	19.03.1945	0,060	31.08–02.09.1946
Ірпінь–Мостище	2840	1953–2009	7,21	258	03.04.1956	0,20	14, 15.05.1964
Десна–Чернігів	81400	1884–2009	329	8090	18.04.1917	29,4	17.11.1897, 30.12.1921–01.01.1922
Десна–Літки	88500	1973–2009	359	2400	19.04.1979	56,1	28.11.1975
Сейм–Мутин	25600	1945–2009	97,0	3580	25.04.1942	8,00	16.09.1939
Клевень–Шарпівка	2440	1931–1940, 1956–2009	8,63	700	09.04.1932	0,20	11.06.1962
Снов–Щорс	7140	1956–2009	29,4	1050	07.04.1970	1,97	03, 04.08.1960
Трубіж–Переяслав-Хмельницький	3430	1962–2009	5,96	87,4	24.03.1971	0,00 (23%)	27.05–12.10.1963 (102 вип.)
Рось–Корсунь-Шевченківський	10300	1928–2009	22,5	1240	24.03.1947	0,031	28.06.1952
Сула–Лубни	14200	1936–2009	29,5	1140	21.04.1942	0,38	21.09.1939
Удай–Прилуки	1520	1936–1941, 1943–2009	3,79	104	31.03.1971	0,018	03–7.10.1975 (5 вип.)
Тясмин–В. Яблунівка	1790	1945–2009	2,95	260	03.04.1980	0,010	25.08.1957
Псел–Суми	7770	1938–1941, 1947–2009	23,8	1030	07, 08.04.1941	1,11	30.06.1939
Псел–Запсілля	21800	1927–1940, 1950–2009	47,2	1100	18, 19.04.1932	0,80	21, 28.09.1939 (2 вип.)
Хорол–Миргород	1740	1919–1945, 1956–2009	3,76	260	02.04.1940	0,002	20, 21.01.1964
Ворскла–Кобеляки	13500	1965–2009	34,4	580	15.04.1980	1,61	30.09.1975
Оріль–Царичанка	9100	1953–2009	12,1	800	02.04.1955	0,043	06.12.1959
Самара–Кочеріжки	19800	1938–1941, 1952–2009	14,8	867	25.03.1985	0,019	19.09.1975
Вовча–Васильківка	11600	1952–2009	9,64	2260	27.03.1964	0,000	14.08–24.08.1964 (5 вип.)
Інгулець–Кривий Ріг	8600	1975–2009	7,51	1110	13.03.1937	0,17	17.12.1946

Розглянемо, якою є водність Дніпра біля Києва. За фактичними даними, які охоплюють 1881—1942 і 1944—1974 рр., середня витрата становить 1370 м^3/с.

Існує можливість відновити середньорічну витрату за 1943 р. шляхом використання наявних даних по Верхньодніпровську і Чернігову. Отримане значення — 880 м^3/с [23, 27]. Середньорічні витрати води за останні десятиріччя (з 1975 р.) можна визначити як суму витрат на Київській ГЕС і посту Літки на Десні. Це видно з того, що площа річкового басейну на посту Київ (328 тис. км^2) практично відповідає сумі водозбірних площ у створі Київської ГЕС (239 тис. км^2) і на посту Літки (88,5 тис. км^2). Відмінність дорівнює 0,5 тис. км^2, або менше 0,2%.

За період 1881—2009 рр. середня витрата води біля Києва становить 1380 м^3/с. Найбільша середньорічна витрата (2490 м^3/с) була в 1970 р., найменша (600 м^3/с) — у 1921 р. Відношення між цими значеннями дорівнює 4,15.

Отримані дані свідчать про існування слабко вираженої тенденції до збільшення середньорічного стоку ріки. Вона простежується з використанням як лінійної, так і поліноміальної апроксимації (рис. 4.8).

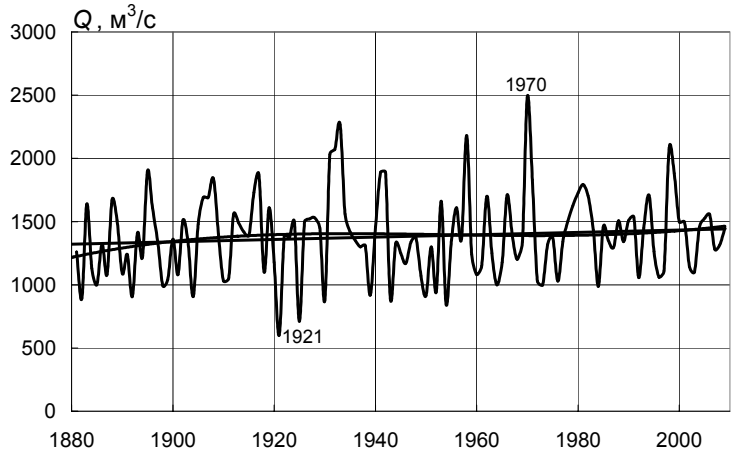

Рис. 4.8. Багаторічні зміни середньорічних витрат води Дніпра біля Києва

Основним чинником збільшення природного стоку Дніпра можна вважати кліматичні зміни. Як було сказано вище, у басейні ріки спостерігається зменшення випаровування. Особливо це характерно для півдня України [24, 33, 106].

Наявні дані дають змогу з'ясувати, як змінюється водність Дніпра за довжиною ріки. Коректно це робити для однакового за тривалістю ряду. Так, для періоду 1998—2009 рр. середні витрати води є такими: Неданчичі — 592 м^3/с, Київська ГЕС — 1100, Канівська — 1410, Кременчуцька — 1480, Дніпродзержинська — 1560, Дніпрогес — 1530, Каховська ГЕС — 1390 м^3/с. З наведених даних випливає, що в останні роки

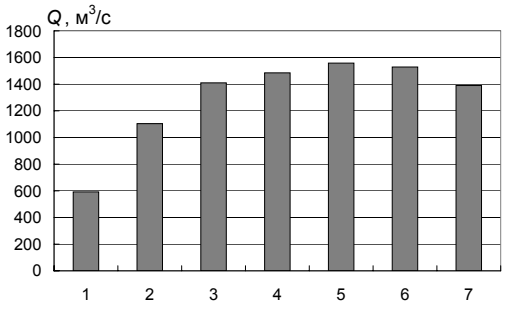

Рис. 4.9. Зміни водності Дніпра за довжиною ріки протягом 1998—2009 рр.: 1 — Неданчичі, 2 — Київська ГЕС, 3 — Канівська ГЕС, 4 — Кременчуцька ГЕС, 5 — Дніпродзержинська ГЕС, 6 — Дніпрогес, 7 — Каховська ГЕС

найбільшою є водність Дніпра на ділянці між Дніпродзержинською ГЕС і Дніпрогесом. Нижче Дніпрогесу водність ріки помітно зменшується, насамперед внаслідок безповоротного водозабору і втрат води на випаровування з Каховського водосховища (рис. 4.9).

Зазначимо, що для тих же років (1998—2009) середня витрата в Києві виявилася більшою (1480 м³/с), ніж у Каневі, що є сумнівним. Можна звернути увагу і на те, що водність Дніпра у створі Дніпродзержинської ГЕС трохи більша, ніж у створі Дніпрогесу. З цим також важко погодитися, оскільки на цій ділянці Дніпро приймає дві досить великі притоки Оріль і Самару. Що ж до втрат води (водозабір, випаровування), то вони на цій ділянці порівняно невеликі. Зрештою, нелогічність стокових значень можна бачити і на прикладі водного балансу водосховищ. Як буде показано нижче, велика похибка у складанні водного балансу Канівського водосховища пояснюється тим, що фактичний скид на цій ГЕС є більшим, ніж за наявними даними.

Можна припустити, що дещо заниженими (на кілька відсотків) є відомості про стік води у Смоленську. Про це свідчать дані про модуль стоку на сусідніх постах, де він трохи більший.

Похибки у визначенні стоку ще більш вірогідні на притоках Дніпра. Особливо це стосується максимальних витрат. Так, з даних, що наведені в табл. 4.6, випливає, що найбільша витрата води на р. Самара на посту Кочеріжки становить 867 м³/с. Насправді максимальна витрата води тут була щонайменше вдвічі більшою. Детальніше про це буде сказано у розділі, присвяченому притокам Дніпра.

У цілому модуль стоку Дніпра поступово зменшується від верхньої течії до нижньої. На окремих постах він дорівнює: Болшево — 0,91 л/с · км², Дорогобуж — 0,73, Смоленськ — 0,68, Орша — 0,70, Могильов — 0,69, Жлобин — 0,63, Речиця — 0,62, Неданчичі — 0,55, Київська ГЕС — 0,45, Канівська ГЕС — 0,41 л/с · км². У гирлі, за встановленими нижче даними, модуль стоку дорівнює 0,34 л/с · км².

З великих приток Дніпра досить великий модуль мають Сож і Березіна (близько 0,5 л/с · км²), дещо менший — Десна (на посту Літки — 0,41 л/с · км²). У нижній течії Дніпра модуль стоку зменшується до 0,2 л/с · км² і менше.

Як видно, умови формування стоку у верхній і нижній течії Дніпра істотно різні — модуль стоку різниться в кілька разів. Саме цим пояснюється той факт, що основна частина стоку Дніпра формується в

межах російської і білоруської частинах водозбору, площа яких менша, ніж українська.

В останні десятиліття стік Дніпра залежить не лише від природних умов, а й господарської діяльності: безповоротного водозабору, осушувальної меліорації, додаткового випаровування з поверхні ставків і водосховищ. Певний вплив спричинює також вилучення стоку під час створення водосховищ. Якщо у верхній течії ріки цей вплив порівняно невеликий, то в нижній — досить значний.

Розглянемо спочатку, як вплинула господарська діяльність на водність Дніпра біля Києва.

Наповнення Київського водосховища, яке відбулося в 1964—1966 рр., зумовило зменшення середньорічних витрат відповідно на 7,0; 76,7 і 20,0 $м^3/с$. Врахування цього чинника не змінює величину середнього багаторічного стоку — він становить 1380 $м^3/с$. Практично відсутнім є також вплив усіх ставків і водосховищ, створених вище Києва. Їх повний об'єм у межах Росії, Білорусі та України дорівнює 6—7 $км^3$, що відповідає 0,01% сумарного стоку, який пройшов рікою за період після 1881 р.

Додаткові втрати на випаровування з поверхні ставків і водосховищ у верхній частині водозбору також невеликі. Зокрема для Київського водосховища вони в середньому відповідають витраті води 4 $м^3/с$. Зрозуміло, що для всього періоду, який розглядається (з 1881 р.), цією величиною можна знехтувати.

Ще один чинник впливу на стік — осушувальна меліорація. Основний її вплив проявляється у перші роки експлуатації осушувальних систем, коли спрацьовуються запаси води у верхньому шарі ґрунту. Згодом зазначений вплив істотно зменшується. Відповідні дослідження [90] показують, що вплив цього чинника на багаторічні значення стоку великих річок практично відсутній.

Наступний чинник — безповоротний водозабір. Поміж найбільших водоспоживачів на українській частині річкового басейну можна виділити Рівненську та Хмельницьку АЕС, на яких працює відповідно чотири і два енергоблоки (більшість — ВВЕР-1000). Безповоротні втрати води під час роботи одного такого блоку дорівнюють 20—25 млн $м^3$ за рік, що відповідає витраті 0,7 $м^3/с$.

У цілому, за даними Держводагентства України, вище Київської ГЕС у межах України безповоротний забір води приблизно становить 200 млн $м^3$ на рік (6,3 $м^3/с$).

Окрім того, існує водозабір і з Десни. Найбільше води у межах України забирає Деснянська водопровідна станція. Проте забрана вода практично в тих же обсягах повертається у Дніпро. Інші водоспоживачі, розташовані вище Києва, забирають близько 30 млн $м^3$ води на рік. Таким чином, безповоротний водозабір на українській ділянці басейну вище Києва приблизно становить 230 млн $м^3$, або 7,3 $м^3/с$. Ця величина відповідає 0,5% стоку ріки.

Порівняно невеликим є безповоротний водозабір і за межами України — в російській і білоруській частинах басейну, де основний водозабір припадає на підземні води, що гідравлічно не пов'язані з річковим стоком. Скидання цієї води у річки зумовлює деяке збільшення їх водності. Про порівняно невеликий вплив господарської діяльності свідчать дані, наведені у другому розділі. Безповоротне водоспоживання в межах Білорусі останнім часом має порядок 240—270 млн м^3, що відповідає витраті близько 8 м^3/с.

Наведені дані дозволяють вважати, що вплив господарської діяльності на водність Дніпра вище Києва порівняно невеликий. В останні десятиріччя зменшення стоку становить близько 20 м^3/с. Для всього періоду спостережень, розпочатих наприкінці XIX ст., ця величина приблизно дорівнює 10 м^3/с. Отже, природна водність ріки біля Києва може бути прийнята 1390 м^3/с, або 43,8 км^3/рік. Врахування антропогенного впливу збільшує вірогідність того, що стік ріки збільшується [26, 27].

Природний стік Дніпра в гирлі можна визначити з використанням даних на посту Лоцмано-Кам'янка, що функціонував у 1881—1931, 1942 і 1944—1946 рр. Пізніше пост потрапив у зону затоплення Дніпровського водосховища, і тому витрати води тут перестали вимірювати. За наявними даними, середня витрата води тут становить 1610 м^3/с.

Зазначимо, що між даними в Києві і Лоцмано-Кам'янці існує тісна залежність. Так, лінійна залежність має вигляд (рис. 4.10):

$$Q_{\text{Л-К}} = 1{,}256\ Q_{\text{Київ}} - 81{,}1\ (\text{м}^3/\text{с}).$$

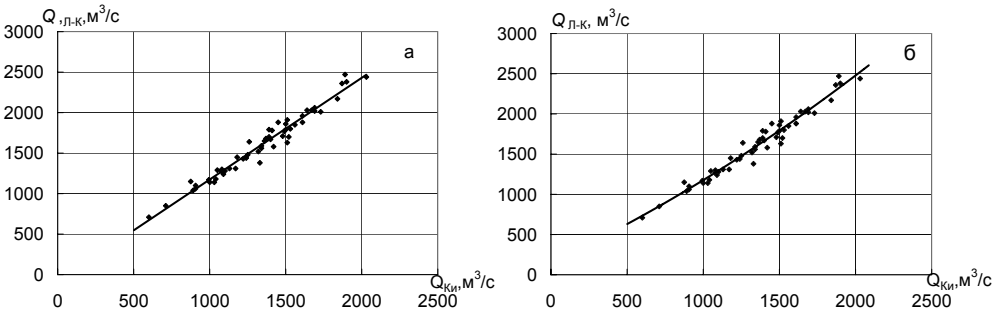

Рис. 4.10. Залежність між середніми річними витратами води на постах Київ і Лоцмано-Кам'янка:
а і б — відповідно за лінійним і поліноміальним рівняннями

Тіснішою і до того ж більш фізично обґрунтованою є залежність поліноміального виду, показана на рис. 4.10б. З її використанням можна отримати середнє багаторічне значення природного стоку на посту Лоцмано-Кам'янка. Приймаючи, що природна водність у Києві становить 1390 м^3/с, отримаємо, що водність у створі Лоцмано-Кам'янка дорівнює 1660 м^3/с (52,4 км^3) [26, 27].

Для визначення стоку Дніпра в гирлі слід врахувати бічний приплив нижче поста Лоцмано-Кам'янка. Цей приплив зумовлений насамперед

стоком річок Інгулець, Кінська і Базавлук. Найбільший бічний приплив припадає на ділянку, яка тепер являє собою Каховське водосховище. Бічний приплив тут приблизно становить 7 $м^3/с$. Окрім того, існує перекачування — близько 8 $м^3/с$. Отже, бічний приплив до Каховського водосховища приблизно дорівнює 15 $м^3/с$.

Необхідно врахувати також бічний приплив з ділянки між постом Лоцмано-Кам'янка (площа водозбору — 459 тис. $км^2$) і розташованим нижче створом Дніпрогесу (463 тис. $км^2$). Модуль стоку в цьому районі — 0,5 $л/с \cdot км^2$, що відповідає витраті 2,0 $м^3/с$.

Урахування всіх складових дає змогу отримати витрату води, на яку збільшується природна водність Дніпра від поста Лоцмано-Кам'янка до Каховської ГЕС, — 17 $м^3/с$. Таким чином, середня багаторічна витрата води у створі цієї ГЕС становить 1680 $м^3/с$ (53,0 $км^3$).

Насамкінець слід врахувати бічний стік на гирловій ділянці ріки. Фактично тут впадає лише р. Інгулець, витрата якого в гирлі приблизно дорівнює 10—11 $м^3/с$.

Отже, від створу Лоцмано-Кам'янка до гирла Дніпра водність зростає приблизно на 30 $м^3/с$, а від Києва до гирла — на 300 $м^3/с$. Якщо в Києві природна водність становить 1390 $м^3/с$, то в гирлі 1690 $м^3/с$ (53,3 $км^3$).

Варто зазначити, що виконане подовження стокових даних на посту Лоцмано-Кам'янка ґрунтується на припущенні про незмінність кліматичних умов у верхній та нижній течії Дніпра. Але це не зовсім відповідає дійсності. Так, на метеостанції Полтава, що розміщена майже в центрі водозбірної площі нижче Києва, середня багаторічна кількість опадів від початку спостережень (1891 р.) до 1940 р. становить 527 мм, за період 1944—2009 рр. — 555 мм. За ті ж роки на метеостанції Херсон було відповідно 385 і 419 мм.

Окрім змін кількості опадів, відбулися зміни й інших метеорологічних величин, які впливають на стік. Як зазначено вище, на ділянці Дніпра нижче Києва спостерігається збільшення абсолютної вологості повітря, зменшення швидкості вітру. Усе це впливає на водний баланс — за тих самих опадів річковий стік збільшується. Можна припустити, що деякому збільшенню коефіцієнта стоку сприяє також господарська діяльність — збільшення площ під забудову, ущільнення ґрунту та ін.

Викладене свідчить, що в останні десятиріччя бічний приплив на ділянці від Києва до гирла дорівнює не 300 $м^3/с$, а принаймні на 10 $м^3/с$ більше. Отже, можна вважати, що природна водність Дніпра в гирлі дорівнює 1700 $м^3/с$, або 53,6 $км^3$. Отримане значення майже відповідає результатам раніше виконаних досліджень [49, 228—230], хіба що трохи більше.

Зазначимо, що фактична водність Дніпра у нижній течії тепер істотно менша. Середня витрата води у створі Каховської ГЕС протягом 1956—2009 рр. становила 1340 $м^3/с$ (42,3 $км^3$). Як видно, фактичний стік приблизно на 11 $км^3$ менший за природний.

Цей результат щодо впливу господарської діяльності виявився дещо більшим за наведений у [230] — 10,5 км^3 для періоду 1956—1973 рр. Вірогідно, що для періоду 1956—2009 рр. антропогенний вплив має бути більшим — передусім внаслідок більшого безповоротного водозабору. Найбільших значень він досяг у 1983—1986 рр. Отже, господарська діяльність спричинила зменшення водності Дніпра на 11 км^3, або на одну п'яту (навіть трохи більше).

Окрім середнього багаторічного стоку, важливим є питання водності ріки у маловодні роки, зокрема стоку 95%-ї забезпеченості. Відповідне дослідження виконано для ділянки ріки біля Києва, адже нижче за течією точність розрахунків погіршується. Порівнювався стік ріки протягом двох періодів: 1881—1941 рр. і 1946—2008 рр. У першому разі середньорічна витрата води 95%-ї забезпеченості становить 790 м^3/с (24,9 км^3), у другому — 940 м^3/с (29,6 км^3). Отже, простежується важлива особливість, яка має значення для економіки країни, — збільшення водності Дніпра у посушливі роки [26, 27] (рис. 4.11).

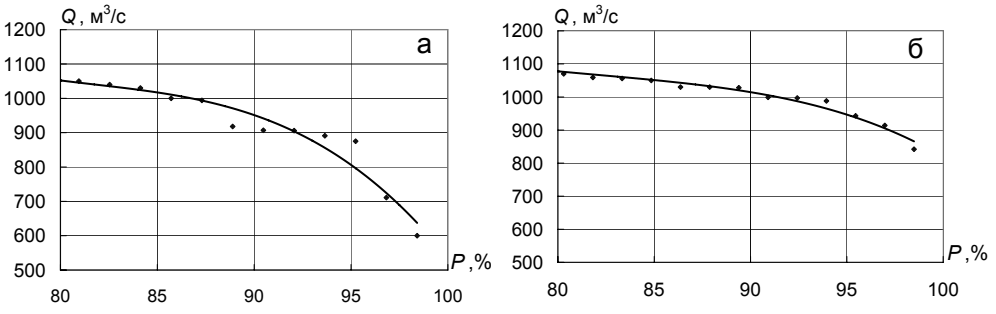

Рис. 4.11. Середньорічні витрати води великої забезпеченості Дніпра біля Києва відповідно у 1881—1941 рр. (а) і 1946—2008 рр. (б)

4.2.2. Внутрішньорічний розподіл стоку. Максимальні та мінімальні витрати

Протягом року найбільшою є водність Дніпра під час весняного водопілля, найменша — упродовж літньої та зимової межені. Нині ці особливості найкраще простежуються на незарегульованій ділянці ріки. Так, на посту Речиця найбільша водність буває у квітні, найменша — у лютому та вересні. Відмінність середньомісячних витрат сягає п'яти разів. Нижче за течією, зокрема біля Києва, внутрішньорічний розподіл стоку стає більш рівномірним. Певною мірою це пояснюється впливом приток Дніпра — Прип'яті та Десни, що мають розбіжності у проходженні максимальних витрат водопілля. На Прип'яті вони звичайно спостерігаються у квітні, на Десні — у травні. Деяку роль відіграє також Київське водосховище (рис. 4.12).

В останні десятиліття внаслідок кліматичних змін внутрішньорічний розподіл стоку Дніпра, насамперед у верхній течії, став більш рівномірним, ніж раніше. Підвищення температури повітря взимку призвело до зниження висоти снігового покриву і відповідно до зменшення витрат водопілля. Водночас меженні витрати дещо зросли. Узимку це пояснюється відлигами, що почастішали, влітку — розвантаженням підземних вод.

Нижче Києва основним чинником змін внутрішньорічного розподілу стоку є його зарегулювання. Тепер у нижній течії він значно більш рівномірний, ніж на незарегульованій ділянці (див. рис. 4.12).

Деяку роль у змінах внутрішньорічного розподілу стоку відіграє осушення земель. Воно приводить до більш швидкого відведення води. Оскільки частина водозбору цього впливу не зазнає, відбувається деяке розтягування водопілля. Як наслідок, максимальні витрати дещо зменшуються. Окрім того, більш ранньою стає і дата проходження максимуму. Це стосується передусім Прип'яті, в басейні якої осушено великі площі земель і де максимум водопілля тепер спостерігається раніше, ніж 100—120 років тому. Збільшення розбіжності у часі проходження максимумів витрат на Прип'яті та Десні є ще одним чинником того, що максимальні витрати біля Києва мають тенденцію до зменшення. Водночас це не означає, що високі повені на Дніпрі залишилися в минулому. Насправді зменшилася їх вірогідність.

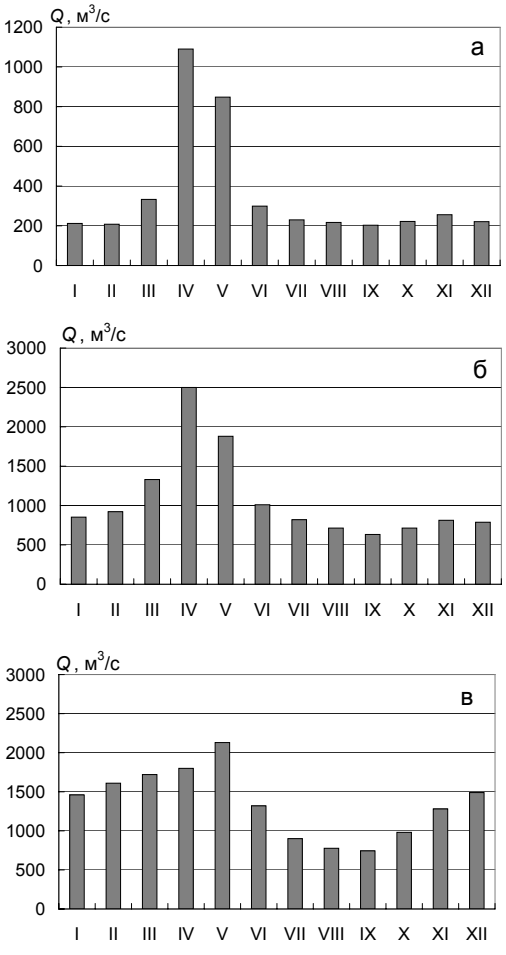

Рис. 4.12. Внутрішньорічний розподіл стоку Дніпра на посту Речиця (а), у створі Київської (б) та Каховської ГЕС (в)

Упродовж періоду спостережень, розпочатих наприкінці XIX ст., найбільші витрати води у верхів'ї Дніпра зафіксовано в 1908 р., у середній та нижній течії — у 1931 р. Зокрема у Смоленську абсолютний максимум (1820 м³/с) був 4 травня 1908 р., у Могильові (2360 м³/с) — 24 квітня 1931 р. Абсолютний максимум на посту Київ спостерігався 2 травня 1931 р. і становив 23 100 м³/с. Нижче за течією витрати були ще більшими: на

посту Верхньодніпровськ — 24 100 м³/с (8 травня), на посту Лоцмано-Кам'янка — 25 100 м³/с (9 травня). Варто згадати, що ця повінь припала на час, коли споруджувався Дніпрогес.

Тривалість повені 1931 р. у Києві (вона розпочалася 6 квітня) була 86 діб, об'єм стоку сягнув 68% від річного.

Високою була і повінь у 1970 р. Того року в Києві максимальна витрата досягла 18 500 м³/с. Тривалість цієї повені — 96 діб, об'єм стоку — 64% від річного. Лише трохи меншою була максимальна витрата в 1917 р. — 17 500 м³/с. Найменша витрата весняного водопілля зафіксована в 1921 р. — 2160 м³/с.

За період до 1964 р. включно (початок наповнення Київського водосховища) середня багаторічна максимальна витрата води на посту Київ дорівнювала 6740 м³/с. Пік водопілля звичайно припадав на третю декаду квітня.

Після того, як було створено всі водосховища каскаду, навища повінь була в 1979 р. Тоді максимальні витрати води у створах ГЕС становили: Київська — 8400 м³/с, Канівська — 9980, Кременчуцька — 5940, Дніпродзержинська — 5840, Дніпрогес — 6090, Каховська — 6060 м³/с.

Об'єм стоку протягом весняного водопілля приблизно дорівнює 60% від річного. В останні десятиліття його частка дещо зменшилася. Так, на посту Неданчичі протягом 1973—2009 рр. об'єм водопілля в середньому становив 8710 млн м³, що відповідає 49% від загального.

Основним параметром, що визначає об'єм водопілля та максимальні витрати води, є запас води у сніговому покриві. Зокрема напередодні високої повені 1970 р. — 5 березня — у верхній частині водозбору (вище Києва) він досяг 105 мм. Разом з тим далеко не всі зими з великими снігозапасами закінчувалися високими повенями. Бувало й так, що після деяких зим зі звичайними снігозапасами спостерігалося значне водопілля. Так, навесні 1979 р. найбільші снігозапаси вище Києва становили лише 70 мм (20 лютого). Тим не менше водопілля того року виявилося досить високим, оскільки в березні випало багато опадів. Об'єм водопілля тоді досяг 36 км³. Іншими факторами, що впливають на характеристики водопілля, є глибина промерзання ґрунту, його водонасиченість та ін.

Значною мірою витрати водопілля на українській ділянці ріки залежать від збігу максимумів Верхнього Дніпра, Прип'яті та Десни.

Мінімальні витрати води на Дніпрі за природних умов звичайно спостерігалися взимку, коли ріка живиться підземними водами (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Мінімальні витрати Дніпра під час літньої та зимової межені

Пост	Літня межень		Зимова межень	
	Q, м³/с	Дата	Q, м³/с	Дата
Болшево	0,13	05—10.09.1968	0,002	26.02—17.03.1933
Дорогобуж	5,20	28—30.07.1885, 19, 20.08.2000	2,80	28.01.1941

Закінчення табл. 4.7

Пост	Літня межень		Зимова межень	
	Q, м³/с	Дата	Q, м³/с	Дата
Смоленськ	10,3	01.09.1901	6,24	11.12.1901
Могильов	26,0	01.09.1939	16,5	24.11.1975
Київ	244	7—26.09.1921	93,0	19.11.1921
Кременчук	274	09.10.1939	92,1	06.12.1959
Верхньодніпровськ	325	09.09.1939	139	15.12.1911
Лоцмано-Кам'янка	330	14—16, 22.09—7.10.1921	112	13.12.1924

Наведені в табл. 4.7 дані свідчать про те, що за найменших витрат води Дніпро ставав і може ставати зовсім невеликою річкою — особливо вище впадіння Прип'яті. Навіть на території Білорусі (не кажучи вже про російську ділянку) Дніпро буває таким, що його можна перейти вбрід. Абсолютний мінімум біля Києва, який зафіксовано 19.11.1921 р., становив лише 93,0 м³/с. Ця витрата, хоч і спостерігалася восени, відповідала умовам зимової межені. Того року середньомісячна температура повітря в листопаді у Горках дорівнювала мінус 4,7 °С, у Києві — мінус 3,5 °С. З табл. 4.7 видно, що й на інших постах витрати зимової межені є меншими, ніж літньої. Найменша витрата в нижній течії (Лоцмано-Кам'янка) становила 112 м³/с (13.12.1924).

Мінімальна витрата Дніпра приблизно відповідає максимальній витраті Либеді — річки, що тече в Києві.

Як зазначає Г.І. Швець [225—227], найменша витрата Дніпра біля Києва може бути навіть меншою, ніж у 1921 р. і становити 60 м³/с. Тепер це значення можна розглядати лише як теоретично можливе, адже нині вище міста створено Київське водосховище, яке здатне вирівнювати коливання водності. Окрім того, за останні десятиріччя відбулися зміни клімату, які також вплинули на річковий стік.

Зрозуміло, що зміни водності стосуються не лише самого Дніпра, а й його приток. Зменшення максимальних витрат можна, зокрема, бачити на прикладі Прип'яті та Десни (рис. 4.13).

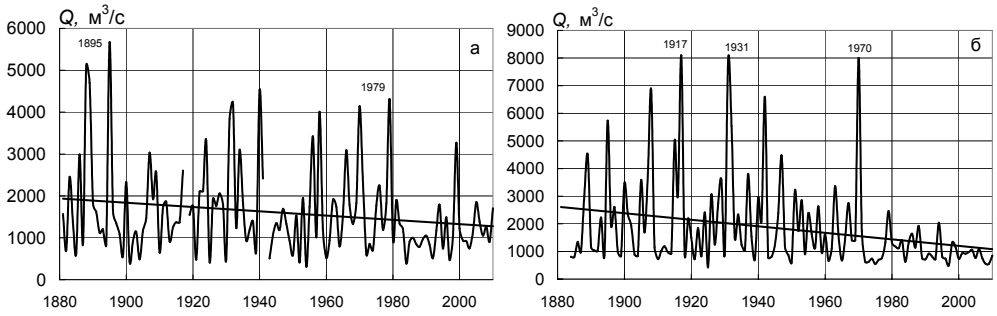

Рис. 4.13. Багаторічні зміни максимальних витрат весняного водопілля на річках Прип'ять—Мозир (а) і Десна—Чернігів (б)

Водночас зі зменшенням максимальних витрат відбувається збільшення мінімальних. Оцінити ці зміни, зокрема внаслідок змін клімату, можна за даними спостережень на річках, які не зазнали впливу зарегулювання. За приклад може правити р. Уборть (пост Перга). Наявні дані показують, що середні витрати води упродовж 30 діб зимової та літньої межені, а також мінімуми, що спостерігалися в цей час, помітно збільшилися. Особливо помітне зростання мінімумів. Багато річок, які раніше часто пересихали, тепер не пересихають (рис. 4.14).

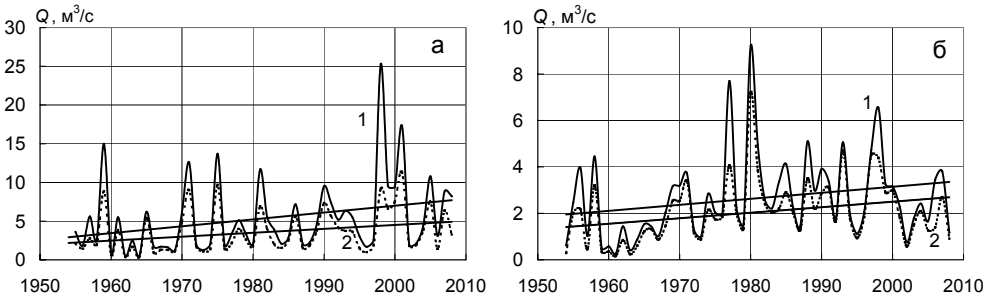

Рис. 4.14. Багаторічні зміни середніх витрат води упродовж 30 діб (1) зимової (а) і літньої (б) межені, а також мінімуми, що спостерігалися в цей час (2) на р. Уборть—с. Перга

4.3. ВОДНИЙ БАЛАНС ВОДОЗБОРУ

Логічним є питання: «Чому за зменшення кількості опадів у верхній частині водозбору Дніпра стік ріки має хоч і маловиразну, але усе ж тенденцію до збільшення?» Принаймні він не зменшується. На це питання можна відповісти, дослідивши складові водного балансу, зокрема дані про кількість опадів і річковий стік.

Кількість опадів, що випадають на водозбір ріки вище Києва, визначено за даними 30 метеорологічних станцій, рівномірно розміщених у верхній частині басейну. Досліджуваний період 1961—1990 рр., кліматологічні показники якого вважаються нормою. Середня кількість опадів у межах російської, білоруської та української частин басейну виявилася такою: 651; 622 і 619 мм. Площа водозбору вище Києва становить відповідно 92,9; 118,4 та 116,7 тис. км^2. За цими даними, кількість опадів, яка випадає в межах трьох країн, майже однакова: 60,5; 73,6 і 72,2 км^3 (разом 206 км^3). Цьому об'єму відповідає середній шар опадів 628 мм.

За цей самий період (1961—1990 рр.) середній стік Дніпра біля Києва, виправлений на вплив заповнення Київського водосховища, дорівнює 1420 м^3/с (44,8 км^3). Безповоротний водозабір у верхній частині річкового басейну разом із втратами на додаткове випаровування з поверхні штучних водойм приблизно становить 20 м^3/с. Отже, для водності ріки 1440 м^3/с (45,4 км^3) шар стоку дорівнює 138 мм. Знаючи шар опадів, можна розрахувати шар випаровування — 490 мм, а також коефіцієнт

стоку — 0,22 [27]. Зазначимо, що такий самий результат (0,22) отримав І.О. Шикломанов [230].

Насправді наявні дані щодо складових водного балансу Дніпра свідчать про те, що за період з кінця XIX ст. вони дещо змінилися. Середня кількість опадів за 1891—1940 рр. становить 666 мм, за 1945—2006 рр. — 606 мм. Фактична витрата води для обох досліджуваних періодів виявилася однаковою — 1390 м^3/с. З урахуванням антропогенного впливу можна прийняти, що природний стік ріки протягом другого періоду (1945—2006 рр.) дорівнює 1410 м^3/с. За цими даними, шар стоку за 1891—1940 рр. становить 134 мм, за 1945—2006 рр. — 136 мм. Випаровування дорівнює 532 і 470 мм, коефіцієнт стоку відповідно 0,20 і 0,22. Отже, протягом другого періоду коефіцієнт стоку виявився більшим [27].

Отриманий результат відповідає тому, на який можна було очікувати. Кліматичні зміни зумовили зменшення випаровування з поверхні водозбору. Можна припустити, що деяке збільшення коефіцієнта стоку спричинене також господарською діяльністю — ущільненням ґрунту, зростанням площі під забудову та ін. Хоча площа під забудову порівняно невелика, коефіцієнт стоку з таких територій значно більший, ніж із природних ландшафтів.

4.4. ВОДНИЙ БАЛАНС ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ

Водний баланс дніпровських водосховищ є співвідношенням прибуткової і витратної складових. До першої насамперед належать надходження води з розташованих вище за течією гідровузлів і стік приток. Другорядними складовими є опади на водну поверхню, скиди та ін. Витратними складовими є скид ГЕС, випаровування, забір на господарські потреби. Надходження води з розташованих вище ГЕС приймається як скид разом з витратами на шлюзування і фільтрацію (див. Додаток Б).

Наявні дані показують, що між прибутковою і витратними складовими в цілому існує непогане співвідношення (насамперед, коли йдеться про період у кілька років). Разом з тим трапляються і певні розбіжності. У Київському водосховищі протягом 2001—2009 рр. прибуткові складові виявилися в середньому на 1,8 км^3 більшими за витратні. Ще більшою є похибка водного балансу Канівського водосховища, в якому прибуткова складова в середньому на 3,2 км^3 більша за витратну. У свою чергу прибуткова складова Кременчуцького водосховища на 0,33 км^3 менша за витратну. Для решти водосховищ похибки порівняно невеликі (див. Додаток Б).

Аналіз наявних даних дає змогу висловити міркування щодо причин виявленої похибки. Насамперед потрібно сказати, що вона не може бути зумовлена другорядними складовими, зокрема втратами на фільтрацію чи на випаровування. Напевне, основною причиною похибки водного балансу Канівського водосховища є занижені значення скидних

витрат Канівської ГЕС. Про це свідчать також дані водного балансу Кременчуцького водосховища, в яке надходить води ніби менше, ніж скидається. Корекція скидних витрат Канівської ГЕС убік збільшення на 10—20 м^3/с (або 1—2%) дає змогу отримати значно кращу відповідність між прибутковою і витратною складовими балансу цих водосховищ.

Стосовно витрат води у створі Київської ГЕС і на посту Літки можна зауважити, що ці дані відповідають тим, що і на суміжних постах. Так, на посту Літки модуль стоку є трохи меншим, ніж на посту Чернігів, що і має бути. Існує логічне співвідношення модуля стоку у створі Київської ГЕС, а також у створах Речиця та Неданчичі.

Попри існування певної невідповідності між прибутковою та витратною складовими, дані водного балансу дають змогу встановити обсяг додаткового випаровування з поверхні водосховищ. В усіх водосховищах випаровування є більшим за кількість опадів. Додаткові втрати води протягом 2001—2009 рр. для окремих водосховищ становлять: Київське — 154 млн м^3, Канівське — 14, Кременчуцьке — 504, Дніпродзержинське — 172, Дніпровське — 107, Каховське — 996 млн м^3. Як видно, за наявними даними, додаткові втрати води з поверхні Канівського водосховища є незрівнянно меншими, ніж із сусідніх. Вірогідно, тут існує похибка, адже не може бути такого, щоб кількість опадів на одиницю поверхні Канівського водосховища була більшою, ніж на одиницю поверхні Київського. Те саме можна сказати і про випаровування, яке з одиниці поверхні Канівського водосховища, за наявними даними, є меншим, ніж Київського. У цілому для всього каскаду протягом 2001—2009 рр. об'єм випаровування більший за об'єм опадів у середньому на 1,95 км^3. Практично таке саме значення (1,93 км^3) отримано для 1991—2000 рр. [32].

Половина додаткового випаровування припадає на Каховське водосховище. У 1991—2000 рр. воно в середньому становило 917 млн м^3, у 2001—2009 рр. — 996 млн м^3.

4.5. ТРАНСФОРМАЦІЯ СТОКУ

Важливим питанням, яке часто виникає у процесі експлуатації Дніпровського каскаду, є призначення скидних витрат на ГЕС. Насамперед це стосується Канівської ГЕС і створеного вище неї водосховища. Досить часто приплив води до Канівського водосховища не відповідає витратам у створі Канівської ГЕС і змінам об'єму в утвореному вище водосховищі. Особливо це стосується різких змін витрат і рівня води. У свою чергу похибки у визначенні скидних витрат супроводжуються незапланованими змінами рівня. Для його коригування необхідно оперативно втручатися у диспетчерський графік роботи Канівської ГЕС. Зменшення або збільшення витрат на цій ГЕС потребує здійснення протилежних змін на якійсь іншій станції.

Викладене свідчить про те, що підвищення точності розрахунків трансформації припливу води в Канівському водосховищі має не лише наукове, а й практичне значення.

Звичайно розрахунок трансформації припливу у Канівському водосховищі отримують за сумою витрат на Київському гідровузлі та на Десні. При цьому враховуються зміни середньодобового рівня у верхньому б'єфі Канівської ГЕС [28].

Зазначимо, що ця методика містить кілька недоліків. Передусім у ній не враховується трансформація стоку у водосховищі. Інший недолік — врахування рівнів води лише в одному пункті. Насправді рівні води у всьому водосховищі і в його верхньому б'єфі можуть не відповідати одне одному. Зокрема рівні води біля Канівської ГЕС зазнають впливу вітру. При цьому вони можуть змінюватися до 10 см і навіть більше. Між тим, похибка у визначенні рівня води всього на 1 см для водосховища площею 581 км^2 відповідає похибці у визначенні об'єму 5,81 млн м^3. Для добового проміжку часу це відповідає середній витраті 67 м^3/с. Цю величину можна вважати межею точності розрахунків.

Уточнення наявної методики розрахунку здійснене шляхом врахування трансформації стоку, яка визначається наповненням руслової місткості. Окрім того, враховано час поширення коливань у Канівському водосховищі [28].

Для визначення часу поширення коливань у Канівському водосховищі використано дані спостережень за рівнем води в його верхній частині: від Київської ГЕС до поста Київ. Оскільки існує певний час поширення коливань, у розрахунках трансформації стоку необхідно враховувати дані не лише поточної доби, а й попередньої. У цьому разі розрахункове рівняння має вигляд

$$Q^{n}_{\text{ГЕС}} = f(Q^{n-1}_{\text{припл}},\ Q^{n-1}_{\text{ГЕС}},\ \Delta Q),$$

де $Q^{n}_{\text{ГЕС}}$ — шукана середньодобова витрата води у створі Канівського гідровузла в день n;

$Q^{n-1}_{\text{припл}}$ — середньодобовий приплив води за день до розрахункового дня;

$Q^{n-1}_{\text{ГЕС}}$ — середньодобова витрата води у створі Канівської ГЕС за день до розрахункової дати;

ΔQ — витрата води, що відповідає змінам рівня води (в метрах) у верхньому б'єфі Канівського водосховища.

Використання середньодобових рівнів води (і відповідно їх змін) дає змогу отримати таке рівняння:

$$Q^{n}_{\text{ГЕС}} = 0{,}3356\,Q^{n}_{\text{припл}} + 0{,}1584\,Q^{n-1}_{\text{припл}} + 0{,}4837\,Q^{n-1}_{\text{ГЕС}} - 0{,}2003\,\Delta Q + 9{,}0.$$

Це рівняння дає можливість істотно підвищити точність розрахунків порівняно з методикою, що використовується досі. Стандартне відхилення між фактичними і розрахунковими значеннями становить 151 м^3/с. За старою схемою розрахунку похибка майже втричі більша.

Аналізуючи отримане рівняння, бачимо, що сума коефіцієнтів при перших трьох аргументах практично дорівнює нулю. Отже, за відсутності змін рівня у водосховищі і витрат води у суміжні дати скид має відповідати витратам. Фактично це і спостерігається. Логічним є й те, що скидна витрата залежить від умов попередньої доби. Як уже зазначалося, поширення рівня у водосховищі хоч і швидке, але не миттєве.

Разом з тим потрібно сказати, що використання середньодобових значень рівня не зовсім відповідає часовим особливостям трансформації витрат. Це видно з того, що надходження чи скид якогось об'єму у водойму має спричинити зміни її рівня наприкінці цього процесу, порівняно з початком. Отже, доцільно використовувати дані про зміни об'єму від початку доби до її завершення. Розрахункове рівняння, отримане для цих умов, має вигляд

$$Q^{\text{п}}_{\text{ГЕС}} = 0{,}3519\,Q^{\text{п}}_{\text{припл}} + 0{,}3103\,Q^{\text{п-1}}_{\text{припл}} + 0{,}3086\,Q^{\text{п-1}}_{\text{ГЕС}} - 0{,}4145\,\Delta Q + 12.$$

За цим рівнянням стандартне відхилення становить лише 127 м^3/с. Враховуючи, що рівень води у водосховищі вимірюється з похибкою 1—2 см, можна вважати, що точність отриманого рівняння близька до максимально досяжної. Про тісну відповідність фактичних і розрахункових значень свідчить і рис. 4.15 [28].

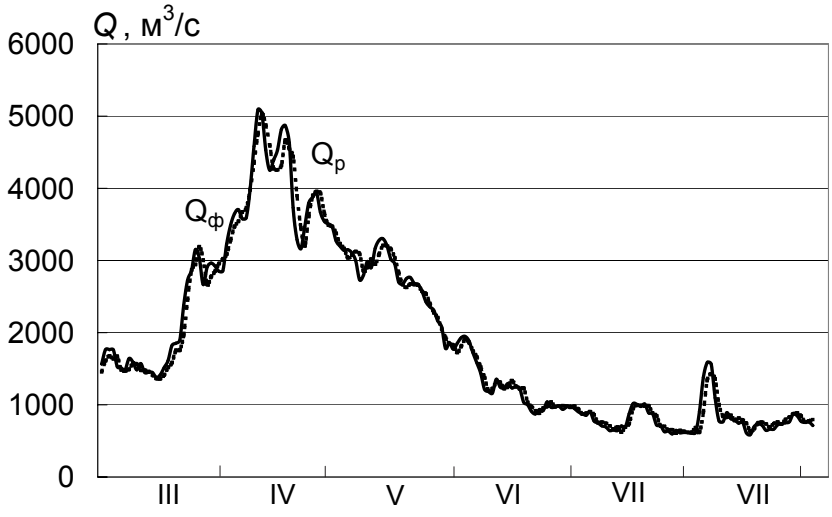

Рис. 4.15. Порівняння фактичних і розрахункових витрат у створі Канівської ГЕС за новою методикою, в якій використано дані про зміни рівня води за часові проміжки від 00–00 до 24–00

Доцільність використання даних про рівні води о 00–00 (або ж 24–00) полягає і в тому, що в цю частину доби вітер звичайно слабшає і зменшується розмір хвиль, які ускладнюють виміри рівня.

Інше завдання, з яким доводиться стикатися у повсякденній практиці управління ГЕС, полягає у призначенні певного рівня води за умов

такого-то припливу. Цього можна досягти, розрахувавши і призначивши скидну витрату на наступний день, спираючись на дані (фактичні або розрахункові) попереднього [28].

4.6. ДИНАМІЧНІ ЯВИЩА У ВОДОСХОВИЩАХ

4.6.1. Течії

У створених на Дніпрі водосховищах формуються різноманітні течії: стокові, вітрові, сейшеві, водообмінні.

Найбільшу повторюваність, звісно, мають стокові течії, адже вода у ріці тече безперервно. За невеликих витрат води швидкість течії у водосховищах невелика — лише 1—2 см/с. Якщо ж витрати зростають, відповідно зростає і швидкість течії. У цьому разі цілком можливою є швидкість течії 1 м/с і навіть більше. Такі значення характерні передусім для порівняно невеликих водосховищ, насамперед їх нижніх б'єфів і вузькостей.

Найбільший обсяг досліджень швидкісного поля виконано автором в одному з найменших, а саме — Дніпродзержинському водосховищі. Досліджувана ділянка лежить між селами Кам'яні Потоки і Дериївка. На цій ділянці, а точніше — на нижній околиці с. Кам'яні Потоки, існує вузькість, де ширина водосховища становить лише 1,0 км. Саме тут розташований підводний перехід нафтопроводу, згаданий у другому розділі. Власне, саме питання можливого нафтового забруднення Дніпродзержинського водосховища і стало предметом вивчення [23].

У цій вузькості майже посередині між берегами стоїть бакен №64, який використано для планової прив'язки вимірів. Одночасні виміри рівня води і швидкості поверхневої течії показали, що остання може сягати 1 м/с. Насправді вона може бути навіть більшою, оскільки великими можуть бути скиди ГЕС (рис. 4.16).

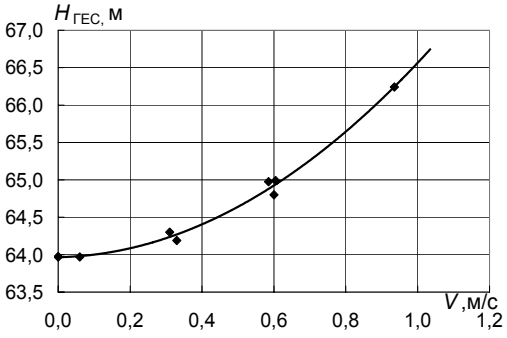

Рис. 4.16. Залежність між рівнями води у нижньому б'єфі Кременчуцької ГЕС і швидкістю течії у вузькості Дніпродзержинського водосховища біля бакена №64

Вартими уваги є також дослідження течій води, виконані на Дніпровському водосховищі у межах Дніпропетровська [71]. Для цієї ділянки характерна концентрація потоку біля затопленого русла Дніпра. Максимальна зафіксована швидкість — 0,9 м/с.

Виконані дослідження дозволили встановити, що швидкість і напрямок руху стокових течій визначається насамперед витратами води, іншими словами — скидами ГЕС. Коли скидні витрати великі, відбувається

наближення струменя води до увігнутих берегів. Якщо скиди і швидкості невеликі, основна течія проходить коротшим шляхом. У цілому для стокових течій характерна концентрація потоку до затопленого русла Дніпра [23].

Окрім стокових, у водосховищах дуже часто формуються вітрові та сейшеві течії. Звичайно швидкість вітрової течії у поверхневому шарі води становить 1,5—2,0% швидкості вітру. Це свідчить, що за сильного вітру швидкість течії може сягати 10 см/с і більше.

Специфічним видом течій у дніпровських водосховищах є сейшеві. Вони формуються у разі виникнення сейшевих коливань рівня води. Найкраще ці явища вивчені у найбільшому за об'ємом Каховскому водосховищі [98]. Тут неодноразово фіксувалися одно- та двовузлові сейші амплітудою коливань до 20 см і більше. Оскільки такі коливання супроводжуються переміщенням великих об'ємів води, значною буває і швидкість течії. Особливістю сейшевих течій є те, що вони періодично змінюють свій напрям на протилежний.

Водообмінними є течії, які виникають у протоках між основною акваторією і затоками. Подібно до сейшевих течій, вони також змінюють свій напрям.

4.6.2. Вітрові хвилі

Дніпровські водосховища мають досить значні розміри, і тому на них можуть формуватися великі вітрові хвилі. Найбільша увага цьому питанню приділялася на початку існування водосховищ, що було пов'язано з інтенсивною абразією берегів [98]. В останні десятиліття відповідні спостереження виконує гідрометслужба на найбільших — Кременчуцькому і Каховському — водосховищах. Висоту хвиль визначають за допомогою хвилемірних віх. Обробку даних здійснюють у Світловодській гідрометобсерваторії. Узагальнені дані подано в таблиці (табл. 4.8)

Таблиця 4.8

Максимальні розміри виміряних вітрових хвиль

Водосховище	Пункт	Найбільша виміряна висота, см	Напрям вітру	Дата
Кременчуцьке	с. Топилівка	200 160	Пн Сх	28.10.1969 01.11.1966
	порт Адамівка	160 150	ПнЗ Пн	21.09.1987 12.06.1975
	смт Градизьк	170 170	Пд, ПдЗ З	31.08.1965 14.08.1965
	с. Нагірне	320 250	ПнЗ З, ПнЗ	30.10.1970 13.08.1970
	м. Світловодськ	390 390 370 370	Пн ПнЗ З, ПнЗ Пн, ПнЗ	29.10.1969 01.11.1969 20.07.1968 28.10.1969

Закінчення табл. 4.8

Водосховище	Пункт	Найбільша виміряна висота, см	Напрям вітру	Дата
Каховське	с. Благовіщенка	270	З, ПнЗ, Пн, С, ПдС	28.10.1969
	Грушівська дамба	200	ПдС—З, ПдЗ	28.10.1969
	смт Велика Лепетиха	210 185	Пн—ПнС ПдЗ—Пн, ПнЗ	19.07.1965 19.10.1973
	м. Нова Каховка	210	Пн, ПнС, С	23.09.1964

Наведені дані показують, що максимальні хвилі (висотою до 3,9 м) формуються на Кременчуцькому водосховищі. Це пояснюється поєднанням трьох важливих чинників: досить великим розміром водосховища, збігом напрямку найсильніших вітрів з напрямком найбільшого розгону, зростанням глибини водойми на шляху формування хвиль.

Зазначимо, що великі хвилі восени 1969 р., а саме — в період з 28 жовтня до 1 листопада, були спричинені сильним вітром на значній частині України. Тоді під час шторму на водосховищах було пошкоджено кілька суден.

4.7. КАЛАМУТНІСТЬ ВОДИ І СТІК НАНОСІВ

Стік наносів є питанням, яке на Дніпрі вивчено досить слабко. Основна причина — зарегулювання стоку і, як наслідок, припинення спостережень. Лише на деяких гідрологічних постах вони тривали понад 10 років. У зв'язку з цим характеризувати цю складову гідрологічного режиму ріки можна лише у загальних рисах.

Найдовші ряди даних за каламутністю води і стоком завислих наносів існують на постах Київ і Верхньодніпровськ.

У Києві спостереження тривали протягом 1951—1974 рр. і припинилися у зв'язку зі створенням Канівського водосховища. Але навіть цей порівняно короткий ряд є неоднорідним. Якщо протягом 1951—1963 рр. умови на ріці були близькими до природних, то після перекриття Дніпра в листопаді 1964 р. і подальшого наповнення Київського водосховища стік наносів у нижньому б'єфі різко зменшився.

Середній стік завислих наносів протягом періоду з непорушеним стоком (1951—1963 рр.) становив 1,5 млн т, каламутність води — 34 г/м^3. Середня водність Дніпра у ці роки була 1360 м^3/с, що майже відповідає багаторічній. Отже, можна вважати, що отримане значення стоку наносів близьке до норми.

Протягом року найбільша каламутність буває у квітні, найменша — під час зимової межені. Максимальну каламутність води (390 г/м^3) зареєстровано 1 квітня 1956 р.

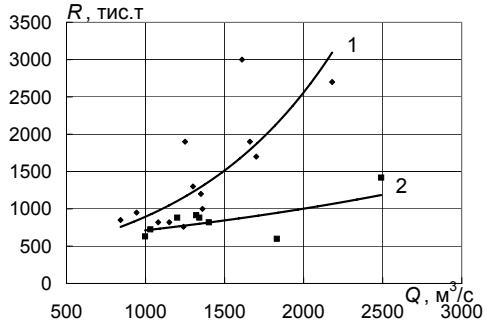

Рис. 4.17. Залежність стоку наносів від середньорічних витрат води Дніпра біля Києва: у 1951—1963 (1) і 1967—1974 (2) роках

Після того, як Київське водосховище було заповнене, стік завислих наносів біля Києва зменшився щонайменше вдвічі. Про це свідчить залежність від середньорічних витрат води. Нині основним джерелом наносів біля міста є Десна (рис. 4.17).

У Верхньодніпровську неперервні спостереження виконували протягом 1952—1962 рр. Але і цей досить корокий ряд є неоднорідним, адже з 1959 р. почав відчуватися вплив Кременчуцького водосховища. Середній стік завислих наносів упродовж 1952—1958 рр. становив 2,9 млн т, каламутність — 59 г/м^3. Найбільшу каламутність води (670 г/м^3) зареєстровано 10 квітня 1956 р. — майже тоді ж, як у Києві.

Зазначимо, що середня водність Дніпра у Верхньодніпровську в 1952—1958 рр. дорівнювала 1580 м^3/с, що трохи менше за середню багаторічну. Отже, можна вважати, що середній стік наносів становив тут приблизно 3,0 млн т. На жаль, відсутність спостережень у нижній течії Дніпра залишає відкритим питання про те, яким був стік наносів у гирлі.

Наведені дані про стік наносів показують, що видобуток руслового алювію з Дніпра у 1960—1970 рр. у кілька разів перевищував стік завислих (і, звісно, тягнених) наносів. Отже, значні зміни, які відбувалися в руслі ріки, можна було передбачити.

Окрім Дніпра, спостереження за стоком завислих наносів виконується на його кількох притоках, зокрема на Десні біля Чернігова. Протягом 1949—2009 рр. середній багаторічний стік наносів тут становить 380 тис. т, середня каламутність — 37 г/м^3.

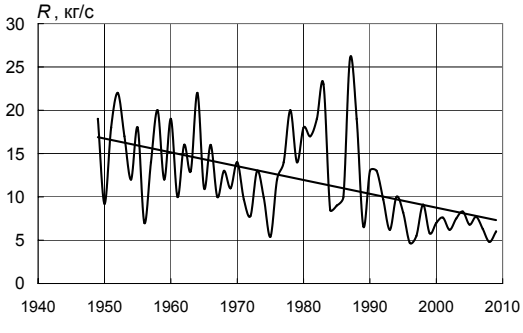

Рис. 4.18. Багаторічні зміни стоку завислих наносів Десни на посту Чернігів

Наявні дані свідчать про те, що стік наносів має тенденцію до зменшення. Основною причиною цього, напевне, є не зарегулювання, яке на Десні невелике, а кліматичні зміни. Як уже зазначалося, вони зумовлюють вирівнювання внутрішньорічного розподілу стоку води, а, отже, й зменшення стоку наносів (рис. 4.18).

Окрім Дніпра і Десни, значний інтерес являє стік наносів Прип'яті. Це питання набуло особливого

значення після аварії на Чорнобильській АЕС, коли було виявлено значну роль завислих наносів у транспортуванні радіонуклідів. Цей же чинник зумовлює замулення Київського водосховища і, зокрема, перекриття «забруднених» наносів більш чистими.

Відповідні дослідження стоку наносів та їх гранулометричного складу було розпочато невдовзі після аварії працівниками Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту (УкрНДГМІ). За даними спостережень, які охопили 1988, 1990—1997 та 1999 рр., отримано, що середній стік наносів дорівнює 0,87 млн т. Найбільших значень — 3,2 млн т — він досяг у повноводному 1999 р., найменших (0,15 млн т) — у 1995 р.

Між стоком наносів і середньорічними витратами води існує досить тісна залежність (рис. 4.19). З її використанням можна отримати, що норма стоку завислих наносів на посту Мозир становить 690 тис. т, середня каламутність — 56 г/м^3.

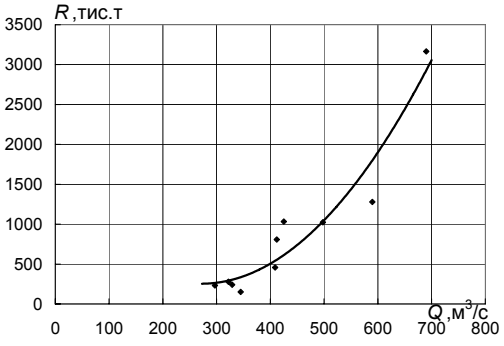

Рис. 4.19. Залежність між середньорічними витратами води і стоком завислих наносів в гирлі Прип'яті

Більшість інших приток Дніпра є зарегульованими, і тому наявні для цих річок дані здебільшого не відображають природні умови. Тим не менше можна стверджувати, що досить значну каламутність мають річки, що стікають з Подільської та Придніпровської височин. Це стосується Горині та кількох її приток, зокрема Іква. На деяких річках середня каламутність води сягає 200 г/м^3. Важливим чинником цього є місцевий рельєф, а саме — розташування водозборів річок у межах Кременецьких гір. Найменша каламутність (на рівні 20 г/м^3) характерна для річок Поліської низовини. Про це свідчать дані на гідрологічних постах Прип'ять—Річиця, Вижівка—Руда, Уж—Поліське, Уборть—Перга та ін. Невелика каламутність характерна і для Сули — лівої притоки Дніпра, що тече на Придніпровській низовині.

4.8. ТЕРМІЧНИЙ РЕЖИМ

Температура води в Дніпрі та його притоках залежить як від природних, так і господарських чинників. У першому разі найголовнішим є температура повітря, в іншому — деякий вплив чинить зарегулювання стоку, а також скидання стічних вод.

Найнижча температура води спостерігається у верхній течії Дніпра, зокрема у Смоленській області. У напрямку на південь температура поступово зростає. Насправді відмінності порівняно невеликі, особливо

влітку. У цей час на півночі тривалим є світловий день. Окрім того, кращому прогріву води сприяє невеликий розмір ріки. В інші сезони, а саме — навесні та восени, відмінності стають більшими. У верхній течії, порівняно з більш південними ділянками, пізнішим є перехід температури через 0 °С і 10° С навесні і більш ранній — восени. Так, середня температура води у Смоленську в 2002—2006 рр. становила: квітень — 5,1 °С, травень — 14,4, червень — 18,4, липень — 22,0, серпень — 20,1, вересень — 14,5, жовтень — 8,0 і листопад — 2,1 °С. У ці ж роки на посту Неданчичі, який розташований майже на 600 км південніше, зафіксовано: квітень — 7,8 °С, травень — 16,3, червень — 19,7, липень — 23,1, серпень — 21,5, вересень — 16,1, жовтень — 10,0 і листопад — 3,7 °С.

У межах України найбільший обсяг спостережень за термічним режимом виконується на дніпровських водосховищах. Окрім того, функціонують три пости на річкових ділянках: Неданчичі, Нова Каховка і Херсон. Дані з озерних постів узагальнюються у Світловодській гідрометобсерваторії, а з постів на річкових ділянках — у Центральній геофізичній обсерваторії.

Верхнім за течією гідрологічним постом у межах України, який не зазнав впливу зарегулювання стоку, є Неданчичі. Усі інші пости, що функціонують нижче за течією, зазнали впливу водосховищ. Інерційність процесів нагрівання та охолодження великого об'єму води зумовлює те, що дати переходу температури через певні величини, а також досягнення максимумів змістилися на пізніші терміни. Після створення водосховищ температура води у квітні і травні в Києві стала навіть вищою, ніж у Херсоні. З іншого боку, у нижній течії істотно підвищилася температура води восени (рис. 4.20).

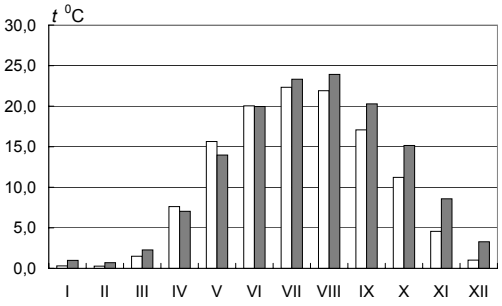

Рис. 4.20. Усереднена за 1981—2009 рр. температура води на постах Київ (ліві стовпчики) і Херсон

Поміж водосховищ каскаду найнижчою є температура води в Київському. У верхній його частині характерна температура в липні — близько 21,0 °С, у нижній — 22,0 °С.

У Канівському водосховищі температура поверхневого шару води в липні змінюється від 21,5 °С у верхів'ї до 22,5 °С біля греблі. Порівняно з Київським вищою є температура восени. Ще одна відмінність — дещо пізніша дата настання максимуму. Цікаво, що абсолютні максимуми тут дещо нижчі, ніж у Київському водосховищі, що, вірогідно, пов'язано з кращим перемішуванням [208].

У Кременчуцькому водосховищі, порівняно з Канівським, температура поверхневого шару води дещо вища, проте неістотно. Винятком є

температура на постах Топилівка та Адамівка, що розміщені на мілководних ділянках. Тут середньомісячна температура в липні сягає 23 °С, а середня з максимальних — 28 °С.

У добре проточному Дніпродзержинському водосховищі середня температура в липні та серпні майже така сама, як і в розташованому вище за течією Кременчуцькому — відмінність становить лише 0,2 °С. Дещо більшою вона стає восени [208].

У Дніпровському водосховищі температура води в липні та серпні звичайно перевищує 23,0 °С. Порівняно з Дніпродзержинським водосховищем більшою стає відмінність восени.

Найтепліша вода у поверхневому шарі звичайно в Каховському водосховищі, насамперед у другій половині року. Проте відмінності з розташованим вище Дніпровським водосховищем порівняно невеликі. Однією з причин цього є те, що Каховське водосховище має порівняно невелику площу мілководь — вони відокремлені численними дамбами. На більшості постів виміри виконуються з гідротехнічних споруд, поряд з якими досить велика глибина і помітний водообмін (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Середня по акваторії водосховищ температура поверхневого шару води (до 2007 р.)

Водосховище	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Київське	8,1	16,2	20,3	21,8	21,1	16,1	9,8	3,7
Канівське	7,3	15,9	20,5	22,3	22,0	17,0	11,2	4,6
Кременчуцьке	7,5	15,7	20,5	22,6	22,2	17,5	11,3	4,8
Дніпродзержинське	7,4	15,2	20,4	22,8	22,4	17,8	11,6	5,2
Дніпровське	7,2	15,3	20,9	23,6	23,3	19,1	13,0	6,4
Каховське	7,9	15,6	21,0	23,6	23,2	19,0	13,0	6,7

У межах окремо взятих водосховищ максимальна температура поверхневого шару води звичайно спостерігається у верхніх б'єфах біля ГЕС. Тут велика глибина і водночас незначне вертикальне перемішування. У нижніх б'єфах за умов гарного перемішування температура води по глибині майже однакова (табл. 4.10).

Розглянемо детальніше особливості термічного режиму в межах Києва. Як уже зазначалося, спостереження за температурою води виконуються на гідрологічному посту нижче мосту Метро. Протягом року найвища середньомісячна температура води тут у липні. Упродовж 1981—2009 рр. вона в середньому становила 21,9 °С. Середня максимальна температура — 24,5 °С. Звичайно максимум фіксують 20—25 липня — майже водночас із настанням найвищої температури повітря [208].

У цілому середня температура води в липні є вищою за температуру повітря. Власне, і середньорічна температура води є вищою за середньорічну температуру повітря.

Таблиця 4.10

Температура води на постах Дніпровського каскаду

Дата переходу навесні через		Місяць								Дата переходу восени через		Найвища температура	
0,2 °С	10 °С	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	10 °С	0,2 °С	0 °С	Дата
вдсх. Київське — с. Дніпровське, 1965—2007 рр.													
23.03 (93%)	27.04	8,0	16,1	20,0	21,4	20,4	15,2	8,7	2,6	14.10	10.12	25,9	17.07
вдсх. Київське — м. Чорнобиль, 1965—2007 рр.													
18.03 (93%)	23.04	8,5	16,3	20,1	21,7	20,8	15,5	9,3	3,3	15.10	10.12 (нб 5%)	25,1	16.07
вдсх. Київське — с. Страхолісся, 1965—1975, 1978—2007 рр.													
20.03 (74%)	23.04	9,1	17,2	20,9	22,1	20,8	15,3	9,1	2,8	17.10	03.12	27,9	14.07
вдсх. Київське — с. Толокунь, 1965—2007 рр.													
21.03 (93%)	24.04	8,4	16,5	20,2	21,9	21,2	16,1	9,7	3,2	17.10	07.12	27,7	17.07
вдсх. Київське — с. Лебедівка, 1969—2007 рр.													
27.03 (83%)	27.04	6,9	15,4	19,7	21,5	20,9	16,0	9,7	3,5	19.10	09.12 (97%)	26,5	22.07
вдсх. Київське — м. Вишгород, 1965—2007 рр.													
19.03 (88%)	27.04	6,5	15,3	19,8	21,6	21,3	16,7	10,6	4,2	21.10	11.12 (80%) (нб 20%)	26,0	18.07
вдсх. Канівське — м. Київ, 1973—2007 рр.													
12.03 (97%)	26.04	7,0	15,3	19,6	21,5	21,2	16,4	10,4	3,8	19.10 (97%)	17.12 (88%) (нб 7%)	24,2	24.07
вдсх. Канівське — м. Українка, 1973—2007 рр.													
08.03 (94%)	27.04	7,1	15,5	20,0	22,0	21,6	16,9	10,8	4,1	21.10	18.12 (94%)	24,9	26.07
вдсх. Канівське — м. Ржищів, 1977—2007 рр.													
16.03 (50%) (нб 4%)	26.04	7,5	16,0	20,7	22,6	22,1	17,0	11,0	4,5	22.10	17.12 (76%) (нб 21%)	25,4	26.07
вдсх. Канівське — м. Переяслав-Хмельницький, 1973—2007 рр.													
12.03 (84%)	25.04	8,1	15,8	20,0	21,7	21,0	16,0	9,8	3,2	17.10	15.12 (94%) (нб 7%)	25,0	20.07
вдсх. Канівське — м. Канів, 1973—1975, 1977—2007 рр.													
18.03 (90%)	27.04	7,0	16,1	20,8	22,7	22,3	17,3	11,4	4,7	24.10	14.12 (84%) (нб 9%)	26,8	24.07
вдсх. Кременчуцьке — м. Канів, 1973—2007 рр.													
15.03 (91%)	27.04	6,9	15,5	20,2	22,1	21,9	17,0	11,0	4,2	21.10	нб (70%)	24,7	21.07
вдсх. Кременчуцьке — с. Сокирне, 1962—2000 рр.													
11.03 (89%)	26.04	7,5	16,0	20,5	22,5	22,0	17,2	10,8	4,4	22.10	18.12 (93%) нб (20%)	25,7	23.07
вдсх. Кременчуцьке — м. Черкаси, 1960—2007 рр.													
16.03 (89%)	25.04	7,4	15,8	20,6	22,6	22,0	17,1	10,9	4,5	22.10	18.12 (93%) (нб 2%)	25,6	21.07
вдсх. Кременчуцьке — с. Топилівка, 1960—2007 рр.													
21.03 (69%)	26.04	8,2	16,4	21,0	23,1	22,0	16,5	10,1	3,9	21.10	17.12 (93%)	28,4	19.07

Закінчення табл. 4.10

Дата переходу навесні через		Місяць								Дата переходу восени через		Найвища температура	
0,2 °С	10 °С	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	10 °С	0,2 °С	0 °С	Дата
вдсх. Кременчуцьке — порт Адамівка, 1960—2007 рр.													
20.03 (80%)	24.04	7,9	15,8	20,9	23,3	22,4	17,4	11,1	4,5	23.10	21.12 (91%)	27,6	17.07
вдсх. Кременчуцьке — смт Градизьк, 1960—2007 рр.													
23.03 (91%)	25.04	8,0	15,8	20,8	22,7	22,0	17,3	10,8	4,1	22.10	21.12 (98%)	27,1	16.07
вдсх. Кременчуцьке — м. Світловодськ, 1960—2007 рр.													
03.03 (72%) (нб 2%)	02.05	5,9	14,4	20,0	22,4	22,2	17,9	12,2	5,7	28.10	25.12 (80%) (нб 17%)	26,0	25.07
вдсх. Дніпродзержинське — м. Кременчук, 1966—2007 рр.													
07.03 (85%)	03.05	6,0	13,7	19,2	21,8	21,7	17,5	11,6	5,3	25.10	19.12 (78%) (нб 15%)	24,2	24.07
вдсх. Дніпродзержинське — с. Мишурин Ріг, 1964—2007 рр.													
16.03 (90%)	27.04	7,4	14,8	20,1	22,8	22,4	17,7	11,2	4,7	24.10	15.12 (90%) (нб 7%)	25,5	24.07
вдсх. Дніпродзержинське — м. Верхньодніпровськ, 1964—2007 рр.													
18.03 (83%)	27.04	7,3	15,2	20,4	23,0	22,4	17,6	11,3	4,6	23.10	16.12 (90%) (нб 5%)	26,8	23.07
вдсх. Дніпродзержинське — м. Дніпродзержинськ, 1964—2007 рр.													
10.03 (79%)	28.04	6,7	14,9	20,4	23,0	22,6	18,3	12,3	5,6	27.10	30.12 (81%) (нб 17%)	26,4	25.07
вдсх. Дніпровське — с. Микільське-на-Дніпрі, 1951—2007 рр.													
13.03 (78%)	27.04	7,5	15,5	21,0	23,6	23,3	18,8	12,4	5,5	28.10	23.12 (75%) (нб 11%)	27,1	23.07
вдсх. Дніпровське — м. Запоріжжя, 1952—2007 рр.													
14.03 (96%)	30.04	6,3	15,1	20,6	23,4	23,4	19,9	14,3	7,7	06.11	03.01 (65%) (нб 29%)	26,8	25.07
вдсх. Каховське — зупин. ст. Плавні, 1968—2007 рр.													
07.03 (76%)	21.04	9,3	16,7	21,6	23,9	22,9	17,9	11,4	5,1	26.10	26.12 (74%) (нб 16%)	27,9	21.07
вдсх. Каховське — с. Вищетарасівка, 1956—2007 рр.													
09.03 (92%)	28.04	8,0	15,7	21,1	23,6	23,1	18,5	12,4	6,1	31.10	31.12 (64%) (нб 30%)	28,5	22.07
вдсх. Каховське — с. Благовіщенка, 1958—2007 рр.													
13.03 (98%)	24.04	8,7	16,2	21,4	24,1	23,3	18,5	12,1	5,6	28.10	29.12 (90%) (нб 10%)	28,6	22.07
вдсх. Каховське — м. Нікополь, 1956—2007 рр.													
04.03 (92%) (нб 2%)	24.04	8,0	16,0	21,2	23,6	23,3	19,0	13,0	6,4	31.10	28.12 (66%) (нб 32%)	27,1	26.07
вдсх. Каховське — Грушівська дамба, 1956—2007 рр.													
12.03 (90%)	26.04	8,2	16,3	21,2	23,5	23,3	19,1	13,1	6,6	02.11	01.01 (66%) (нб 32%)	29,2	21.07
вдсх. Каховське — смт Велика Лепетиха, 1956—2007 рр.													
06.03 (82%) (нб 2%)	02.05	6,8	14,5	20,4	23,2	23,2	19,5	13,9	7,7	06.11	05.01 (68%) (нб 30%)	27,4	22.07
вдсх. Каховське — м. Нова Каховка, 1958—2007 рр.													
22.02 (72%) (нб 13%)	04.05	6,3	13,9	19,9	23,1	23,5	20,1	14,9	8,9	10.11	10.01 (54%) (нб 40%)	27,9	24.07

Протягом 1981—2009 рр. найвищу середньомісячну температуру води (24,9 °С) зафіксовано в липні 2001 р., максимальну строкову (27,2 °С) — 29 липня 2001 р. Згодом, а саме — 22 липня 2010 р., цей максимум було перевищено — температура води о 20–00 досягла 28,6 °С. Поблизу берегів, передусім на тихоплинних ділянках, температура може сягати 30 °С.

Навесні перехід температури води на посту Київ через 0,2 °С відбувається приблизно 10 березня, через 10,0 °С — в середині третьої декади квітня. Восени перехід через 10,0 °С відбувається приблизно 20 жовтня, через 0,2 °С — 20 грудня.

У цілому сучасний термічний режим Дніпра в межах Києва є дещо іншим, ніж він був раніше. Це пояснюється впливом господарської діяльності та кліматичними змінами, про які йшлося вище. Основним чинником змін стало створення Київського водосховища. Його прогрівання, порівняно з рікою, відбувається повільніше.

Нині температура води у нижньому б'єфі Київської ГЕС (і відповідно в Києві) навесні нижча, а восени вища, ніж вона була за природних умов. Про це, зокрема, свідчать залежності температури води від температури повітря (рис. 4.21).

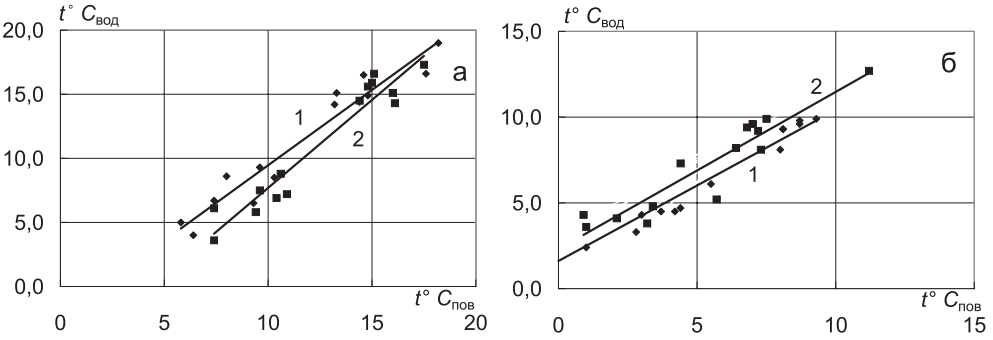

Рис. 4.21. Залежність середньомісячної температури води Дніпра на посту Київ від температури повітря у квітні і травні (а), жовтні та листопаді (б):
1 — до створення Київського водосховища (1958—1963 рр.),
2 — після його створення (1967—1973 рр.)

Певний вплив на температуру води в Канівському водосховищі чинить сам Київ, зокрема працюючі тут підприємства. З останніх можна виділити Київську ТЕЦ-5, а також Бортницьку станцію аерації, яка скидає теплішу воду, ніж вона є за природних умов.

Кліматичні зміни зумовили те, що в останні десятиріччя на більшості гідрологічних постів простежується тенденція підвищення температури води. Так, досить помітним є її підвищення у квітні (рис. 4.22). Про те саме свідчить порівняння даних табл. 4.10 з тими, що вміщені у книгу [98].

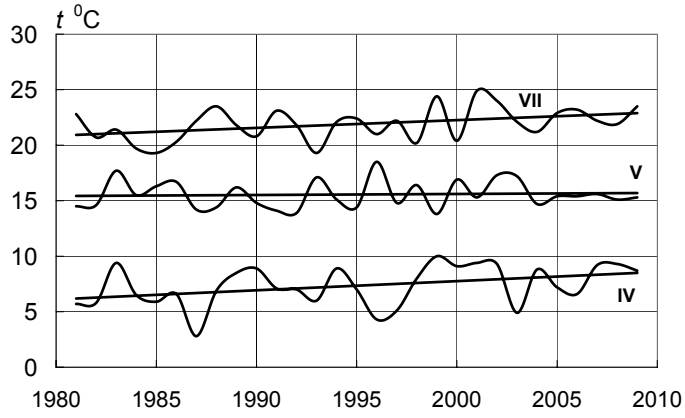

Рис. 4.22. Зміни середньомісячної температури води в Києві у квітні, травні та липні протягом останніх десятиліть

Підвищення температури води навесні виявляється і в більш ранньому переході температури через 0,2 °С. Тепер він відбувається на 7—10 днів раніше, ніж колись. В останні десятиріччя перехід температури через 0,2 °С досить часто спостерігається ще в лютому, а інколи його не буває зовсім (табл. 4.10).

Про тенденцію зростання температури води свідчить також той факт, що абсолютні максимуми зафіксовано в останні роки, а мінімуми — кілька десятиліть тому. У липні 2010 р. на багатьох гідрологічних постах температура води перевищила 30 °С. Зрештою, температура води залежить від температури повітря, яка має тенденцію до підвищення.

Окрім спостережень на гідрологічних постах, вони виконуються і на окремих вертикалях. Це стосується великих Кременчуцького і Каховського водосховищ, а також глибокого Дніпровського. Звичайно такі виміри виконують раз на місяць. Відповідні дані свідчать про те, що існує досить значна затримка у прогріванні придонних шарів водосховищ, насамперед глибоких: Дніпровського і Каховського. На великих глибинах навіть на початку літа температура води може становити лише 10 °С. Водночас великою є відмінність за глибиною — вона також може сягати 10 °С. Особливо це стосується Каховського водосховища, вертикальне перемішування в якому порівняно невелике (рис. 4.23).

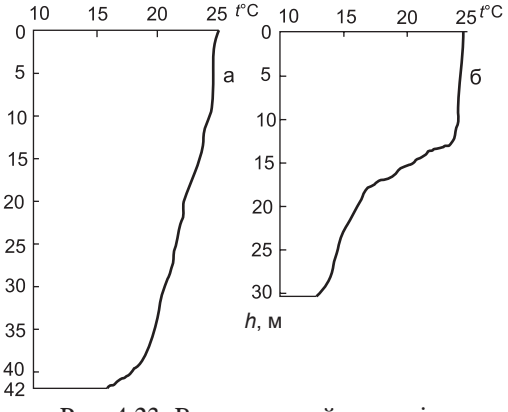

Рис. 4.23. Вертикальний розподіл температури води на пригребельних ділянках Дніпровського (а) і Каховського (б) водосховищ наприкінці червня 2009 р.

Затримка з прогріванням придонних шарів води стосується гідробіонтів, зокрема риби. Оскільки значна її частина взимку і березні перебуває в зимувальних ямах, це впливає на терміни нересту. Пізній нерест у Каховському водосховищі пояснюється саме повільним прогріванням його придонного шару.

Найбільші теплозапаси водосховищ звичайно спостерігаються в липні—серпні, коли прогрівається вся водна товща. З урахуванням того, що Каховське водосховище має найбільший об'єм і розташоване південніше за інші, теплозапаси у ньому найбільші — вони сягають $1860 \cdot 10^{15}$ Дж. На другому місці перебуває Кременчуцьке водосховище, де вони сягають $1400 \cdot 10^{15}$ Дж.

4.9. ЛЬОДОВИЙ РЕЖИМ

4.9.1. Терміни льодових явищ

Льодові явища спостерігаються на Дніпрі та його притоках щороку. Їх особливості визначаються передусім погодними умовами, насамперед тривалістю та абсолютними значеннями температури повітря нижче 0 °С. Формування льоду залежить і від місцевих факторів: глибини води, швидкості течії та ін. На деяких ділянках простежується вплив антропогенного фактора, зокрема скидів теплої води від розміщених на берегах підприємств.

Льодовий режим впливає на судноплавство, стан гідротехнічних споруд та ін. Окрім того, цей фактор позначається на гідрохімічних показниках, зокрема концентрації у воді розчиненого кисню. У свою чергу це впливає на стан гідробіонтів — у разі тривалого льодоставу можлива задуха риби. Інколи — за різкого зниження температури повітря і перетворення води на кригу відбувається таке явище, як зменшення витрат води. Останнє, зокрема, досить часто трапляється у Київському водосховищі.

На жаль, відсутність регулярних спостережень за льодовим покривом у далекому минулому не дає змоги детально висвітлити його особливості. Тим не менше з літературних джерел відомо [107, 133, 137], що за умов холодних зим крига являла значну небезпеку господарській сфері. Ще в середині XX ст. для боротьби з кригою застосовували вибухівку. Це, зокрема, було пов'язано з тим, що деякі з мостів через Дніпро були дерев'яними. Лише з будівництвом капітальних мостів небезпека зменшилася. В останні десятиліття важливу роль у змінах льодового режиму почали відігравати зміни клімату. Деякий вплив на льодовий режим зумовила діяльність людини: насамперед зарегулювання стоку.

Спостереження за льодовим режимом полягають у фіксації дат льодових явищ, а також вимірюванні товщини льоду. Щодо товщини, то вона вимірюється кожні п'ять днів: 5, 10, 15, 20, 25 числа, а також в останній день місяця. У тому разі, коли ці роботи небезпечні через малу товщину, їх не виконують.

Наявні дані показують, що найбільшою є тривалість льодових явищ у найпівнічнішому — Київському водосховищі, найменша — в Каховському (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Терміни настання, закінчення і тривалість льодових явищ на дніпровських водосховищах

Характеристика	Дата початку осінніх і зимових льодових явищ		Дата початку весняних льодових явищ			Тривалість льодоставу, дні
	льодових явищ	льодоставу	руйнування льоду	закінчення льодоставу	очищення від льоду	
Київське, м. Чорнобиль, 1966—2007 рр.						
Середня	02.12 (98%)	11.12 (88%)	12.03 (55%)	21.03 (79%)	25.03 (92%)	100
Рання / найб.	11.11.1988, 1993	16.11.1983	25.02.1993	29.12.1988	30.12.1988	132 (1984—1985)
Пізня / найм.	27.01.2007	09.02.1994	30.03.1980	05.04.1980	12.04.1980	27 (1974—1975)
Київське, с. Толокунь, 1966—2007 рр.						
Середня	04.12	08.12 (95%)	15.03 (95%)	24.03 (95%)	30.03 (92%)	106
Рання / найб.	11.11.1988	12.11.1993	10.01.1989	22.01.1990	04.02.1990	139 (1995—1996)
Пізня / найм.	29.01.2007	17.01.1975	05.04.1980	11.04.1980, 11.04.1996	17.04.1980, 17.04.1983	52 (1974—1975)
Канівське, м. Українка, 1973—2007 рр.						
Середня	11.12	17.12 (87%)	29.02 (52%)	10.03 (83%)	24.03 (83%)	86
Рання / найб.	17.11.1993	21.11.1998	22.01.2002	29.01.2002	16.01.1990	118 (1995—1996)
Пізня / найм.	30.01.2007	16.02.1983	20.03.1980, 20.03.1987	06.04.1987	16.04.1980	22 (1982—1983)
Канівське, м. Переяслав-Хмельницький, 1973—2007 рр.						
Середня	06.12	12.12 (97%)	11.03 (81%)	20.03 (88%)	24.03 (88%)	97
Рання / найб.	13.11.1993	14.11.1993	14.01.1990	19.01.1990	06.02.1990	125 (1995—1996)
Пізня / найм.	02.01.1983	01.02.1975	30.03.1980	10.04.1980	14.04.1987	38 (1974—1975)
Канівське, м. Канів, 1972—2007 рр.						
Середня	10.12	15.12 (97%)	10.03 (82%)	20.03 (85%)	28.03 (91%)	93
Рання / найб.	13.11.1993	18.11.1993	13.01.1990	26.01.1990	16.02.1989, 16.02.1990	128 (1995—1996)
Пізня / найм.	20.01.2001	02.02.1975, 02.02.2007	09.04.1980	14.04.1987	21.04.1980	31 (1974—1975)

Продовження табл. 4.11

Характеристика	Дата початку осінніх і зимових льодових явищ		Дата початку весняних льодових явищ			Тривалість льодоставу, дні
	льодових явищ	льодоставу	руйнування льоду	закінчення льодоставу	очищення від льоду	
Кременчуцьке, м. Черкаси, 1961—2007 рр.						
Середня	10.12	18.12 (93%)	07.03 (84%)	16.03 (91%)	24.03 (93%)	86
Рання / найб.	13.11.1993	20.11.1993	11.01.1989	23.01.1989	26.01.1989	126 (1963—1964)
Пізня / найм.	02.02.1975	16.02.1983	09.04.1963	12.04.1963	21.04.1963	26 (1982—1983)
Кременчуцьке, порт Адамівка, 1961—2007 рр.						
Середня	09.12	17.12	14.03 (91%)	24.03 (93%)	30.03 (93%)	98
Рання / найб.	12.11.1993	15.11.1993	19.01.1989	29.01.1989	14.02.1989	140 (1995—1996)
Пізня / найм.	29.01.2007	03.02.1975	15.04.1963	21.04.1963	27.04.1963	35 (1974—1975)
Кременчуцьке, м. Світловодськ, 1961—2007 рр.						
Середня	19.12	22.12 (98%)	10.03 (96%)	21.03 (96%)	31.03 (98%)	90
Рання / найб.	18.11.1993	19.11.1993	19.01.1990	25.01.1990	01.03.1989, 01.03.2002	126 (1995—1996)
Пізня / найм.	31.01.2007	03.02.1975	08.04.1963	21.04.1963	01.05.1987	31 (1974—1975)
Дніпродзержинське, с. Мишурин Ріг, 1965—2007 рр.						
Середня	17.12	21.12 (91%)	07.03 (90%)	14.03 (90%)	21.03 (93%)	85
Рання / найб.	12.11.1993	19.11.1993	15.01.1989	05.02.1989	21.01.1990	127 (2002—2003)
Пізня / найм.	28.01.2005	16.02.1983	26.03.2003	12.04.2003	16.04.1987	29 (1974—1975)
Дніпродзержинське, м. Верхньодніпровськ, 1965—2007 рр.						
Середня	14.12 (95%)	20.12 (95%)	07.03 (85%)	17.03 (93%)	24.03 (95%)	88
Рання / найб.	13.11.1993	15.11.1993	17.01.1990	26.01.1990	13.02.1990	127 (1993—1994)
Пізня / найм.	03.02.2007	17.02.1983	28.03.1980, 28.03.2000	08.04.1987	31.03.2006	30 (1982—1983)
Дніпровське, с. Микільське-на-Дніпрі, 1956—2007 рр.						
Середня	14.12 (96%)	23.12 (82%)	27.02 (69%)	08.03 (88%)	22.03 (98%)	74
Рання / найб.	08.11.1999	30.11.1998	18.01.1989	28.01.1989	27.01.1990	118 (1995—1996)
Пізня / найм.	04.02.1983	20.02.1983	18.03.1991	03.04.1996	17.04.1963	14 (1965—1966)

Закінчення табл. 4.11

Характеристика	Дата початку осінніх і зимових льодових явищ		Дата початку весняних льодових явищ			Тривалість льодоставу, дні
	льодових явищ	льодоставу	руйнування льоду	закінчення льодоставу	очищення від льоду	
Дніпровське, м. Запоріжжя, п.б., 1956—2007 рр.						
Середня	23.12 (96%)	01.01 (76%)	07.03 (63%)	14.03 (73%)	24.03 (88%)	69
Рання / найб.	17.11.1993	02.12.1998	18.01.1989	28.01.1993	10.02.2002	106 (1995—1996, 2002—2003)
Пізня / найм.	01.02.1975	27.02.1983	27.03.1987	05.04.1987	17.04.1987	7 (1965—1966, 2006—2007)
Каховське, зупин. ст. Плавні, 1968—2007 рр.						
Середня	15.12 (95%)	20.12 (87%)	28.02 (84%)	11.03 (86%)	17.03 (97%)	80
Рання / найб.	12.11.1993	15.11.1993	17.01.1990	25.01 (90%)	31.01.1990	124 (2002—2003)
Пізня / найм.	31.01.2007	16.01.1991	20.03.1987	09.04 (87%)	11.04.1987	4 (1980—1981)
Каховське, м. Нікополь, 1956—2007 рр.						
Середня	22.12 (84%)	02.01 (78%)	21.02 (71%)	05.03 (82%)	17.03 (96%)	62
Рання / найб.	19.11.1993	24.11.1993	06.01.1999	10.01.1999	01.02.1990	114 (1963—1964)
Пізня / найм.	27.02.1981	10.02.1994	20.03.1987	04.04.1987	11.04.1987	0 (1980—1981)
Каховське, м. Нова Каховка, 1956—2007 рр.						
Середня	02.01 (1980)	10.01 (74%)	19.02 (63%)	07.03 (73%)	18.03 (88%)	57
Рання / найб.	25.11.1993	20.11.1993	11.01.1989	09.01.1999	03.02.2002	107 (1959—1960)
Пізня / найм.	14.02.2004	07.02.1984	17.03.1964, 17.03.1987	01.04.1987	10.04.1987	0 (6%)

У Київському водосховищі льодові явища звичайно починають спостерігатися у перших числах грудня, дещо раніше — в зоні виклинювання і пізніше — біля Вишгорода. Приблизно 10 грудня утворюється льодостав. Навесні, звичайно 10—15 березня, він починає руйнуватися. Закінчується льодостав у третій декаді березня, а в окремі роки — на початку квітня. У цілому тривалість осінніх льодових явищ є меншою, ніж весняних. Середня багаторічна тривалість льодоставу становить близько 100 діб [31].

У найпівденнішому Каховському водосховищі поява льодових явищ та їх зникнення, а також тривалість льодоставу мають досить значні відмінності по акваторії. Причина цього полягає у відмінностях кліматичних умов у різних частинах водосховища, адже воно простяглося більш як на 200 км з північного сходу на південний захід. У північно-східній мілководній частині, де зима холодніша, льодостав утворюється приблизно 20 грудня. Звідти крига поступово поширюється у південно-західному напрямку і зрештою — через два з половиною тижні — досягає Нової Каховки. Закінчується льодостав приблизно 10 березня, дещо раніше — на пригребельній ділянці і пізніше — у розширеній північно-східній. Таким чином, середня тривалість льодоставу у водосховищі залежно від конкретної ділянки дорівнює 60—80 діб.

Терміни льодових явищ залежать і від місцевих факторів. Так, розташування гідрологічного поста в Києві порівняно неподалік від Київської ГЕС визначає те, що тривалість льодових явищ (власне, як і товщина криги) тут невеликі. Існує також вплив численних водовипусків у межах міста.

В окремі зими в термінах льодових явищ можливі значні відхилення — вони можуть різнитися на півтора місяці і більше. Зокрема аномально рано льодові явища почали формуватися восени 1988 і 1993 рр. Натомість восени 1982, 2000 і 2006 рр. вони почали утворюватися пізніше звичайного [31].

Вочевидь, що найбільша тривалість льодоставу буває в холодні зими. Так, у Київському водосховищі найбільша тривалість льодоставу була в 1984—1985 і 1995—1996 рр. Зокрема на постах Страхолісся (Зелений Мис) і Лебедівка взимку 1995—1996 рр. вона досягла відповідно 146 і 147 діб. Навесні 1996 р. льодостав на посту Лебедівка було зруйновано лише 18 квітня. Певною мірою це пояснюється тим, що і березень того року був значно холоднішим за норму. Найбільша тривалість льодоставу в Канівському водосховищі спостерігалася в Каневі — 128 діб. Навіть у найпівденнішому Каховському водосховищі бували зими, коли тривалість льодоставу перевищувала 100 діб. Зокрема взимку 1963—1964 рр. на посту Грушівська дамба вона досягла 119 діб [31].

У теплі зими тривалість льодоставу порівняно невелика. У Київському водосховищі вона становить близько 50 діб і навіть менше. Це, зокрема, спостерігалося в теплі зими 1974—1975 і 1989—1990 рр. У Дніпровському та особливо Каховському водосховищах льодостав утворюється

далеко не в усі зими. Щодо останнього, то це пояснюється не лише його південним розташуванням, а й сильними вітрами і хвилями, здатними руйнувати льодостав.

Порівняння дат початку і закінчення льодових явищ, а також їхньої тривалості протягом останніх десятиріч з даними початкового періоду спостережень свідчить про деякі зміни. Передусім це стосується дат початку весняних льодових явищ, а також тривалості льодоставу. На всіх водосховищах каскаду сталося зменшення тривалості льодових явищ і льодоставу. Це відбувається передусім через більш раннє зникнення льоду навесні (рис. 4.24).

Подібна картина спостерігається і на притоках Дніпра. При порівнянні даних за 1945—1980 рр. і 1981—2009 рр. бачимо, що у другому випадку терміни весняних льодових явищ стали ближчими до початку року на 5—10 днів. У теплі зими 1989 і 1990 рр. закінчення весняних льодових явищ відбулося ще в січні.

Зміни у термінах льодових явищ позначилися на їх тривалості. За останні піввіку тривалість льодоставу на притоках Дніпра зменшилася на півтори—дві декади. Дещо менших змін зазнала тривалість льодових явищ.

Скорочення періоду льодоставу, за умов незмінності інших чинників, сприяє збагаченню води киснем, а відповідно зменшує ймовірність задухи риби.

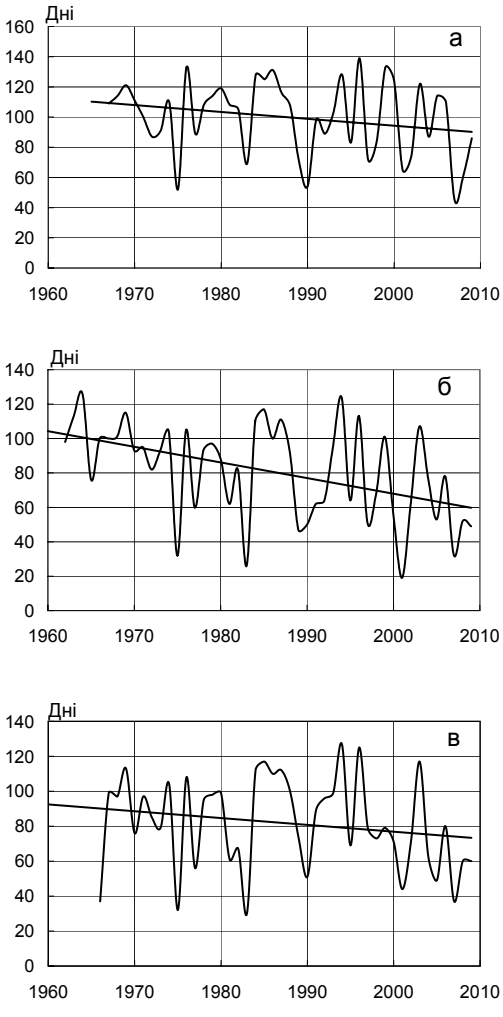

Рис. 4.24. Багаторічні зміни тривалості льодоставу на Київському (Толокунь) (а), Кременчуцькому (Черкаси) (б) і Дніпродзержинському (Верхньодніпровськ) (в) водосховищах

Прогнозування льодових явищ на Дніпрі та створених на ньому водосховищах виконує Український гідрометцентр. У цьому разі враховуються теплозапаси і прогнозна температура повітря. Особливо важливим є прогноз льодоставу пізньої осені, коли існує загроза його появи на шляху суден до місця призначення.

4.9.2. Товщина льоду

Спостереження за товщиною льоду на гідрометеорологічній мережі виконуються кожні п'ять днів: 5, 10, 15, 20, 25 числа, а також в останній день місяця.

Товщина льоду визначається передусім тривалістю та абсолютними значеннями температури повітря нижче 0 °С. Насправді факторів, які впливають на товщину льоду, значно більше, і вони відіграють досить велику роль. Про це, зокрема, свідчить той факт, що характерна товщина льоду навіть на близько розташованих постах може сильно різнитися. З місцевих факторів, що найбільше впливають на товщину криги, потрібно виділити водообмін, а також коливання рівня води. Зазначені фактори визначають, що в нижніх б'єфах ГЕС на ділянках довжиною кілька кілометрів крига звичайно відсутня. У великих водосховищах і затоках товщина криги більша, ніж у звужених місцях. На деяких ділянках простежується вплив скидів теплої води.

Упродовж періоду спостережень найбільша товщина криги була в 1964, 1972, 1987, 1996 і 2003 рр. Для окремо взятих водосховищ максимальна зафіксована товщина криги є такою: Київське — с. Лебедівка — 68 см (10 березня 1970 р.), Канівське — м. Канів — 60 см (25 березня 1987 р.), Кременчуцьке — м. Світловодськ — 77 см (28 лютого 1976 р.), Дніпродзержинське — м. Комсомольськ (уже закритий пост) — 59 см (лютий—березень 1985 р.), Дніпродзержинськ — 59 см (15 і 20 березня 1987 р.), Дніпровське — с. Микільське-на-Дніпрі — 60 см (10 березня 1964 р.), Каховське — Грушівська дамба — 65 см (15 березня 1964 р.). Вірогідно, в затоках товщина криги може сягати 1 м.

Максимальна товщина льоду у дніпровських водосховищах найчастіше буває наприкінці лютого або на початку березня. Про це свідчать дані табл. 4.12, де подано відомості з кількох постів, дані по яких є найдовшими і найбільш репрезентативними. Зазначимо, що пусті місця в таблиці означають відсутність явища; знак «тире» означає, що крига була, але її товщина не вимірювалася.

Максимальна товщина криги в березні спостерігається тоді, коли температура повітря цього місяця помітно нижча за 0 °С. Це, зокрема, стосується березня 1964 і 1987 рр., які виявилися холоднішими за норму. Протилежною була картина в теплу зиму 1989—1990 р. Тоді суцільний крижаний покрив на водосховищах так і не утворився.

Як видно, в останні десятиліття набільшу товщину криги зафіксовано наприкінці зими 1996 р. Це позначилося і на стані гідробіонтів — у лютому 1996 р. сталася задуха риби у Кременчуцькому та інших водосховищах.

Наявні дані показують, що в останні два десятиліття товщина льоду має тенденцію до зменшення. Ще одна особливість — більш раннє досягнення максимальної товщини, порівняно з першими роками існування водосховищ. Це пояснюється помітним підвищенням температури повітря не лише в січні, а й у лютому—березні. В останні десятиріччя від'ємна температура в березні буває досить рідко.

Таблиця 4.12

Характерна товщина льоду на дніпровських водосховищах, см

Характеристика	XI		XII			I			II			III			Найбільша за рік
	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	28	10	20	31	
Київське, м. Чорнобиль, 1966—2007 рр.															
Середня	—	—	—	13	17	21	28	31	32	35	32	32	—	—	55 15.03.1968
Найбільша	7	12	20	21	25	41	41	47	54	50	50	54	31		
Рік	1993	1993	1998	1973, 2002	1978	1969	1969	1969	1972	1972	1968	1968	1985		
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	90%	73%	53%	38%	20%	23%	26%	15%	18%	15%	21%	28%	56%	87%	
Київське, с. Толокунь, 1966—2007 рр.															
Середня	—	—	15	15	19	22	25	27	29	31	31	35	36	—	63 28.02.1970
Найбільша	15	27	29	30	36	40	46	48	52	56	63	62	61	52	
Рік	1993	1993	1993	2002	2002	2003	1970	1968	1976	1970	1970	1970	1985	1970	
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	90%	75%	45%	20%	18%	10%	2004, 2005	8%	1989, 1990	8%	10%	21%	33%	59%	
Канівське, м. Українка, 1973—2007 рр.															
Середня	—	—	—	—	14	15	18	17	18	16	15	—	—	—	32 10.02.1987
Найбільша	—	17	21	18	19	24	29	30	32	27	25	26	28	—	
Рік	1993	1993	1993	2002	1996, 2002	1993	1985	1987	1987	1996	1979	1987	1980	1987	
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік	97%	85%	73%	45%	42%	44%	34%	25%	28%	34%	38%	59%	91%	97%	
Канівське, м. Переяслав-Хмельницький, 1973—2007 рр.															
Середня	—	—	11	14	13	16	20	19	20	21	22	22	—	—	50 20.02.1976
Найбільша	5	10	20	25	24	35	29	41	46	50	48	43	39	33	
Рік	1993	1993	1977	1977	1978	1979	1977	1980	1976	1976	1976	1976	1980	1980	
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	94%	79%	48%	33%	15%	15%	9%	13%	9%	13%	16%	32%	56%	81%	

Продовження табл. 4.12

Характеристика	XI		XII			I			II			III			Найбільша за рік
	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	28	10	20	31	
Канівське, м. Канів, 1972—2007 рр.															
Середня	—	—	—	22	20	23	25	28	31	30	33	33	—	—	
Найбільша	15	25	34	33	35	42	45	48	55	60	63	60	60	55	63
Рік	1993	1993	1993	1993	2002	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	1987	25, 28.02.2003
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	94%	82%	56%	29%	18%	18%	15%	12%	9%	12%	18%	33%	58%	85%	
Кременчуцьке, м. Черкаси, 1959—2007 рр.															
Середня	—	—	—	—	21	23	27	31	32	32	35	36	—	—	
Найбільша	15	27	28	32	35	40	43	49	60	58	58	57	57	36	60
Рік	1965	1993	1993	1959	2002	2003	2003	1972	1972	1972	1972	1996	1996	1987	10, 15.02.1972
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	96%	89%	66%	36%	32%	17%	15%	13%	9%	22%	22%	37%	54%	89%	
Кременчуцьке, порт Адамівка, 1960—2007 рр.															
Середня	—	—	—	18	21	24	28	33	35	37	38	41	41	—	
Найбільша	17	34	37	29	38	46	46	50	54	58	68	65	63	56	
Рік	1993	1993	1993	1993	1978	1979	1968, 1970	1968	1972	2003	2003	1985	1985	2003	68
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	28.02.2003
Рік (% вип.)	98%	89%	59%	39%	22%	11%	9%	7%	1989, 1990	7%	11%	22%	44%	67%	
Кременчуцьке, м. Світловодськ, 1959—2007 рр.															
Середня	—	—	—	—	19	24	29	34	35	38	38	41	—	—	
Найбільша	—	25	27	25	35	39	46	54	64	75	77	69	71	56	
Рік	1993	1993	1993	2002	2002	1996, 2003	2003	1976	1972	1976	1976	1976	1976	1996	77 28.02.1976
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	98%	96%	72%	55%	32%	13%	11%	7%	1990	7%	15%	20%	39%	74%	

Продовження табл. 4.12

Характеристика	XI		XII			I			II			III			Найбільша за рік
	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	28	10	20	31	
Дніпродзержинське, с. Мишурин Ріг, 1965—2007 рр.															
Середня	—	—	—	—	18	20	24	26	26	29	27	27	—	—	53 15, 20.03.1985
Найбільша	—	20	16	18	33	34	38	39	42	43	46	41	53	30	
Рік	1993	1993	1998	2001	1988	1970	1972	1972	1972	1972, 1985	1969	1987	1985	1987	
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	98%	98%	68%	56%	39%	15%	17%	16%	12%	15%	22%	46%	71%	93%	
Дніпродзержинське, м. Верхньодніпровськ, 1965—2007 рр.															
Середня	—	—	—	—	16	17	20	23	24	25	25	27	—	—	55 10, 15.02.1972
Найбільша	6	23	28	24	27	27	36	49	55	51	46	46	48	36	
Рік	1993	1993	1993	1977	1969	1979, 2003	1972	1972	1972	1972	1996	1996	1996	1987, 1996	
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	98%	95%	71%	51%	39%	16%	17%	12%	7%	10%	22%	37%	63%	90%	
Дніпровське, с. Микільське-на-Дніпрі, 1952—2007 рр.															
Середня	—	—	—	—	19	19	22	27	28	30	35	40	—	—	60 10.03.1964
Найбільша	—	—	22	29	31	35	41	53	52	50	58	60	—	53	
Рік	1993		1959	1959	1961	1963	1963	1963	1972	1956	1956	1964		1956	
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	96%	91%	67%	54%	44%	28%	21%	26%	21%	25%	30%	49%	75%	96%	
Дніпровське, м. Запоріжжя, п.б., 1952—2007 рр.															
Середня	—	—	—	—	—	19	20	23	23	27	26	27	—	—	52 28.02.1954
Найбільша	—	20	28	16	22	40	46	42	43	49	52	46	45	28	
Рік	1993	1993	1993	1998	1956	1957	1957	1972	1972	1954	1954	1954	1954	1987	
Найменша	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)	98%	96%	91%	88%	68%	42%	29%	29%	14%	25%	28%	43%	68%	94%	

Закінчення табл. 4.12

Характеристика	XI		XII			I			II			III			Найбільша за рік
	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	28	10	20	31	
Каховське, зупин.ст. Плавні, 1968—2007 рр.															
Середня		—	—	—	20	21	25	28	29	37	37	34	—	—	55 15.03.1987
Найбільша		—	15	24	30	38	40	49	53	53	51	46	51	40	
Рік			1973	2002	2002	2003	2003	1972	1972	1972	1976	1982	1987	1987	
Найменша		нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)		95%	71%	58%	47%	24%	22%	24%	19%	30%	38%	49%	70%	95%	
Каховське, м. Нікополь, 1956—2007 рр.															
Середня		—	—	—	—	17	19	23	23	24	25	—	—	—	45 25, 29.02.1964
Найбільша		14	24	24	26	26	30	38	41	36	45	42	38	16	
Рік (% вип.)		1993	1993	1959	2002	1957	12%	1972	1972	1964, 1967	1964	1964	1964	1987	
Найменша		нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)		98%	90%	70%	60%	41%	31%	35%	31%	37%	49%	84%	82%	96%	
Каховське, м. Нова Каховка, 1958—2007 рр.															
Середня		—	—	—	—	—	23	24	22	23	—	—	—	—	44 10, 15.03.1964
Найбільша		42	45	12	32	34	44	38	41	40	38	44	34	—	
Рік (% вип.)		1993	1993	1959	2002	2003	2003	1972	1972	1969	1969	1964	1964	1987	
Найменша		нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	нб	
Рік (% вип.)		98%	96%	92%	85%	60%	45%	34%	30%	36%	53%	62%	87%	98%	

У Києві максимальна товщина льоду звичайно спостерігається в середині січня. Найбільших значень (42 см) за період існування Канівського водосховища вона досягла 20.01.1977 р. Протягом теплих зим льодовий покрив на Дніпрі кілька разів утворюється і руйнується. У зв'язку з цим середню товщину в межах міста практично неможливо визначити.

За природних умов льодовий режим Дніпра у Києві був зовсім іншим. Протягом періоду 1945—1964 рр. товщина льоду досягала найбільших значень 10 лютого і в середньому становила 32 см. Найбільшу товщину (80 см) зафіксовано 15 лютого 1963 р.

Близькість міста до Київської ГЕС зумовлює те, що льодовий режим Дніпра на північній і південній околицях має відмінності. Як уже зазначалося, на північній околиці значно більшими є коливання рівня води. На льодовий режим ріки впливає і підпір від Канівського гідровузла. На південній околиці міста ширина ріки та її глибина більші, ніж на північній. Як наслідок, льодові явища тут мають більшу повторюваність. Відповідно міцнішою є і крига.

Істотно іншим був раніше весняний льодохід. Час від часу він супроводжувався утворенням заторів. До значних збитків, зокрема, призвів льодохід у квітні 1924 р., який проходив за незвично високих рівнів води. Того року було затоплено кілька суден, а також пошкоджено будинки у Передмостовій Слобідці.

Зміни товщини льоду стосуються як дніпровських водосховищ, так і приток Дніпра. У цьому разі важливе не лише підвищення температури води, а й збільшення витрат води протягом зимової межені. Як наслідок, товщина криги стає меншою. Це, зокрема, спостерігається в березні, оскільки температура цього місяця тепер часто вища за 0 °С.

5. ЯКІСНИЙ СТАН ВОДИ

5.1. ГІДРОХІМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Якість дніпровської води є питанням, що має дуже важливе значення, адже ріка слугує джерелом води для багатьох мільйонів людей. Великою є й увага до цього питання, про що свідчить значна кількість наукових праць [2, 37, 52—57, 72, 75, 77, 83, 86, 87, 91, 126, 127, 153, 154, 164, 171, 186—188, 209].

Якісні характеристики води залежать як від природних умов, так і від господарської діяльності. Щодо природних умов, то поміж них важливу роль відіграє зволоженість. У верхній течії ріки вона досить значна. Ґрунти тут переважно піщані й супіщані, що зумовлює їх добру водопроникність. За умов порівняно невисокої температури повітря випаровування є невеликим. Наслідком цього є те, що вода в цілому має невелику кількість розчинених речовин. У напрямку до гирла Дніпра якісний стан води поступово змінюється, зокрема зростає її мінералізація. Це відбувається внаслідок вимивання з ґрунту розчинених сполук, а також концентрації солей через випаровування атмосферних опадів. Ще один важливий фактор — температура повітря і відповідно води. Природні чинники впливають і на часові зміни якісних показників: звичайно в періоди підвищеної водності якість води краща, а в межень — гірша.

Істотний вплив на якість води чинить діяльність людини: зарегулювання стоку, скидання стічних вод, надходження забруднювальних речовин внаслідок площинного змиву.

Створені водосховища, в яких зосереджений великий об'єм води, сприяють вирівнюванню гідрохімічних показників, зменшенню великих концентрацій забруднювальних речовин. У водосховищах відбувається чимало й інших процесів, зокрема акумуляція забруднювальних речовин у донних відкладах. На півдні країни досить велику роль відіграє концентрація солей в результаті випаровування з поверхні водосховищ.

Дані про господарську діяльність у басейні Дніпра свідчать про те, що в цілому, порівняно з початком 90-х років XX ст., вона зменшилася. В останні десятиліття меншим став і об'єм скидів стічних вод — він зменшився приблизно у два з половиною рази. Ще більше зменшилося застосування органічних і мінеральних добрив, що зумовило зниження концентрації відповідних речовин у поверхневому шарі ґрунту. Протягом останніх 20 років відбулося скорочення обсягів річкового судноплавства. Усі ці чинники не могли не позначитися на якості води.

З-поміж численних гідрохімічних характеристик розглянемо спочатку просторово-часові зміни мінералізації води. Природні та антропогенні фактори визначають те, що вона в цілому збільшується від витоку до гирла. Так, у Смоленську мінералізація води становить близько 270 мг/дм^3. Нижче за течією, аж до Дніпровського водосховища, її характерні значення — 280—300 мг/дм^3. Помітне збільшення мінералізації спостерігається біля Дніпропетровська, що зумовлено впадінням Самари. Ця річка слугує водоприймачем шахтних вод, і це визначає, що мінералізація води в ній дуже висока — понад 3000 мг/дм^3. Це позначається і на прилеглій ділянці Дніпра: на верхній і нижній околицях Дніпропетровська гідрохімічні показники помітно різняться. Вони є різними і за шириною ріки. Про це свідчать дані моніторингу якості води, який виконується на водозаборі Придніпровської ТЕС, що розташована на лівому березі дещо нижче гирла Самари. Мінералізація води тут помітно більша, ніж на верхній околиці міста. Нижче за течією відмінності за шириною ріки стають меншими. Якщо не враховувати цей фактор, може скластися враження, що нижче Придніпровської ТЕС відбувається розпріснення води, для чого немає причин. Характерні значення мінералізації води у нижній частині Дніпровського водосховища і в Каховському становлять 300—310 мг/дм^3, біля Херсона — 340 мг/дм^3. В останньому разі деякий вплив має Інгулець — річка, що слугує водоприймачем рудникових і комунально-побутових стічних вод Кривбасу. У цілому мінералізація води в гирлі Дніпра, а саме — біля Херсона, приблизно на чверть більша, ніж у верхів'ї. Узагальнені відомості про якісний стан води, відповідно до результатів спостережень Дніпровського БУВР, вміщено в таблицю 5.1.

Цікаво порівняти сучасні показники мінералізації води з тими, що були кілька десятиріч тому. Для цього можна використати результати досліджень О.М. Алмазова [2], виконані наприкінці 1940-х — початку 1950-х років у нижній течії ріки. Згідно з цими дослідженнями середня мінералізація води у гирлі Дніпра становила 280 мг/дм^3, що істотно менше, ніж тепер. На той час існувала чітка обернена залежність між мінералізацією і витратами води. Тепер ця залежність хоч і збереглася, але стала менш виразною. Певною мірою це пояснюється збільшенням скидів стічних вод у періоди великої водності.

У цілому коливання середньорічних значень мінералізації води у Дніпрі невеликі: на кордоні України з Білоруссю — у межах 20%, у Херсоні (де існує значний вплив водосховищ) — у межах 10%. На кордоні з Білоруссю досить велика мінералізація (311 мг/дм^3) була в 2005 р., значно менша (242 мг/дм^3) — в 2004 р.

Протягом року найбільша мінералізація води у верхній течії аж до кордону між Україною та Білоруссю спостерігається в січні—лютому, коли Дніпро живиться переважно підземними водами. Найменша мінералізація — у травні, в період водопілля. У гирлі Дніпра (м. Херсон) максимум і мінімум мінералізації слабко виражений і спостерігається приблизно на півроку пізніше, ніж на кордоні з Білоруссю (рис. 5.1).

Таблиця 5.1

Середні за 2001—2009 рр. гідрохімічні характеристики Дніпра та його найбільших приток, мг/дм³ [34]

Річка—пункт	Кисень	Сухий залишок	$БСК_5$	ХСК	Кольоровість	Аммоній сольовий	Нітрит-іон	Нітрат-іон	Фосфати	Жорсткість	Лужність	НФ	СПАР	Fe	Mn
Дніпро—кордон з Білоруссю	9,7	282	5,5	30,0	44,0	0,55	0,035	0,96	0,30	3,9	3,6	0,0	0,0	0,33	0,04
Дніпро—н/б Київської ГЕС	8,7	262	1,4	30,8	102	0,41	0,033	2,76	0,21	3,5	3,6	0,024	0,003	0,22	0,03
Дніпро—м. Київ, 500 м нижче скиду БСА*	8,1	293	2,6	33,7	88,6	1,1	0,31	7,0	0,88	3,8	3,5	0,02	0,004	0,2	0,02
Дніпро—с. Сокирне, питний водозабір м. Черкаси	8,8	267	2,5	31,0	41,6	0,38	0,048	2,78	0,38	3,9	3,6	0,061	0,051	0,26	0,05
Дніпро—м. Світловодськ, питний водозабір	9,4	273	2,6	37,3	38,5	0,43	0,054	1,72	0,34	3,8	3,4	0,039	0,056	0,21	0,04
Дніпро—смт Власівка, питний водозабір м. Кременчук	8,8	268	3,0	30,4	52,4	0,52	0,54	1,66	0,3	3,6	3,1	0,022	0,021	0,20	0,05
Дніпро—с. Аули, питний водозабір м. Дніпропетровськ	9,4	257	2,2	22,1	37,4	0,25	0,031	1,44	0,35	3,4	3,2	0,057	0,023	0,11	0,06
Дніпро—м. Дніпропетровськ, Кайдацький водозабір	9,6	261	2,5	22,5	41,3	0,25	0,058	1,75	0,35	3,4	3,2	0,057	0,025	0,14	0,06
Дніпро—м. Запоріжжя, питний водозабір	10,1	301	2,1	22,0	44,2	0,18	0,04	2,13	0,38	4,0	3,4	0,015	0,03	0,20	0,02
Дніпро—м. Нова Каховка, НБ Каховської ГЕС	10,0	362	2,0	27,0	39,2	0,22	0,022	2,71	0,31	4,0	3,3	0,003	0,008	0,16	0,01
Дніпро—м. Херсон, 1 км вище міста	10,5	338	2,0	25,1	42,3	0,23	0,018	1,65	0,29	3,8	3,2	0,005	0,008	0,18	0,01
Прип'ять—м. Чорнобиль	8,5	280	2,2	40,5	153	0,56	0,035	2,0	0,16	3,7	3,3	0,008	0.0	0,83	0,04
Турія—м. Ковель, питний водозабір	9,3	310	4,0	14,4	2,5	0,48	0,054	4,00	0,11	—	5,5	—	—	0,40	0,03
Стир—м. Луцьк, питний водозабір	9,0	318	3,9	13,5	2,4	0,40	0,12	4,65	0,21	—	5,5	—	—	0,35	0,03
Стир—м. Кузнецовськ, водозабір РАЕС	9,7	330	2,1	13,6	26,0	0,39	0,11	4,53	0,16	5,4	4,5	—	0,011	0,24	—
Горинь—с. Висоцьк, кордон з Білоруссю	9,2	272	2,4	16,3	27,3	0,39	0,06	3,46	0,43	4,9	3,8	—	0,01	0,30	—
Случ—м. Новоград-Волинський, питний водозабір	10,5	349	3,2	29,9	34,6	0,51	0,053	2,58	0,11	6,5	4,4	0,003	0,008	0,74	0,04
Уж—м. Коростень, питний водозабір	10,2	197	3,0	30,8	46,8	0,50	0,05	3,72	0,08	2,2	1,5	0,004	0,006	0,94	0,04
Тетерів—м. Житомир, питний водозабір	10,6	282	3,3	31,1	32,6	0,47	0,031	1,29	0,067	4,0	3,2	0,003	0,01	0,31	0,05

Закінчення табл. 5.1

Річка—пункт	Кисень	Сухий залишок	$БСК_5$	ХСК	Кольоровість	Аммоній сольовий	Нітрит-іон	Нітрат-іон	Фосфати	Жорсткість	Лужність	НФ	СПАР	Fe	Mn
Гнилоп'ять—м. Бердичів, питний водозабір	10,1	373	3,6	33,9	32,1	0,50	0,045	1,52	0,14	6,0	5,1	0,004	0,013	0,30	0,05
Ірша—м. Малин, питний водозабір	10,4	264	3,0	29,5	31,8	0,44	0,022	1,37	0,072	3,2	2,0	0,004	0,005	0,36	0,04
Десна—с. Мурав'ї, кордон з Білоруссю	9,3	296	2,2	27,2	30,6	0,49	0,054	0,90	0,42	4,3	4,3	0.0	0.0	0,25	0,04
Десна—м. Чернігів*	9,8	298	2,3	27,3	30,1	0,42	0,027	0,86	0,37	3,8	3,8	0,0	0,0	0,20	0,03
Десна—3 км від гирла, питний водозабір Києва	9,0	296	1,8	22,8	73,2	0,32	0,036	2,49	0,35	4,3	4,3	0,014	0,001	0,28	0,02
Сейм—кордон з Росією, с. Тьоткіно, Росія	9,3	422	2,1	18,0	23,6	0,24	0,047	3,2	0,61	5,9	6,4	0.0	0,002	0,19	0,13
Снов—кордон з Росією, с. Забрама, Росія	9,1	287	2,2	29,7	42,4	0,47	0,038	0,89	0,37	4,3	4,1	0,0	0,0	0,27	0,03
Рось—м. Біла Церква, питний водозабір	10,0	360	3,3	29,5	59,4	0,28	0,049	1,6	0,19	5,3	5,3	0,057	0,006	0,11	0,01
Рось—м. Корсунь-Шевченківський, питний водозабір	8,0	376	2,7	35,3	32,7	0,35	0,073	2,92	0,78	5,8	5,5	0,043	0,05	0,18	0,06
Сула—м. Лубни, питний водозабір	7,9	508	3,6	33,8	71,5	0,63	0,037	1,44	0,43	7,0	7,0	0,019	0,028	0,23	0,05
Тясмин—м. Кам'янка, техн. водозабір	9,0	472	3,1	40,7	42,9	0,51	0,01	2,43	0,60	7,0	7,7	0,07	0,07	0,25	0,07
Псел—кордон з Росією, с. Горналь, Росія	9,4	438	2,0	17,7	28,0	0,25	0,04	2,54	0,69	6,1	6,0	0.0	0,001	0,18	0,14
Псел—смт Вел. Багачка, техн. водозабір	8,8	472	3,6	28,9	58,3	0,65	0,05	2,98	0,63	6,2	5,7	0,018	0,023	0,18	0,07
Ворскла—кордон з Росією, с. Козинка, Росія	9,5	542	2,2	19,7	28,4	0,33	0,062	2,82	0,73	6,8	6,6	0.0	0,005	0,19	0,18
Ворскла—м. Полтава, техн. водозабір	8,3	531	3,5	30,0	66,0	0,63	0,039	1,84	0,53	6,5	6,1	0,019	0,028	0,24	0,08
Оріль—м. Царичанка, техн. водозабір*	9,3	1531	2,85	29,7	67,6	0,37	0,02	1,21	0,81	12,8	6,97	0,04	0,03	0,18	0,12
Самара—с. Вербки, техн. водозабір м. Новомосковськ*	10,0	3572	3,61	47,8	55,0	0,32	0,03	0,66	0,43	24,1	5,57	0,06	0,04	0,22	0,12
Інгулець—Карачунівське водосх., вище м. Кривий Ріг	8,8	1258	2,5	29,9	28,2	0,18	0,05	1,18	0,60	10,4	4,6	0,06	0,02	0,10	0,06
Інгулець—м. Снігурівка	9,9	1920	4,2	38,5	48,2	0,14	0,11	13,9	0,28	12,2	3,4	0,13	0,34	0,48	0,11

* Дані за 2001—2008 рр.

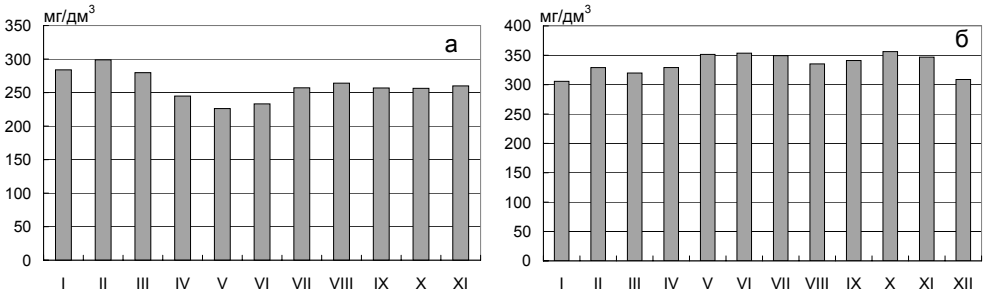

Рис. 5.1. Внутрішньорічний розподіл мінералізації води біля ДВС (а) і Херсона (б) протягом 2000—2009 рр.

Істотні особливості мінералізації мають і притоки Дніпра. Так, характерна мінералізація води в річках Полісся дорівнює 200—300 мг/дм^3, а Самари і Вовчої — на порядок більше. Те саме стосується Інгульця, де мінералізація може сягати 6,0 г/дм^3.

Дані моніторингу дають змогу розрахувати іонний стік Дніпра. Відповідно до відомостей Держводагентства середня мінералізація води біля Херсона у 2001—2009 рр. становила 338 мг/дм^3, гідрометслужби — 350 мг/дм^3. Середнє значення — 344 мг/дм^3. Водність Дніпра у створі Каховської ГЕС у зазначені роки становила 1300 м^3/с, або 41 км^3. За цими даними, іонний стік дорівнює 14 млн т. Ця величина є значно більшою за стік наносів.

За довжиною Дніпра існують і зміни складу головних іонів. Якщо у верхній течії беззаперечним є домінування іонів кальцію і натрію, то з наближенням до гирла їх частка зменшується. При цьому вниз за течією зростає вміст сульфатів, а також натрію й калію. Особливо помітним є стрибок у складі головних іонів у межах Дніпропетровська, що пов'язано зі згаданим вище фактом — впадінням р. Самара (рис. 5.2).

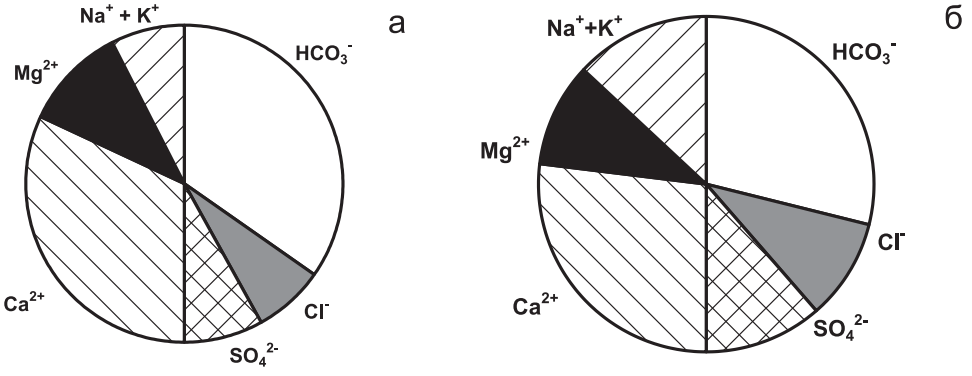

Рис. 5.2. Склад головних іонів у дніпровській воді:
а — на верхній околиці Києва (ДВС), б — на верхній околиці Дніпропетровська (Кайдацький водозабір)

Найважливішим газом, що розчинений у воді Дніпра та його приток, є кисень (оксиген). Його концентрація залежить передусім від температури води: її підвищення супроводжується зменшенням концентрації, і навпаки — зниження температури призводить до збільшення розчинності і вмісту кисню. На концентрацію розчиненого кисню впливає і наявність льодового покриву — у тому разі, коли він товстий, концентрація зменшується. Інший важливий фактор — поглинання кисню для окиснення органічних речовин. Ще один чинник — продукування кисню водними рослинами [52, 53, 75, 86, 186].

На кордоні України з Білоруссю концентрація розчиненого кисню у воді досить висока і в середньому за 2001—2009 рр. становила 9,7 мгО/дм^3. Проте за кілька десятків кілометрів нижче за течією вміст кисню стає істотно меншим, що пов'язано з впливом приток Прип'ять та Уж. На концентрацію кисню впливає і той факт, що у Київському водосховищі, порівняно з іншими, утворюється найбільш товстий льодовий покрив. Досить значною є й тривалість його існування. Усі ці фактори визначають, що кисневий режим у Київському водосховищі є найгіршим. Дані гідрометслужби показують, що середньорічна концентрація розчиненого кисню біля Чорнобиля і Страхолісся становить 7,0—8,0 мг/дм^3, біля Нових Петрівців — 8,0—8,5 мг/дм^3.

Досить часто, особливо наприкінці існування льодоставу, концентрація кисню у Київському водосховищі знижується до 2,5—3,0 мгО/дм^3 і навіть менше. За цих умов спостерігаються випадки задухи. Поліпшує кисневий режим водосховища р. Тетерів, вода якої має досить високий вміст кисню. Те саме стосується р. Ірпінь — особливо з урахуванням того, що вода цієї річки збагачується киснем біля Ірпінської насосної станції. Відповідні дослідження показують, що концентрація розчиненого кисню тут сягає 11—12 мгО/дм^3 [34].

Зазначені особливості кисневого режиму Київського водосховища яскраво виявилися у березні 2010 р. Тривале стояння товстого льодового покриву зумовило те, що вміст розчиненого кисню у поверхневому шарі водосховища знизився до 1—2 мгО/дм^3, а в придонному — мало не до нуля.

У Канівському і розміщених нижче за течією водосховищах каскаду кисневий режим, порівняно з Київським, помітно кращий, і це незважаючи на надходження великого об'єму стічних вод. Певну позитивну роль відіграє тут приплив деснянської води. У свою чергу Дніпродзержинське і Дніпровське водосховища мають добру проточність і перемішування. Щодо Каховського водосховища, то його південне розташування визначає, що льодостав тут нетривалий і його вплив на кисневий режим порівняно незначний. Задовільним можна вважати і кисневий режим на гирловій ділянці Дніпра (рис. 5.3).

Як видно з рис. 5.3, для кожної ділянки ріки властиві певні особливості, які певною мірою визначаються розміщенням, зокрема більш північним чи південним. Найвищі концентрації розчиненого кисню

звичайно спостерігаються після закінчення льодоставу і напередодні зими, найменші — у другій половині літа, насамперед у дні з найвищою температурою повітря та води. Для Київського водосховища властива низька концентрація кисню в березні.

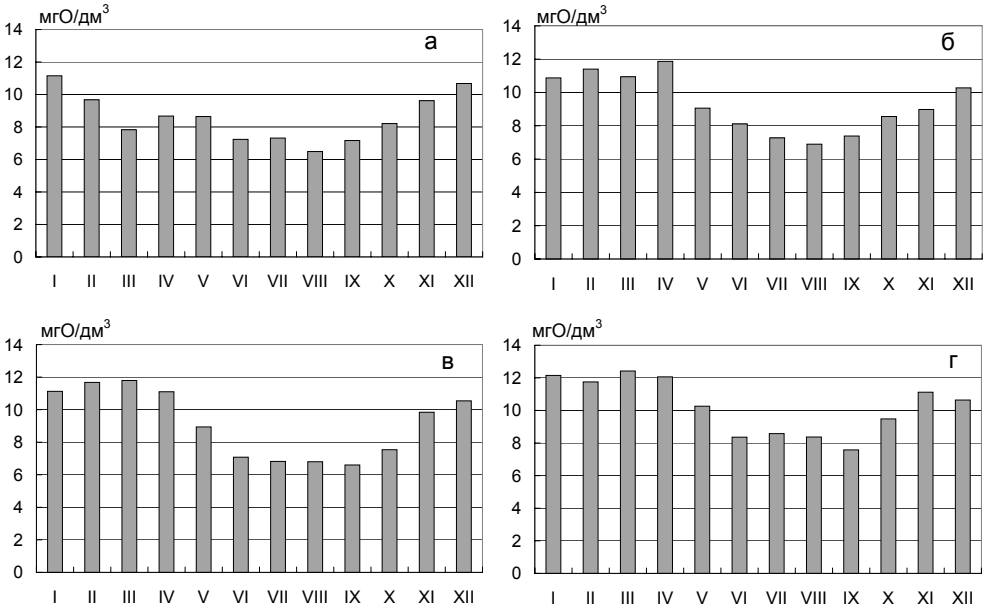

Рис. 5.3. Концентрація розчиненого кисню протягом року в 2005—2009 рр.: Канівське вдсх. — водозабір ДВС (а), Кременчуцьке вдсх. — Черкаси (б), Дніпровське вдсх. — Кайдацький водозабір (в) і Дніпро — Херсон (г)

Велику роль відіграють і місцеві фактори. У нижніх б'єфах ГЕС, куди вода скидається з великих глибин, концентрація кисню звичайно невисока. Проте значне перемішування, відсутність льодового покриву сприяють її швидкому зростанню. Невеликою є концентрація кисню і в мілководних затоках водосховищ зі слабким водообміном. Взимку тут утворюється товстий льодовий покрив, а влітку вода дуже прогрівається. Так, складним є кисневий режим в затоці Дніпродзержинського водосховища, з якої забирається вода для м. Комсомольськ.

З приток Дніпра низька концентрація розчиненого кисню характерна передусім для Прип'яті, а також річок, що зазнають значного антропогенного впливу. Останнє, поміж іншого, стосується нижньої течії р. Рось. Улітку концентрація розчиненого кисню у м. Корсунь-Шевченківський може знижуватися до 3,0—3,5 мгО/дм^3.

Важливим показником, який впливає на можливість використання води для водопостачання, є кольоровість. У Дніпрі вона досить значна, що пояснюється поширенням на частині водозбору боліт. Характерні значення кольоровості води біля Дніпровської водопровідної станції, що розташована в нижньому б'єфі Київської ГЕС, — 100—120 град. Проте

трапляються випадки, коли вона стає вдвічі більшою. Значною мірою це залежить від того, якою вона є у Прип'яті.

Біогенними елементами, які впливають на біопродуктивність ріки, є азот, фосфор, залізо. Подібно до інших елементів, їх вміст істотно залежить від антропогенного впливу, насамперед — скидів господарсько-побутових стічних вод. Власне, те саме стосується і забруднювальних речовин: нафтопродуктів, СПАР, важких металів.

Концентрація біогенних речовин у Дніпрі порівняно невелика. Забруднення води звичайно спостерігається в місцях скидів стічних вод великих міст, наприклад, Бортницької станції аерації, де здійснюють очищення стічних вод Києва. Нижче місця скиду концентрація сполук азоту й фосфору у два—три рази більша, ніж вище за течією. Але з віддаленням від таких місць концентрація зазначених сполук зменшується [34].

Наявні дані, зокрема Дніпровського БУВР, показують, що у водосховищах каскаду відбувається поглинання сполук азоту і фосфору. Отже, у водосховищах, що розташовані в нижній течії, концентрації цих сполук менші, аніж у Київському чи Канівському.

На відміну від сполук азоту та фосфору, концентрація заліза у воді істотно залежить від природних факторів, роль яких більша у верхній течії. Найвищий вміст заліза у воді Прип'яті та її поліських притоках, зокрема р. Уж. Характерні концентрації цього елемента тут становлять 0,5—0,8 мг/дм^3, що значно більше вимог ДСанПіН (0,3 мг/дм^3). У верхніх б'єфах гідровузлів концентрація біогенних сполук дещо більша, ніж у нижніх.

Забруднення дніпровської води нафтопродуктами порівняно незначне. З досить великих річок найбільше забруднення характерне для Самари. Ця ж річка відзначається високим вмістом у воді синтетичних поверхнево-активних речовин і важких металів.

Розглянемо детальніше гідрохімічні показники біля Києва. Насамперед має бути згадано те, що зовсім близько від міста — на його верхній околиці — у Дніпро впадає досить велика притока Десна. На знімках з космосу і навіть з деяких високих будинків видно, що вода цієї річки відмінна від тієї, що у Дніпрі. Так, у Десні більшою є каламутність води. Те саме стосується мінералізації. Дані моніторингу свідчать про те, що гідрохімічні характеристики біля лівого і правого берегів Дніпра на верхній околиці Києва мають певні відмінності.

Інший важливий чинник впливу на якість води в місті — близькість Київської ГЕС. Її піковий режим спричинює те, що водна маса в межах міста неоднорідна — в ній почергово переважає вода то з Дніпра, то з Десни. Відмінність якісних характеристик дніпровської та деснянської води дає змогу навіть говорити про існування різних водних мас. У межах міста їх може бути шість — вісім одночасно. Певну роль відіграє і нерівномірна робота ГЕС протягом тижня. У вихідні дні, коли скиди Київської ГЕС зменшуються, більшою стає частка деснянських вод [196].

Об'єм водних мас, що рухаються рікою в межах міста, може бути обрахований за даними про режим роботи Київської ГЕС. За тривалості попуску 3,5—4 год і характерних скидних витрат 2000 м^3/с об'єм води, що скидається у нижній б'єф і далі просувається вниз за течією, дорівнює 25—29 млн м^3. Водні маси з переважанням дніпровської води чергуються з деснянськими, об'єм яких приблизно становить 7—8 млн м^3.

Обсяг скидів Київської ГЕС впливає і на перемішування води: як у Київському водосховищі, так і в Канівському. Коли скиди великі, вони охоплюють більшу товщу Київського водосховища. Якщо ж скиди малі, вода захоплюється переважно з нижнього шару. Це впливає і на якісні характеристики води в нижньому б'єфі — за малих скидів концентрація розчиненого кисню є меншою [209].

Зрештою, на якість води у Дніпрі біля Києва впливає і саме місто. Цей вплив полягає у відведенні в ріку стічних вод, а також у змиванні забруднювальних речовин із міської території. В останньому разі необхідно насамперед виділити нафтопродукти. Ще один фактор впливу — сіль, яку використовують для боротьби зі снігом у зимовий період.

Вплив скидів стічних вод на якість води у Дніпрі найбільш помітний при порівнянні якісних показників вище і нижче скиду БСА. Як уже зазначалося, нижче місця скиду зростають концентрації біогенних елементів, яких багато у складі стічних вод.

Хоча наведені вище дані дають уявлення про основні гідрохімічні показники у Дніпрі, але вони не відповідають на питання про те, якою у цілому є якість води у ріці. Іншими важливими питаннями є такі: як змінюється якість води за довжиною ріки та у часі. Однозначної відповіді тут немає і дотепер.

Одним з найбільш ґрунтовних підходів щодо оцінювання якості води можна вважати розробку [141], що має назву «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (автори В.Д. Романенко, В.М. Жукінський, О.П. Оксіюк та ін.). Згідно з цією методикою в усій різноманітності якісних показників води можна виділити три найважливіші блоки:

- сольовий склад води;
- трофо-сапробіологічні показники;
- вміст токсичних і радіоактивних речовин.

Урахування якісних показників води в рамках зазначених блоків дало змогу авторам [141] виділити п'ять класів і сім категорій. Назва класів за станом вод є такою: відмінні, добрі, задовільні, погані, дуже погані. Якщо йдеться про рівень забруднення, використовують такі назви класів: дуже чисті, чисті, забруднені, брудні, дуже брудні. Важливою особливістю запропонованої методики є кількісне визначення індексів для кожного блоку і, зрештою, — інтегрального показника якості води, який є середнім арифметичним усіх трьох. Менше значення індексу свідчить про вищу якість, і навпаки.

Хоча такі розрахунки досить складні, вони дають змогу порівняти якість води істотно різних річок. Існує можливість за одержаними результатами оцінити і їхню ґрунтовність, адже не може бути такого, щоб забруднена річка мала кращий показник, ніж чиста.

Для початку визначимо значення інтегрального показника якості води за довжиною Дніпра від кордону України з Білоруссю і до Херсона. Наведені на рис. 5.4 дані свідчать про те, що найвищою є якість води у верхньому створі — на кордоні з Білоруссю. Власне, так і має бути, з огляду на те, що Дніпро у верхній течії не зазнає великого антропогенного впливу. Деяке погіршення якості води простежується нижче місця скиду БСА. Далі якість води стає трохи кращою — аж до ділянки, де відчувається вплив великих промислових центрів: Дніпропетровська і Запоріжжя. Досить значним є забруднення Дніпра (або ж Каховського водосховища) біля Нікополя. Хоча це місто і поступається за своїм потенціалом двом щойно згаданим промисловим центрам, тут є фактори, вплив яких позначається на якості води. Місто Нікополь розташоване там, де водообмін обмежений. У нижній течії Дніпра, нижче Каховської ГЕС, якість води, порівняно з Каховським водосховищем, дещо поліпшується. Проте вона все ж помітно гірша, ніж на кордоні з Білоруссю.

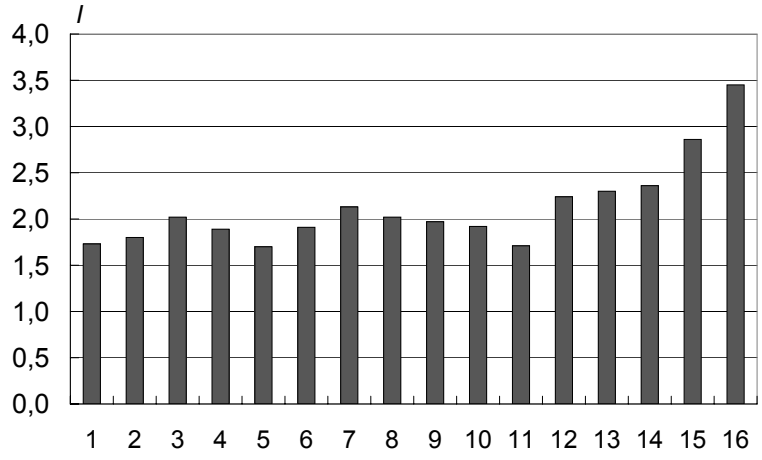

Рис. 5.4. Інтегральний показник якості (класу) води Дніпра та його приток у 2001—2009 рр.:
1 — Дніпро—кордон з Білоруссю, 2 — Дніпро—ДВС, 3 — Дніпро—Кайдацький водозабір, 4 — Дніпро—Херсон, 5 — Прип'ять—Чорнобиль, 6 — Стир—Луцьк, 7 — Случ—Новоград-Волинський, 8 — Тетерів—Житомир, 9 — Рось—Біла Церква, 10 — Десна—Чернігів, 11 — Сула—Лубни, 12 — Псел—Велика Багачка, 13 — Ворскла—Полтава, 14 — Оріль—Царичанка, 15 — Самара—Новомосковськ, 16 — Інгулець—Снігурівка

Отримані результати є дещо іншими, ніж у колективній праці [109], відповідно до якої найгірша якість води спостерігається в нижній частині Канівського водосховища.

Притоки Дніпра у межах України здебільшого мають гіршу якість води, ніж головна ріка. З великих приток найкраща якість води у Прип'яті та Десні. Те саме стосується р. Сож. Найгіршою є якість води у Самарі, Вовчій та Інгульці. Зрозуміло, що надходження у Дніпро забрудненої води позначається і на якості дніпровської води (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Якісні показники Дніпра та його найбільших приток у 2001—2009 рр. [34]

Річка—пункт	Інтегральний показник якості		Клас якості за її станом	Категорія якості за її станом	Клас якості води за ступенем її чистоти	Категорія якості за ступенем її чистоти
	категорія	клас				
Дніпро—кордон з Білоруссю	2,67	2,08	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (2)
Дніпро—н/б Київської ГЕС	2,19	1,80	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Дніпро—м. Київ, 500 м нижче скиду БСА*	2,61	2,08	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Дніпро—с. Сокирне, питний водозабір м. Черкаси	2,82	2,12	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Дніпро—смт Власівка, питний водозабір м. Кременчук	2,63	2,08	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Дніпро—с. Аули, питний водозабір Дніпропетровська	2,5	1,98	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Дніпро—м. Дніпропетровськ, Кайдацький водозабір	2,57	2,02	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Дніпро—м. Запоріжжя, питний водозабір	2,35	1,91	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Дніпро—м. Нова Каховка, Нижній б'єф Каховської ГЕС	2,27	1,82	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Дніпро—м. Херсон, 1 км вище міста	2,34	1,89	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Прип'ять—м. Чорнобиль	2,27	1,73	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Стир—м. Луцьк, питний водозабір	2,45	1,88	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Случ—м. Новоград-Волинський, питний водозабір	2,53	1,98	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Уж—м. Коростень, питний водозабір	2,48	1,96	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Тетерів—м. Житомир, питний водозабір	2,42	1,97	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Десна—с. Мурав'ї, кордон з Білоруссю	2,14	1,71	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Десна—м. Чернігів*	2,13	1,71	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)

Закінчення табл. 5.2

Річка—пункт	Інтегральний показник якості		Клас якості за її станом	Категорія якості за її станом	Клас якості води за ступенем її чистоти	Категорія якості за ступенем її чистоти
	категорія	клас				
Десна—3 км від гирла, питний водозабір Києва	2,0	1,60	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Сейм—кордон з Росією, с. Тьоткіно, Росія	2,19	1,71	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Снов—кордон з Росією, с. Забрама, Росія	2,13	1,74	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Рось—м. Біла Церква, питний водозабір	2,39	1,92	Добрі (2)	Дуже добрі (2)	Чисті (2)	Чисті (2)
Рось—м. Корсунь-Шевченківський, питний водозабір	3,00	2,18	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Сула—м. Лубни, питний водозабір	3,04	2,27	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Тясмин—м. Кам'янка, техн. водозабір	3,17	2,30	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Псел—смт Велика Багачка, техн. водозабір	2,96	2,30	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Ворскла—м. Полтава, техн. водозабір	3,24	2,39	Добрі (2)	Добрі (3)	Чисті (2)	Досить чисті (3)
Оріль—м. Царичанка*	4,07	2,86	Задовільні (3)	Задовільні (4)	Забруднені (3)	Слабко забруднені (4)
Самара—м. Новомосковськ, техн. водозабір*	4,89	3,45	Задовільні (3)	Посередні (5)	Забруднені (3)	Помірно забруднені (5)
Інгулець—Карачунівське водосх., вище м. Кривий Ріг	3,82	2,74	Задовільні (3)	Задовільні (4)	Забруднені (3)	Слабко забруднені (4)
Інгулець—м. Снігурівка	4,82	3,35	Задовільні (3)	Посередні (5)	Забруднені (3)	Помірно забруднені (5)

* Дані за 2001—2008 рр.

Варто звернути увагу на той факт, що хоча якість води Дніпра та його приток є різною, це ніяк не позначається на нормативі збору податку за спеціальне водокористування. На нелогічність такого положення вказано у колективній праці [40].

Розглядаючи питання якості води у Дніпрі та його притоках, неможливо обійти увагою те, як вона змінюється у часі, зокрема в останні 15—20 років. Для відповіді на це питання було узагальнено дані за період 1994—2009 рр. по кількох створах, спостереження на яких мають значну повторюваність: біля водозабору Дніпровської водопровідної станції

(вона розміщена в нижньому б'єфі Київської ГЕС), у межах м. Дніпропетровська (Кайдацький водозабір) і на верхній околиці м. Херсон.

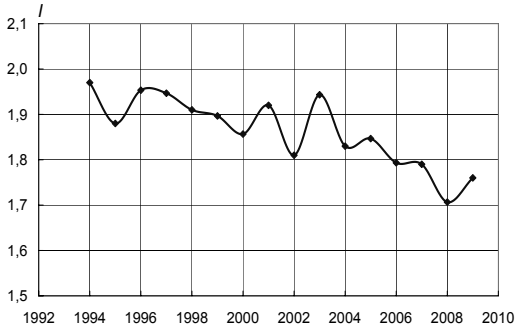

Рис. 5.5. Зміни у часі інтегрального показника якості (класу) води на українській ділянці Дніпра

Отримані результати показують, що, незважаючи на мінливість даних, упродовж останніх півтора десятків років якість води поліпшується. Власне, на це є вагома причина — зменшення скидів стічних вод і відповідно надходження у ріку меншої кількості забруднювальних речовин. Упродовж періоду, що розглядається, зменшилося і радіоактивне забруднення води. Найкраща якість води у Дніпрі властива останнім рокам. Досить високою вона була і в 2002 р. Найгірша якість води спостерігалась у 1994, 1996 і 2003 рр. Зазначимо, що 1996 і 2003 рр. виділялися малою водністю, а 1996 р. — ще й холодною зимою. Деяке погіршення якості води в 2009 р., порівняно з 2008 р., пояснюється збільшенням кольоровості води і концентрації заліза у Прип'яті, а отже, і в Дніпрі (рис. 5.5).

Характеризуючи стан води у Дніпрі і створених на ньому водосховищах, не можна оминути увагою донні відклади, які є акумулятором значної кількості забруднювальних речовин. Найбільша концентрація важких металів (міді, цинку, хрому, кадмію) характерна для донних відкладів Дніпровського водосховища, дещо менша — для Каховського. На це, очевидно, є вагома причина — надходження стічних вод з багатьох металургійних і машинобудівних підприємств, що розташовані поряд. Найменша концентрація важких металів у Київському водосховищі. Разом з тим тут спостерігаються підвищені концентрації заліза і марганцю, що зумовлено насамперед природними чинниками [52, 72].

5.2. РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ

Аварія на четвертому енергоблоці Чорнобильської АЕС, що сталася 26 квітня 1986 р., призвела до вивільнення величезної кількості радіоактивних речовин та значного забруднення водозбору Дніпра. Основне викидання радіоактивних речовин тривало впродовж перших десяти діб після аварії. Пізніше викиди різко зменшилися. У цілому в навколишнє середовище потрапило близько 3% радіонуклідів, які містив енергоблок, що становить $1{,}3 \cdot 10^{19}$ Бк (1 Кі = $3{,}7 \cdot 10^{10}$ Бк) [68, 178].

Наближена до АЕС зона виявилася насамперед забрудненою паливними частками, більш віддалена — конденсаційними. У перші дні після аварії під дією переважаючого вітру з півдня і південного сходу

відбулося поширення радіоактивних речовин на північ і північний захід — аж до Скандинавії. Значним стало забруднення Білорусі та кількох областей Росії (передусім Брянської). Проте найзабрудненішою виявилася територія, прилегла до АЕС. Це стосується лівобережної заплави Прип'яті та водойми-охолоджувача, що розміщені на правому березі річки [45, 46, 54, 58, 68, 178, 186, 238].

Зміна напрямку вітру, що сталася 30 квітня 1986 р., його розвернення з півночі на південь, призвели до різкого посилення забруднення території України, зокрема Києва.

У перші післяаварійні дні радіаційний стан, в основному, визначався короткоживучими ізотопами, зокрема йодом-131 (період напіврозпаду — 8 діб) і ксеноном-133 (період напіврозпаду — 5 діб). Швидкий їх розпад сприяв тому, що вже з червня 1986 р. радіаційний стан почав покращуватися. З часом найважливішу роль у радіоактивному забрудненні почали відігравати довгоживучі радіонукліди цезій-137 і стронцій-90, які мають період напіврозпаду близько 30 років.

Найбільша інтенсивність радіоактивних випадань з атмосфери спостерігалася протягом першого періоду після аварії. Результатом цього стало стрімке підвищення забруднення води, зокрема в Київському водосховищі.

Виконані з часом дослідження показали, що територія зі щільністю забруднення цезієм-137 понад 40 кБк/м^2 дорівнює: Україна — понад 40 тис. км^2, Росія — 60 тис. км^2, Білорусь — майже 50 тис. км^2, Швеція — 24 тис. км^2, Фінляндія — 19 тис. км^2. Порівняння наведених площ з територією країн показує, що найбільшою є частка забруднених територій у Білорусі — у цій країні вона сягала 20%.

Найзабрудненішу територію України в 1986 р. було оголошено «Зоною відчуження». Спочатку її площа становила 2044 км^2, у 1998 р. її збільшили до 2546 км^2.

Після закінчення першого періоду радіоактивного забруднення настав другий. Він зумовлений змивом радіонуклідів із забруднених територій та їх подальшим транспортуванням разом з річковою водою. Великою тут виявилася роль Прип'яті, басейн якої зазнав істотно більшого забруднення, ніж водозбір Верхнього Дніпра та Десни.

Відповідні дослідження, виконані в Українському науково-дослідному гідрометеорологічному інституті та інших установах, показали, що кожному з основних радіонуклідів (цезію-137 і стронцію-90) притаманні певні особливості транспортування. Якщо ^{137}Cs транспортується здебільшого у стані, зв'язаному з часточками завислих наносів, то ^{90}Sr — у водорозчинному стані. Це зумовило істотні відмінності поширення радіонуклідів через каскад дніпровських водосховищ та їх накопичення. Значна частина цезію-137 разом із завислими наносами акумулювалася в донних відкладах Київського водосховища. З плином часу найзабрудненіший шар відкладів перекрився чистішим і тепер перебуває на глибині до 30 см і більше. У цілому зазначений процес можна

вважати позитивним, оскільки при цьому зменшилася доступність радіонуклідів для живих організмів. Разом з тим періодичні повені на Прип'яті зумовлюють перевідкладання наносів (насамперед дрібних) та їх поступове наближення до Київського гідровузла [45, 46, 54, 58, 68, 178, 186, 238].

Значно меншою виявилася акумуляція у водосховищах ^{90}Sr. Основна його частина транзитом проходила (і вже пройшла) через Дніпровський каскад та опинилася у Чорному морі.

Боротьбу з наслідками аварії на ЧАЕС було розпочато фактично з часу її виникнення, і вона триває дотепер. Усю низку масштабних і різноманітних заходів можна поділити на три напрями: протирадіаційні, соціальні, медичні.

Серед протирадіаційних заходів передусім потрібно згадати про дезактивацію території та поховання радіоактивних відходів у так званих «могильниках», яких було створено понад 800. Значну роль у мінімізації поширення радіонуклідів відіграло спорудження над зруйнованим блоком у грудні 1986 р. захисного укриття, відомого під назвою «саркофаг».

Велику увагу приділено зменшенню забруднення поверхневих вод. Ефективним заходом стало спорудження в 1992 р. дамби на лівому березі Прип'яті, яка відокремила від річки найзабрудненішу територію. Наприкінці 2004 р. було збудовано і правобережну дамбу [45, 46].

Значні роботи виконано для зменшення споживання води, що зазнала забруднення. Так, у Києві було пробурено велику кількість свердловин, завдяки яким збільшилося споживання чистої артезіанської води. Окрім того, збільшено водозабір із Десни, вода в якій, порівняно з Дніпром, була значно чистішою. З цією метою у гирлі річки встановили плавучу насосну станцію Роса—300, якою забирали деснянську воду і подавали у правобережну частину міста з використанням спеціально прокладених дюкерів [41].

На жаль, відсутність відповідних знань у перші післяаварійні роки призвела до того, що деякі заходи виявилася неефективними. Більше того, інколи вони навіть спричинювали протилежні наслідки, ніж передбачалося. Так, невисоку ефективність показало створення підводних кар'єрів у гирлі Прип'яті для перехоплення забруднених радіонуклідами частинок завислих наносів. Як виявилося, у цих кар'єрах осідали здебільшого великі та чисті частинки, а дрібні й забруднені проносилися над ними транзитом [45, 46, 238].

Сумнівним щодо ефективності виявилося рішення спорудити на малих річках Зони відчуження гребель із цеоліту — матеріалу, що поглинає радіонукліди. Створення гребель, а їх зведено понад 100, призвело до підвищення рівня води у річках, збільшення затоплення забруднених територій і, як наслідок, до зростання забруднення води, а не її очищення. Згодом споруджені греблі довелося розібрати [45, 46].

Незакінченим і фактично непотрібним виявилося спорудження навколо АЕС протифільтраційного захисту (так звана «стіна в ґрунті»), який

повинен був не допустити забруднення ґрунтових вод. Ця діяльність була би виправданою, якби забруднення було локалізоване на невеликій площі.

Зрештою, аналіз заходів щодо мінімізації наслідків аварії показав, що із самого початку цієї діяльності основну увагу потрібно було зосереджувати не стільки на «очищенні» довкілля, скільки на зменшенні негативного впливу на людину. У цьому разі було необхідно враховувати і вартісні показники здійснюваних заходів. Пріоритет мав віддаватися тим заходам, в яких вартість зменшення колективної дози була меншою.

Тепер — за чвертьвіковий період після аварії — радіаційний стан басейну Дніпра істотно покращився. Це насамперед відбулося завдяки природним процесам (фізичному розпаду радіонуклідів, їх фіксації у ґрунтах, донних відкладах тощо). Те саме стосується накопичення радіонуклідів у гідробіонтах: водних і повітряно-водних рослинах, молюсках та ін. Значну роль у мінімізації наслідків аварії відіграли і здійснені контрзаходи.

Останнім часом радіоактивне забруднення води наблизилося до рівня, що передував аварії. Згідно з даними Державного спеціалізованого науково-виробничого підприємства «Чорнобильський радіоекологічний центр» (ДСНВП «Екоцентр») у 2009 р. об'ємна активність цезію-137 у воді р. Прип'ять у створі м. Чорнобиль у середньому становила 33 Бк/м^3, стронцію-90 — 108 Бк/м^3. Порівняно з 1987 р., коли було налагоджено ретельний моніторинг, активність зменшилася у десятки разів (рис. 5.6).

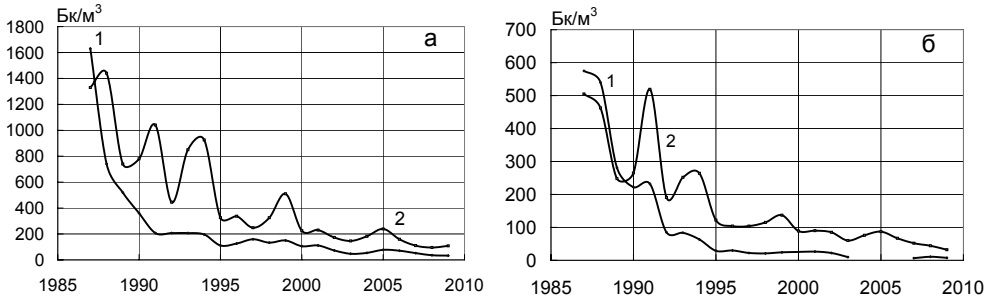

Рис. 5.6. Зміни концентрації ^{137}Cs (1) і ^{90}Sr (2) у р. Прип'ять—Чорнобиль (а) і Дніпро—Київ (б) протягом 1987—2009 рр.

Наведені на рис. 5.6 дані показують, що впродовж післяаварійного періоду концентрація цезію-137 невпинно зменшувалася, в той час як концентрація стронцію-90 хоч і зменшувалася, але зазнавала істотних коливань. Звичайно підвищення концентрації стронцію-90 відповідало періоду великої водності Прип'яті, яка була в 1993 і 1998 рр. Ще один чинник збільшення активності води — виникнення заторів у нижній течії річки в 1991 і 1994 рр., що супроводжувалося затопленням забруднених територій та виносом радіонуклідів [45, 46, 177, 178, 238].

З віддаленням від гирла Прип'яті радіаційний стан Дніпра значно покращується. У межах Києва концентрація цезію-137 і стронцію-90 згідно з даними Центральної геофізичної обсерваторії у 2009 р. дорівнювала відповідно 7,7 і 32,2 Бк/м^3 (табл. 5.3) [244]. Зазначимо, що за діючими санітарними нормами допустима концентрація для обох радіонуклідів становить 2000 Бк/м^3.

Таблиця 5.3

Середня концентрація радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у Дніпровській водній системі в 2009 р. [105]

Річка — пункт	Концентрація, Бк/м^3	
	^{137}Cs	^{90}Sr
Прип'ять — м. Чорнобиль	33,0	108
Дніпро (Київське вдсх.) — Вишгород	7,5	41,9
Дніпро (Канівське вдсх.) — Київ	7,7	32,2
Дніпро (Канівське вдсх.) — Канів	4,7	25,9
Дніпро (Каховське вдсх.) — Нова Каховка	1,3	9,4

Велику роль у процесі очищення води відіграють уже згадані фізико-хімічні особливості транспортування радіонуклідів, зокрема осідання цезію-137 разом із частинками наносів у Київському водосховищі. Як видно з даних, наведених у табл. 5.3, концентрація цезію-137 після проходження цього водосховища зменшується більше, ніж стронцію-90. Певну роль у тому, що вода стає чистішою, відіграє її розбавлення чистішою водою приток, передусім Десни. Як наслідок, нижче Київської ГЕС концентрація радіонуклідів стає все меншою.

Відомості про концентрацію радіонуклідів і водність річок дають змогу розрахувати винос радіонуклідів у дніпровські водосховища. Згідно з даними ДСНВП «Екоцентр» Прип'яттю разом з річками Уж і Брагінка у 2009 р. було винесено в Дніпро $0{,}61 \cdot 10^{12}$ Бк (16,6 Кі) цезію-137 і $1{,}75 \cdot 10^{12}$ Бк (47,4 Кі) стронцію-90. Загалом за період після аварії (1986—2009 рр.) Прип'яттю винесено близько $130 \cdot 10^{12}$ Бк цезію-137 і $170 \cdot 10^{12}$ Бк стронцію-90 (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Концентрація та винос ^{137}Cs і ^{90}Sr р. Прип'ять у створі м. Чорнобиль у 1986—2009 рр.

Рік	Середня річна витрата, м^3/с	Середня концентрація, Бк/м^3		Винос, 10^{12} Бк	
		^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr
1986	302	—	—	66,2	27,6
1987	246	1630	1330	12,8	10,4
1988	411	740	1440	9,48	18,7
1989	392	520	740	6,44	8,97
1990	409	360	780	4,63	10,1
1991	442	207	1040	2,89	14,4
1992	295	207	445	1,92	4,14

Закінчення табл. 5.4

Рік	Середня річна витрата, $м^3/с$	Середня концентрація, $Бк/м^3$		Винос, 10^{12} Бк	
		^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr
1993	537	207	850	3,48	14,2
1994	476	196	925	2,96	14,2
1995	330	111	326	1,15	3,4
1996	319	126	337	1,30	3,4
1997	340	159	248	1,70	2,7
1998	681	133	325	2,95	6,4
1999	656	150	510	3,05	10,2
2000	470	106	225	1,71	3,4
2001	437	111	230	1,54	3,1
2002	360	73	173	0,87	1,7
2003	330	47	146	0,50	1,4
2004	419	54	182	0,69	2,2
2005	492	78	239	1,21	3,7
2006	406	71	159	0,91	1,9
2007	395	52	110	0,64	1,4
2008	486	36	96	0,60	1,4
2009	483	33	108	0,50	1,5
Разом				**130,1**	**170,5**

Дані табл. 5.4 показують, що у перші післяаварійні роки у виносі Прип'яттю переважав цезій-137. Нині більшим є винос стронцію-90, і в цілому його винесено більше.

Певний обсяг радіонуклідів виносить і Верхній Дніпро. Так, у 2009 р. у створі с. Неданчичі винос ^{137}Cs становив $0,11 \cdot 10^{12}$ Бк, ^{90}Sr — $0,17 \cdot 10^{12}$ Бк. Як видно, обсяг цього виносу в кілька разів менший, ніж Прип'яттю. Винос радіонуклідів Десною є ще меншим: на рівні 1—3% від виносу Прип'яттю.

У перші роки після аварії обсяг виносу радіонуклідів Дніпром і Прип'яттю був близьким. Останнім часом за значного зменшення виносу радіонуклідів обома річками більшою є роль Прип'яті. Особливо це стосується стронцію-90, винос якого нині на порядок перевищує винос Дніпром. Помітну роль у забрудненні цієї річки відіграє Зона відчуження, де основними джерелами забруднення є надходження радіонуклідів з підземними водами, стік з лівобережного польдера, а також р. Глиниця. Деяку роль відіграє також фільтрація з водойми-охолоджувача ЧАЕС. У зв'язку з цим тут продовжується радіоекологічний моніторинг і певні протирадіаційні заходи. Так, щоб не допустити затоплення забруднених ділянок в гирлі Прип'яті, інколи доводиться спрацьовувати Київське водосховище. Окрім того, досі підживлюють водойму-охолоджувач АЕС, аби вода вкривала радіоактивно забруднений мул.

5.3. ГІДРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВОДИ ТА ЇЇ «ЦВІТІННЯ»

Результати численних досліджень [4, 155, 171, 179, 186, 191, 217, 232] дали змогу встановити видовий склад водоростей, ділянки водосховищ зі значним «цвітінням» та ін. Разом з тим незважаючи на ґрунтовність і різноманітність отриманих результатів, до цього часу практично відсутні наукові праці, в яких були би дані чіткі відповіді на питання про характерну чисельність видів у кожному водосховищі і на річкових ділянках Дніпра. Те саме стосується довготривалих змін «цвітіння», а також факторів, що його визначають.

Можна сказати, що з'ясування фактичного стану не може бути отримано лише за даними експедиційних досліджень. Особливо це очевидно, якщо експедиції відбуваються лише раз на рік.

Аби дати відповіді на сформульовані вище питання, необхідно використовувати дані, які отримують упродовж тривалого часу на відповідній мережі спостережень. У цьому разі можуть бути згадані спостереження гідрометслужби, які виконуються на всій довжині Дніпра, починаючи з його російської ділянки. Так, у межах України виміри виконуються на всіх шести водосховищах каскаду, а також на кількох притоках Дніпра. Визначаються видовий склад фітопланктону, кількість клітин у певному об'ємі води та ін. Ці дані узагальнюються в ЦГО.

За даними спостережень, що виконуються в Білорусі [250], тут спостерігається 70—80 таксонів водоростей. За їх кількістю переважають діатомові та зелені. Найбільша кількість клітин властива для зелених, діатомових і синьо-зелених.

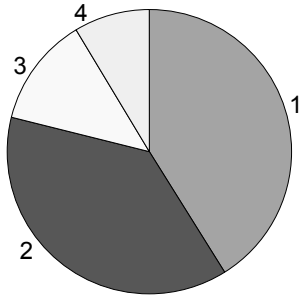

Рис. 5.7. Видовий склад фітопланктону в дніпровських водосховищах:
1 — діатомові, 2 — зелені, 3 — синьо-зелені, 4 — інші

У межах України видове різноманіття водоростей є більшим. Найбільшим воно є в Київському водосховищі, найменшим — у Дніпровському. Найбільша кількість видів властива для діатомових і синьо-зелених водоростей; дещо поступаються їм зелені. Як видно, тут існує близькість складу з білоруською ділянкою ріки. У верхніх водосховищах (Київське, Канівське і Кременчуцьке) дещо переважають діатомові, у нижніх — синьо-зелені (табл. 5.5, рис. 5.7).

Таблиця 5.5

Чисельність видів фітопланктону в окремі роки [4]

Водосховище	2005	2006	2007	2008	2009	Максимальне	Середнє
Київське	110	169	179	139	128	179	145
Канівське	97	139	125	150	131	150	128
Кременчуцьке	113	136	141	123	102	141	123

Закінчення табл. 5.5

Водосховище	2005	2006	2007	2008	2009	Максимальне	Середнє
Дніпродзержинське	82	103	103	84	104	104	95
Дніпровське	77	101	103	94	88	103	93
Каховське	115	149	113	112	95	149	117

Цікаво порівняти отримані значення з тими, що належать іншим авторам. Так, у праці [179] зазначено, що найбільшою є чисельність видів у Київському водосховищі, найменша — у Дніпродзержинському та Дніпровському.

У цілому виявлена кількість водоростей є дещо меншою, ніж у [179, 186, 232]. Разом з тим у працях [179, 186] зазначено, що чисельність видів має тенденцію до зменшення відповідно до зростання віку водосховищ. Те саме стосується біомаси водоростей [217].

Найбільше видове різноманіття характерне для діатомових водоростей; дещо поступається їм кількість видів зелених і синьо-зелених. Зовсім невеликою є частка евгленових і пірофітових. За наявними даними, істотних відмінностей у видовому складі фітопланктону в окремо взятих водосховищах немає. Щоправда, у верхніх водосховищах дещо більшою є частка діатомових водоростей, у нижніх — зелених. Переважання видів, що належать до діатомових, властиве і для верхньої течії Дніпра [250].

Навесні домінантними за біомасою є діатомові водорості, влітку — синьо-зелені.

Існує значна просторово-часова мінливість кількості водоростей та їх біомаси. Це, зокрема, зумовлено дією вітру та вітрових течій. Найбільша чисельність клітин (15—30 тис. в 1 мл) і біомаса (1—3 мг/дм^3) характерні для Дніпродзержинського, Каховського і Кременчуцького водосховищ. Досить високі вони і у верхів'ї Київського водосховища на мілководній ділянці поблизу м. Чорнобиль. Найменше «цвітіння» води спостерігається в Канівському водосховищі (характерна біомаса — 0,3 мг/дм^3). Ще одна особливість, яка простежується для всіх водосховищ, за винятком Київського, — порівняно невелике «цвітіння» у нижніх б'єфах ГЕС.

Видове різноманіття зоопланктону, подібно до фітопланктону, також зменшується в напрямку до гирла. Найбільшу кількість видів реєструють у Київському водосховищі, особливо — в його верхній частині біля м. Чорнобиль. Найменша кількість видів у Каховському водосховищі (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Чисельність видів зоопланктону в окремі роки [4]

Водосховище	2005	2006	2007	2008	2009	Максимальне	Середнє
Київське	78	92	66	87	69	87	78
Канівське	63	84	60	78	68	84	71
Кременчуцьке	52	42	78	71	46	78	58

Закінчення табл. 5.6

Водосховище	2005	2006	2007	2008	2009	Максимальне	Середнє
Дніпродзержинське	57	39	40	52	30	57	44
Дніпровське	64	49	40	55	46	64	51
Каховське	53	37	35	32	30	53	37

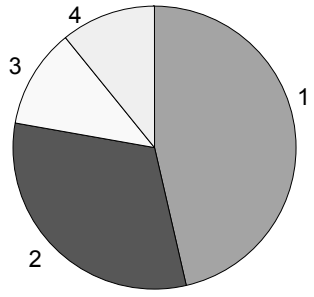

Рис. 5.8. Видовий склад зоопланктону в дніпровських водосховищах:
1— коловертки,
2 — гіллястовусі, 3 — циклопіди,
4 — інші

У складі зоопланктону домінантними за чисельністю є коловертки. Дещо менш поширені гіллястовусі та циклопіди, ще менше — каляніди (рис. 5.8).

Видовий склад планктонних організмів дає змогу розрахувати індекс сапробності, який певною мірою відображає стан води у водосховищах. Середній для всіх шести водосховищ каскаду індекс сапробності за фітопланктоном упродовж 2005—2009 рр. становив 1,97, за зоопланктоном — 1,62. Найменші значення за фітопланктоном отримані для Дніпродзержинського водосховища — 1,88, найвищі для Кременчуцького — 2,03. У свою чергу найвищі значення за зоопланктоном (1,67) отримані для Київського водосховища, найменші (1,55) — для Дніпровського [4].

Як видно, індекс сапробності в окремо взятих водосховищах є близьким. Опосередковано це свідчить про те, що немає значних відмінностей і в якості води.

Згідно з Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод [141] отримані значення відповідають ß-мезосапробній зоні другого класу якості «досить чисті». Інколи вода відповідає третьому класу якості «слабко забруднені».

Важливим питанням, яке має наукове і практичне значення, є з'ясування факторів, що найбільше впливають на «цвітіння». У цьому разі для отримання ґрунтовних результатів потрібні дані зі значною повторюваністю, принаймні більше ніж три—чотири на рік. Окрім того, необхідно не лише мати відомості про параметри «цвітіння», а й про якісний склад води.

Відповіді на ці питання можуть дати результати моніторингу, який здійснюють підприємства водоканалу, зокрема ВАТ «Київводоканал». У цьому дослідженні використано дані спостережень Дніпровської водопровідної станції (ДВС), водозабір якої розташований на правому березі Дніпра за 3,5 км нижче Київської ГЕС і водночас за 3 км вище гирла Десни.

Зазначена ділянка ріки має порівняно невелику ширину і відзначається гарним перемішуванням води. Це дає підставу вважати, що умови біля водозабору відповідають тим, що існують на прилеглій ділянці ріки.

Цінністю наявних даних є й те, що вони мають значну повторюваність — проби води на водозаборі відбираються щоденно. При цьому, окрім гідробіологічних показників, визначається ще й велика кількість гідрохімічних.

Для оцінювання розвитку «цвітіння» води зібрано дані про максимальну спостережену і середню місячну кількість клітин водоростей в одному кубічному сантиметрі води за літні місяці 1983—2006 рр. За ці ж місяці зібрано кількісні характеристики факторів, що впливають на «цвітіння»: температуру води, кольоровість, концентрацію амонійного азоту, фосфатів та ін. Для оцінювання розвитку «цвітіння» бралися до уваги і фактори водного режиму, зокрема витрати води у створі Київської ГЕС, а також у р. Прип'ять на посту Мозир.

У цілому «цвітіння» води є характерним явищем на Дніпрі біля водозабору ДВС. В окремі роки середньомісячна кількість клітин сягала 150 тис. на кубічний сантиметр, а максимальна — майже 600 тис. на кубічний сантиметр [217].

Протягом року найбільша кількість клітин буває в серпні, дещо рідше у липні. Упродовж періоду 1983—2006 рр. середня кількість клітин в одному кубічному сантиметрі у червні—серпні становила відповідно 19 тис., 34 тис. і 35 тис. У свою чергу середні з максимальних зареєстрованих значень склали 24 тис., 100 тис. і 107 тис.

Основну роль у «цвітінні» води протягом літа відіграють синьо-зелені водорості, кількість клітин яких звичайно перевищує 90% від загальної.

Найбільший розвиток «цвітіння» води біля водозабору ДВС зафіксовано в 1992, 1995 і 2003 рр., найменший — у 1998 і 2005 рр., а також у 1991 і 2002 рр. Упродовж досліджуваного періоду спостерігалася тенденція невеликого зменшення розвитку «цвітіння». Про це, зокрема, свідчить рис. 5.9, на якому показані багаторічні зміни середньомісячної кількості клітин водоростей за ті місяці, коли вони були максимальними.

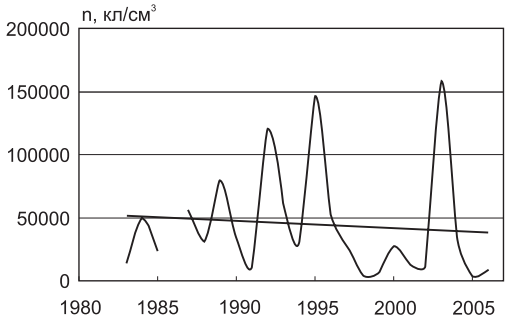

Рис. 5.9. Багаторічні зміни максимальної середньомісячної кількості клітин водоростей біля водозабору ДВС

Можна припустити, що зменшення розвитку «цвітіння» пов'язано із все зростаючим розвитком вищої водної рослинності. Окрім того, значний вплив, вірогідно, чинять згадані вище абіотичні фактори.

Помічено, що кількість клітин біля ДВС залежить і від вітру. У тому разі, коли над Київським водосховищем дме північний або північно-східний вітер, відбувається нагін водоростей до греблі. При цьому зростає і кількість клітин, що скидаються у нижній б'єф. Разом з тим цей фактор на середньомісячні показники майже не впливає.

Оцінювання впливу абіотичних факторів на розвиток «цвітіння» виконувалося з використанням статистичних методів, зокрема регресійного аналізу. Встановлювалася тіснота залежності кількості клітин від окремих факторів, а також їх різного поєднання. Зокрема досліджувався вплив температури води, її кольоровості, концентрації біогенних речовин.

Залежність від температури води. Протягом 1983—2006 рр. середня місячна температура води біля ДВС у червні—серпні становила: 19,7; 21,9 і 21,7 °С. Максимальна температура була в 2001 р., коли у липні—серпні вона досягла відповідно 24,6 і 24,5 °С. З іншого боку, низькою виявилася температура води у липні—серпні 1993 р. — 19,5 і 20,0 °С [217].

Наявні дані свідчать про те, що влітку тісної залежності між температурою води і розвитком «цвітіння» немає. Слабка пряма залежність існує лише в червні, коли амплітуда коливань температури більша, ніж в інші літні місяці.

Залежність від кольоровості води. Середня кольоровість води (показник, що відображає вміст гумусових речовин) протягом досліджуваного періоду становила: червень — 65, липень — 63 і серпень — 62 град. Отже, протягом літа вона дещо зменшується. Максимальні середньомісячні величини були в червні—липні 2005 р. (відповідно 111 і 104 град), а також у серпні 1998 р. (100 град). У серпні 1998 р. максимальна зареєстрована кольоровість сягнула 130 град. Мінімальні значення (на рівні 35—40 град.) були влітку 1984 р. і 1992 р. У цілому протягом 1983—2006 рр. спостерігалося зростання кольоровості води.

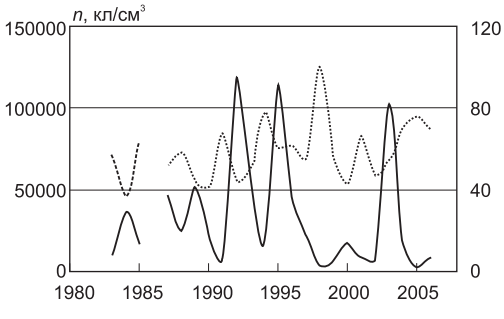

Рис. 5.10. Коливання середньої за липень—серпень кількості клітин водоростей (суцільна лінія) і кольоровості води біля водозабору ДВС

Виконані дослідження [217] показали, що кольоровість води є важливим фактором, що впливає на «цвітіння». Коли кольоровість велика, воно незначне, і навпаки. Особливо помітно це тоді, коли кольоровість стає дуже значною і починає відігравати роль лімітуючого фактора. Зокрема найменшу кількість клітин зафіксовано в 1998 і 2005 рр., коли кольоровість сягала найбільших значень (рис. 5.10).

Кольоровість води у Дніпрі біля ДВС залежить від витрат води, насамперед Прип'яті. Коли водність цієї притоки зростає, відбувається зростання кольоровості, і навпаки. Разом з тим ця залежність виявляється з певною затримкою, оскільки водозабір ДВС знаходиться досить далеко від гирла Прип'яті. До того ж тут ще розташоване Київське водосховище, швидкість течії в якому порівняно невелика. Отже, тут існує досить значний час добігання. Відповідні розрахунки показали, що найтісніша залежність існує між середньою за липень—серпень кольоровістю води

та витратами води на посту Мозир за червень—серпень. Окрім того, існує залежність і від максимальних витрат водопілля. Великі витрати на Прип'яті, що звичайно бувають у березні—квітні, є чинником зростання кольоровості води ще протягом кількох місяців (рис. 5.11).

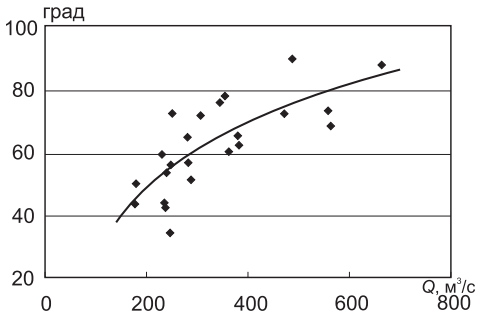

Рис. 5.11. Залежність середньої за липень—серпень кольоровості води Дніпра біля ДВС від середніх за червень—серпень витрат води Прип'яті на посту Мозир

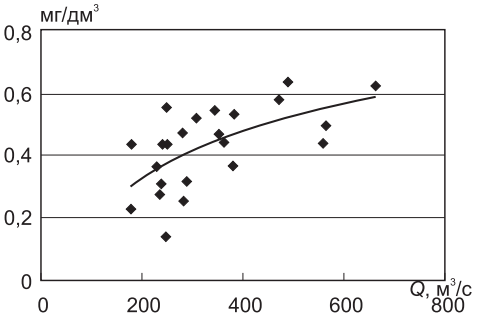

Рис. 5.12. Залежність середньої за липень—серпень концентрації амонійного азоту біля ДВС від середніх за червень—серпень витрат води на посту Мозир

Залежність від концентрації амонійного азоту. Середня концентрація амонійного азоту протягом досліджуваного періоду становила: червень — 0,50, липень — 0,43 і серпень — 0,43 мг/дм³. Отже, протягом літа концентрація амонійного азоту дещо зменшується. Максимальну концентрацію цього показника зафіксовано в червні 2006 р. (0,81 мг/дм³) і в серпні 1998 р. — 0,77 мг/дм³. Мінімальні величини були в липні—серпні 1984 р. (по 0,14 мг/дм³).

За наявними даними, між розвитком «цвітіння» і концентрацією амонійного азоту існує слабко виражена зворотна залежність. Водночас установлено пряму залежність концентрації амонійного азоту на ДВС з водністю Прип'яті (рис. 5.12).

Найтісніший зв'язок простежується у разі використання середньої за липень—серпень концентрації амонійного азоту і середніх за червень—серпень витрат води. Отже, збільшенню водності Прип'яті відповідає зростання кольоровості води і вмісту амонійного азоту. Обидва фактори (перший більше, другий менше) впливають на розвиток «цвітіння».

Залежність від концентрації фосфатів. Середня концентрація фосфатів біля водозабору ДВС протягом досліджуваного періоду становила: червень — 0,19, липень — 0,26 і серпень — 0,29 мг/дм³. Отже, протягом літа вона дещо зростає. За наявними даними, між розвитком «цвітіння» і концентрацією фосфатів існує пряма, але досить слабка залежність.

Залежність від витрат води. Між рівнем «цвітіння» та водністю Дніпра і Прип'яті існує обернена залежність. Помітніша вона для Прип'яті. Насправді цей зв'язок виявляється не прямо, а опосередковано — через кольоровість води, яка у свою чергу залежить від концентрації гумусових речовин.

За великих витрат води у Прип'яті, коли затоплюються значні площі боліт, відбувається зростання вмісту гумусових речовин, а отже й кольоровості. У цьому разі можна згадати про високий паводок у серпні 1998 р., коли середня витрата на посту Мозир досягла 905 м^3/с. Саме тоді максимальна зареєстрована кольоровість води сягнула 130 град.

Найбільша тіснота зв'язку існує між середньою за червень—серпень кількістю клітин водоростей та максимальними витратами весняного водопілля. Отже, великі витрати весняного водопілля впливають на розвиток «цвітіння» ще протягом кількох місяців. Зрозуміло, що вони впливають не лише на кольоровість, а й на інші показники (рис. 5.13).

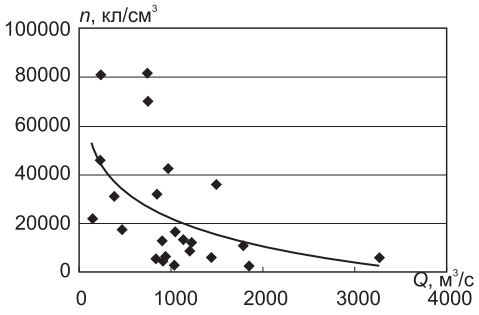

Рис. 5.13. Залежність кількості клітин водоростей біля ДВС від максимальних витрат води Прип'яті на посту Мозир

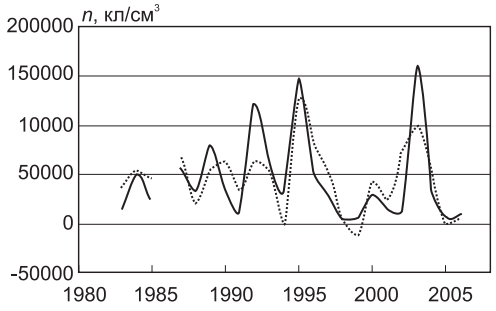

Рис. 5.14. Фактична (суцільна лінія) і розрахункова (пунктирна) кількість клітин водоростей біля водозабору ДВС

Важливим питанням цього дослідження є з'ясування сукупного впливу факторів на процес «цвітіння» і можливість його прогнозу. Для відповіді використано регресійний аналіз. Виявилося, що тіснота залежностей, в яких використано дані про максимальну середньомісячну кількість клітин, є більшою, ніж у разі використання даних за якийсь календарний місяць чи за липень—серпень. Цей факт дає змогу перейти до пошуку відповідних залежностей.

Встановлено [217], що тіснота залежності максимальної середньомісячної кількості клітин є більшою у разі використання середніх значень температури води за липень—серпень, а не лише за місяць, коли кількість клітин є найбільшою. Те саме стосується кольоровості води та концентрації амонійного азоту. Разом з тим концентрація фосфатів за місяць, коли кількість клітин є найбільшою, виявилася важливішою, ніж середня за липень—серпень.

Стосовно максимальних витрат води на посту Мозир можна зауважити, що бувають роки, коли водопілля на Прип'яті слабко виражене. До того ж максимальні витрати звичайно визначаються з досить значною похибкою. У зв'язку з цим доцільно враховувати водність і за весь літній період. У цьому разі тіснота зв'язку збільшується. Узагальнююче рівняння, в якому використано шість аргументів, має вигляд

$$y = -14414\,x_1 - 1116\,x_2 + 170984\,x_3 + 89221\,x_4 - 32\,x_5 - 95\,x_6 + 388290,$$

де y — середня місячна кількість клітин, коли їх кількість максимальна;
x_1 — середня температура води за липень—серпень;
x_2 — середня кольоровість води за липень—серпень;
x_3 — середня концентрація амонійного азоту води за липень—серпень;
x_4 — концентрація фосфатів за місяць, коли кількість клітин є максимальною;
x_5 — максимальна витрата водопілля на посту Мозир;
x_6 — середня витрата води за червень—серпень на посту Мозир.

Коефіцієнт кореляції між фактичними і розрахунковими значеннями дорівнює 0,774. Про досить значну тісноту даних свідчить рис. 5.14.

Нагадаємо, що йдеться про розвиток «цвітіння» протягом літнього періоду.

Підводячи підсумок, можна сказати, що «цвітіння» води є характерним явищем на дніпровських водосховищах. На ділянці ріки біля Києва максимального розвитку воно досягає у серпні, інколи в липні. Середня кількість клітин в одному кубічному сантиметрі у червні—серпні 1983—2006 рр. становила відповідно 19 тис., 34 тис. і 35 тис. В окремі роки середньомісячна кількість клітин може сягати 150 тис. кл/см^3, а максимальна разова — майже 600 тис. кл/см^3. Розвиток «цвітіння» залежить насамперед від кольоровості води, яка відображає вміст гумусових речовин. У роки, коли кольоровість води значна, «цвітіння» невелике, і навпаки. У свою чергу кольоровість води залежить від витрат води, передусім максимальних витрат весняного водопілля Прип'яті.

6. ПРИТОКИ ДНІПРА

6.1. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Режим Дніпра значною мірою залежить від приток, насамперед найбільших — Березіни, Прип'яті, Сожу і Десни. Насправді кількість приток Дніпра обраховується тисячами і кожна з них впливає на його водність та якість води. Найважливіші відомості про притоки Дніпра згідно з довідковим виданням [159] подано у табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Найважливіші притоки Дніпра*

Річка	Площа водозбору, км²	Довжина, км	Річка	Площа водозбору, км²	Довжина, км
Вязьма	1350	147	Ірпінь	3340	162
Вопь	3300	158	Десна	33820/88900	575/1130
Друть	5020	295	Неруса	5630	161
Березіна	24500	613	Судость	5850	208
Свіслоч	5160	327	Сейм	7400/27500	228/748
Сож	42140	648	Снов	5380/8700	200/253
Беседь	5600	261	Остер	2950	199
Іпуть	10900	437	Трубіж	4700	113
Прип'ять	69140/121000	290/761	Рось	12600	346
Ясельда	5590	214	Супій	2160	144
Птич	9470	421	Сула	19600	363
Случ	5470	197	Удай	7030	327
Ствига	5440	142	Тясмин	4540	161
Турія	2800	184	Псел	16270/22800	520/717
Стохід	3150	188	Хорол	3870	308
Стир	12370/12900	424/494	Ворскла	12590/14700	317/464
Іква	2250	155	Оріль	10900	384
Горинь	27010/27700	577/659	Самара	22600	320
Случ	13800	451	Вовча	13300	323
Уборть	3900/5820	172/292	Кінська	2580	146
Уж	8080	256	Базавлук	4200	157
Тетерів	15100	365	Інгулець	13700	549

* У чисельнику — в межах України, у знаменнику — загалом.

Потрібно зазначити, що, окрім поданих у таблиці даних, зустрічаються й інші. Це пояснюється похибками вишукувань, різним часом їх проведення. Окрім того, гідрографічні характеристики зазнають деяких змін внаслідок природних процесів та антропогенної діяльності. Нині існує можливість уточнення даних, використовуючи нові засоби, зокрема космічні знімки.

6.2. БЕРЕЗІНА

Березіна (Бярезіна) є найбільшою притокою Дніпра, що тече лише в межах Білорусі. Довжина річки, за різними даними, становить від 561 до 613 км [480, 132, 168], площа водозбору — 24 500 км^2, падіння — 69 м, середня густота річкової мережі — 0,35 км/км^2.

Більша частина басейну річки розміщена в межах Центральноберезінської рівнини. Річкова долина широка і в цілому невиразна. Широкою є заплава, що часто затоплюється. Русло має значну звивистість. Його ширина у нижній течії сягає 100—150 м.

Середня багаторічна витрата води на посту Бобруйськ (відстань від гирла — 175 км, площа водозбору — 20 300 км^2) упродовж періоду спостережень 1881—1917, 1921—1939, 1944—2009 рр. дорівнює 119 м^3/с. Відповідно до [132] середня водність у гирлі зростає до 142 м^3/с. Найбільша середньорічна витрата (204 м^3/с) на посту Бобруйськ була в 1958 р., найменша (73,5 м^3/с) — у 1954 р.

Протягом року найбільшою є водність річки в квітні, найменша — в серпні—вересні. Максимальна спостережена витрата становить 2430 м^3/с (26.04.1931), мінімальна — 26,2 м^3/с (1881 р.) [132].

Річка зазнала певного впливу господарської діяльності. Свого часу вона слугувала складовою частиною Березінської водної системи, спорудженої в 1797—1805 рр. Ця система використовувалася для судноплавства до 1817 р. і для лісосплаву — до кінця XIX ст. Нині не діє, гідротехнічні споруди вийшли з ладу. Тим не менше ще в 1970-х роках по річці здійснювалося досить інтенсивне судноплавство.

У нижній течії Березіни своїми розмірами виділяється м. Світлогорськ (Свєтлагорськ) — молоде місто з досить розвинутою промисловістю. Основними його підприємствами є теплова електростанція, целюлозно-паперовий комбінат і завод з виробництва хімічного волокна.

Поряд з містом розташоване наливне Світлогорське водосховище, яке підживлюється з Березіни і використовується для потреб ТЕС. Повний об'єм водосховища — 64,7 млн м^3, корисний — 54,6 млн м^3, площа — 14,4 км^2.

Поширення в басейні Березіни боліт визначає, що для річки властива велика кольоровість води. Найбільших значень вона досягає під час літніх паводків. Значна кольоровість обмежує використання води для питних потреб.

Найбільшою притокою Березіни є Свіслоч, на якій стоїть столиця Білорусі — Мінськ. Довжина цієї річки становить 327 км, площа водозбору — 2160 км^2. Для поліпшення водопостачання Мінська в 1970-х роках було споруджено Вілейсько-Мінську водну систему [22], якою подається вода з Вілії (басейн Балтійського моря).

Свіслоч являє собою водоприймач стічних вод — сюди вони надходять від столиці. Наслідком цього є те, що річка в нижній течії досить забруднена. Свіслоч зазнала впливу і зарегулювання. На ній, зокрема, створено велике Заславське водосховище. У середній течії збудовано Осиповичську ГЕС.

На водозборі Березіни, а точніше в її верхній течії, розташовано Березінський біосферний заповідник. Нижче за течією організовано ландшафтні заказники Видриця і Смичок.

Варто згадати, що на берегах Березіни кілька разів відбувалися значні військові події. Зокрема в листопаді 1812 р. тут було розбито армію Наполеона. Запеклі бої на річці точилися впродовж Другої світової війни, насамперед у 1941 і 1944 рр.

6.3. СОЖ

Сож є третьою за розмірами притокою Дніпра після Прип'яті та Десни. Річка бере початок у Росії за 10—12 км південніше Смоленська на південно-західному схилі Смоленської височини. Далі тече у межах Оршансько-Могильовської рівнини.

Довжина Сожу — 648 км, площа басейну — 42 100 км^2. Більша частина річки тече територією Білорусі (493 км), тут же розташована і більша частина водозбору (21 700 км^2) [249]. У нижній течії по Сожу проходить частина кордону між Білоруссю та Україною. Середній похил річки — 0,00017 (17 см на кілометр).

У верхній і середній течії Сож має досить значне врізання річкової долини, правий берег звичайно вищий за лівий. На окремих ділянках висота берегів сягає 35 м. У нижній течії значною стає ширина заплави. Характерна ширина річки в нижній течії — 150 м.

Для басейну Сожу властива значна поширеність лісів. У минулому ліс у значних обсягах сплавлявся вниз за течією.

Найтриваліші спостереження за водним режимом виконуються на постах Славгород (відстань від гирла — 296 км, площа водозбору — 17 700 км^2) і Гомель (105 км і 38 900 км^2).

Водний режим Сожу відзначається значними коливаннями рівнів і витрат води. Найвищий рівень води (122,25 м) на посту Гомель зафіксовано 27.04.1931; мінімальний (112,84 м) був 29.06—4.07.1979 р. Отже, амплітуда рівня сягає 9,41 м.

Середня багаторічна витрата води на посту Гомель, за фактичними даними (до 2009 р. включно), дорівнює 201 м^3/с. Відповідно до [12] водність річки у гирлі становить 219 м^3/с. Найбільша середньорічна витрата

(407 $м^3/с$) в Гомелі була в 1933 р., найменша (97,1 $м^3/с$) — у неодноразово згадуваному 1921 р.

Внутрішньорічний розподіл стоку Сожу характеризується чітко вираженим весняним водопіллям, а також літньою та зимовою меженями. Максимум водопілля, як правило, проходить у середині квітня. Об'єм стоку, який припадає на водопілля, становить близько 60% від річного.

Максимальна витрата води на посту Гомель (6600 $м^3/с$) була 27.04.1931 р., мінімальна (16,4 $м^3/с$) — 13.11.1900 р. Отже, відмінність між максимальною і мінімальною витратами сягає 400 разів — більше, ніж на Десні (Чернігів) чи Прип'яті (Мозир).

Гідрохімічні показники на кордоні між Білоруссю та Україною біля с. Старі Яриловичі згідно з даними Дніпровського БУВР у середньому за 2006—2008 рр. були такими: мінералізація — 284 $мг/дм^3$, кольоровість — 40 град, розчинений кисень — 8,8 $мгО/дм^3$, $БСК_5$ — 2,2 $мг/дм^3$, ХСК — 37 $мг/дм^3$, жорсткість — 3,9 мг-екв/$дм^3$, лужність — 3,6 мг-екв/$дм^3$, NH_4 — 0,53 $мг/дм^3$, NO_2 — 0,034, NO_3 — 1,3, фосфати — 0,33, залізо — 0,39 $мг/дм^3$, марганець — 0,04 $мг/дм^3$. У цілому вода в річці має досить високу якість. Тим не менше більшість населених пунктів, що розміщені на річці, використовують підземну воду.

Найбільшими, а саме — лівими притоками Сожу, є Беседь (довжина 261 км, площа басейну 5600 $км^2$) і р. Іпуть (довжина 437 км, площа водозбору 10 900 $км^2$). Цікаво, що Беседь бере початок у Росії, потім перетинає частину Могильовської області Білорусі, знов опиняється на території Росії і зрештою вдруге повертається до Білорусі — річка впадає у Сож за кілька кілометрів вище за течією від Гомеля. У свою чергу р. Іпуть бере початок в Росії, а потім впадає в Сож у межах Гомеля.

У середній і нижній течії Сож зазнав досить значного радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС. Особливо це стосується басейну щойно згаданої р. Іпуть, більша частина якого розташована в межах Брянської області Росії. Тут знаходиться так звана «брянська пляма» зі щільністю забруднення до 1400 $кБк/м^2$ і більше.

Найбільшим містом на річці є Гомель — обласний центр Білорусі, друге за населенням місто країни. Як уже зазначалося, його населення становить 480 тис. осіб. Переважна частина міста розміщена на правому березі річки. На схилах річкової долини розбито гарний парк, посеред якого розташований палацово-парковий ансамбль XVIII—XIX ст. Уздовж правого берега тягнеться набережна.

6.4. ПРИП'ЯТЬ

Серед приток Дніпра найважливіше місце належить Прип'яті — річці, яка в місці впадіння у Дніпро не набагато поступається йому за водністю. Про розміри цієї річки свідчить хоча б той факт, що вона неодноразово згадується у «Повісті минулих літ».

Згідно з [139, 144] площа басейну Прип'яті становить 114,3 тис. $км^2$. Водночас зустрічаються й інші відомості [12], відповідно до яких

площа дорівнює 121,0 тис. км^2. З огляду на те, що вододіл між водозбором басейном Прип'яті та іншими річками є слабко вираженим, відмінність цілком можлива.

За різними джерелами, площа української частини басейну дорівнює 67,3—69,1 тис. км^2, або 56—57% від загальної. У книзі [12] зазначено, що довжина Прип'яті становить 761 км, з яких перші 204 км належать Україні, наступні 500 км — Білорусі, останні 57 км — знову Україні.

Вважається, що витік Прип'яті розташований біля с. Столинські Смоляри. Висота витоку річки, за різними відомостями, становить від 164 м [144] до 168 м [12]. Нині річка впадає в Київське водосховище, нормальний підпірний рівень якого дорівнює 103,0 м.

Основна частина водозбору розміщена в межах Поліської низовини, переважно на позначках 110—130 м. Найбільші ліві притоки Прип'яті беруть початок на Білоруській гряді, яка є вододілом між басейнами Чорного та Балтійського морів. До них належать Піна, Ясельда, Цна, Лань, Случ, Птич. Найбільша з них остання — її довжина становить 421 км, площа водозбору — 9470 км^2. Найбільші праві притоки стікають з Волинської та Подільської височин. Найважливішими серед них є Турія, Стохід, Стир, Горинь, Уборть, Уж. Щодо останньої притоки, то тепер вона фактично впадає в Київське водосховище. Найбільшою правою притокою Прип'яті є Горинь (довжина — 659 км, площа водозбору — 27 700 км^2), переважна частина якої протікає по території України.

Характерна особливість Поліської низовини, що позначається і на водному режимі річки, — увігнутість рельєфу і, як наслідок, поширеність перезволожених ділянок. Де-не-де зустрічаються пагорби, складені переважно з піску.

Найпоширенішими в басейні Прип'яті є дерново-підзолисті ґрунти супіщаного та піщаного складу. Їх механічний склад зумовлює високу фільтраційну здатність, а, отже, велику частку підземного живлення. Ґрунтові води здебільшого стоять високо, часто на глибині менше 1,0 м від поверхні.

Для поліської частини водозбору властива і значна заболоченість. Зокрема відомі так звані Пінські болота.

Досить значною у басейні Прип'яті є й лісистість. У білоруській частині водозбору вона дорівнює 45,4%, в українській — 33,3% [144]. На окремих ділянках, зокрема на кордоні двох держав, лісистість сягає 50%. Найпоширенішими деревними породами у білоруській частині басейну є сосна; значно менш поширені береза і вільха. В українській частині водозбору, окрім згаданих порід, помітною є частка дуба.

Для Прип'яті характерна значна ширина річкової долини, яка сягає 70—75 км. Лише в місці перетину Мозирської гряди вона зменшується до 5 км. Ще одна особливість Прип'яті — велика ширина заплави, яка на ділянці між гирлами Піни і Горині сягає 16—18 км. Що ж до ширини русла, то в нижній течії вона приблизно становить 200 м, а в місці впадіння у Київське водосховище внаслідок підпору навіть більше — до 1 км [12].

Спостереження за водним режимом Прип'яті виконують на досить великій кількості гідрологічних постів. У верхів'ї річки в межах України розміщені пости Речиця (відстань від гирла — 677 км, площа басейну — 2210 км^2) і Люб'язь (604 км, 6100 км^2). Нижче за течією в межах Білорусі функціонують пости Пінськ (відстань від гирла — 518 км), Качановичі (491 км і 13 800 км^2), Черничі (332 км і 74 000 км^2), Петриків (261 км і 87 800 км^2) і Мозир (171 км і 101 000 км^2).

Найтриваліший ряд спостережень за рівнями води на посту Мозир (або Мазир), де вони започатковані в 1876 р. З 1877 р. вони проводяться на посту Качановичі. Того ж року їх розпочали і на посту Чорнобиль.

Рівнинний рельєф водозбору, наявність широкої заплави визначають те, що коливання рівня води на Прип'яті порівняно невеликі. Зокрема у верхів'ї річки на постах Речиця і Люб'язь відмінність максимального і мінімального рівня дорівнює 2,0—2,5 м. Найбільша амплітуда рівня характерна для ділянки біля Мозиря, що зумовлено звуженням тут річкової долини. Максимальний рівень води на посту Мозир (742 см на «0» графіка або 118,35 м, абс.) зафіксовано 22—24.04.1895 р. В останні роки найвищий рівень води (117,50 м) зафіксовано 29—30.03.1999 р.

Варто зазначити, що за високих повеней заплава Прип'яті затоплюється шаром води у кілька метрів. При цьому ширина водного простору може сягати 20 км. Значною — до кількох місяців — є і тривалість затоплення заплави.

Мінімальний рівень води (мінус 5 см, або 110,88 м над рівнем моря) на посту Мозир спостерігався 3—6 вересня 1992 р. Дуже низькими були також рівні під час посухи 1961 р.

Середня багаторічна водність Прип'яті на посту Мозир, за фактичними даними до 2009 р. включно, дорівнює 392 м^3/с, або 12,4 км^3/рік. Ці дані показують, що водність Прип'яті має ледь помітну тенденцію до збільшення (рис. 6.1). Чинником цього, вірогідно, є кліматичні зміни, а саме — зменшення втрат води на випаровування.

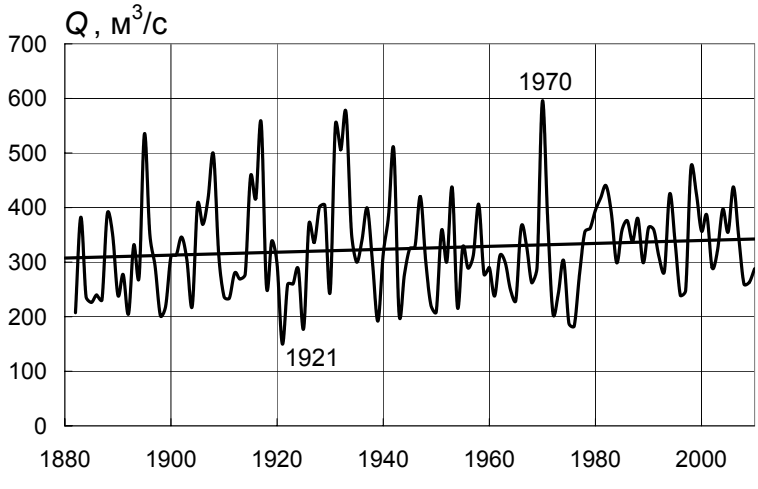

Рис. 6.1. Багаторічні зміни середньорічних витрат води р. Прип'ять — м. Мозир

Варто зазначити, що водність річки залежить і від діяльності людини, зокрема осушувальної меліорації. Численні дослідження [90, 164] показали, що цей вплив простежується насамперед у перші роки, коли спрацьовуються запаси води. Після цього скільки-небудь помітні зміни водності відсутні, вони існують лише у внутрішньорічному розподілі стоку.

Водність Прип'яті в гирлі можна визначити за даними спостережень на посту Прип'ять у 1974—1985 рр., який функціонував напередодні аварії на ЧАЕС. Тут існує досить тісний зв'язок: $Q_{\text{Прип}} = 1{,}018\,Q_{\text{Моз}} + 26{,}4$ (м^3/с). З його використанням можна отримати середню за багаторічний період (1882—2009 рр.) витрату на посту Прип'ять — 426 м^3/с.

Тепер ця витрата майже відповідає тій, що спостерігається в гирлі, адже за кілька кілометрів нижче за течією річка впадає в Київське водосховище. Раніше, коли його ще не було, у Прип'ять впадала досить велика права притока Уж. Середня витрата цієї річки приблизно становить 25 м^3/с. Отже, можна вважати, що водність Прип'яті разом з р. Уж становить 451 м^3/с (14,2 км^3). Практично таке саме значення (450 м^3/с) наведено у книзі [12].

Згідно з даними державного водного кадастру Білорусі у межах країни формується 5,6 км^3, або 40% загального обсягу стоку Прип'яті. Решта припадає на Україну.

Отримане значення водності Прип'яті в гирлі дає змогу відповісти на питання про те, яка річка — Дніпро чи Прип'ять — є більшою за водністю в місці їх злиття. Середня витрата Дніпра на посту Неданчичі (період 1973—2009 рр.) дорівнює 565 м^3/с, що значно більше, ніж Прип'яті.

Частка стоку Прип'яті становить майже третину стоку Дніпра біля Києва, або 26—27% стоку в гирлі.

Максимальна середньорічна витрата води (725 м^3/с) на посту Мозир була в 1998 р. Ненабагато меншою виявилася водність і наступного (1999) року — 690 м^3/с. Мінімальна середньорічна витрата (142 м^3/с) була в 1954 р. Посушливим виявився 1921 р., коли середньорічна витрата становила 166 м^3/с.

Протягом року найбільшою є водність річки у квітні, найменшою — у вересні (рис. 6.2).

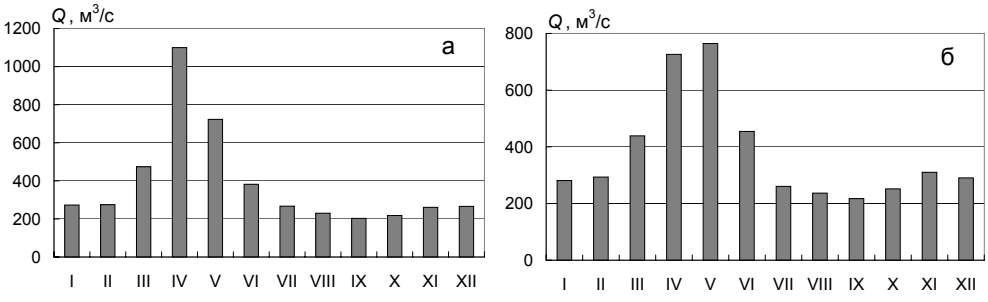

Рис. 6.2. Внутрішньорічний розподіл стоку:
а — Прип'ять—Мозир, б — Десна—Літки

Середня максимальна витрата весняного водопілля на посту Мозир за наявними даними до 2010 р. включно дорівнює 1600 м³/с. Існує тенденція зменшення максимальних витрат, про що йшлося у четвертому розділі книги. Це пояснюється низкою чинників: кліматичними змінами, зарегулюванням стоку, осушувальною меліорацією.

Протягом періоду спостережень найбільша витрата води (5670 м³/с) на посту Мозир зафіксована 24.04.1895 р. Високими були також водопілля у 1932 р. ($Q_{макс}$ = 4220 м³/с); 1958 р. (4010 м³/с); 1979 р. (4310 м³/с) і 1999 р. ($Q_{макс}$ = 3270 м³/с).

У 1845 і 1877 рр. повені були ще більшими. Навесні 1845 р. максимальна витрата на посту Мозир досягла 11 000 м³/с. За цих умов ширина водного простору біля Чорнобиля перевищила 30 км [204, 227].

Пік водопілля в Мозирі в середньому за багаторічний період проходить близько 10 квітня, проте буває значно раніше і пізніше. Зокрема в 1989 і 1990 рр. максимум зафіксовано ще в січні. Порівняно з Десною (Чернігів), пік проходить приблизно на два тижні раніше.

Наявні дані свідчать про те, що в останні десятиріччя пік водопілля спостерігається раніше, ніж 100 років тому. Тепер пік звичайно припадає на перші числа квітня.

Час від часу на річці формуються досить значні літні паводки. Так, високим був паводок у липні—серпні 1993 р. Упродовж липня цього року на значній частині водозбору випало 200—250 мм опадів, що спричинило підйом рівня і затоплення заплави: як самої Прип'яті, так і її приток. Максимальна витрата води під час цього паводка, а саме 16—17 серпня, на посту Мозир сягнула 1260 м³/с і виявилася більшою за витрату водопілля того року.

Літній паводок 1993 р. був особливим не лише через значні витрати води, а й через значне збільшення її кольоровості. Водночас до мінімальних значень знизилася концентрація розчиненого кисню. Досить значним виявився паводок і в липні 1998 р. У цьому разі, як і в попередньому, відбулося підвищення кольоровості води.

Найменшу витрату води (22,0 м³/с) на посту Мозир зафіксовано 12.11.1921 р.

Для Прип'яті властиві особливості гідрохімічного режиму. Так, праві притоки цієї річки мають більшу мінералізацію, ніж ліві. Водночас ліві притоки мають більшу кольоровість і вміст заліза. Це визначає, що гідрохімічні характеристики Прип'яті змінюються після впадіння основних приток. Певні відмінності існують і біля різних берегів річки [53].

Найбільший обсяг гідрохімічних спостережень в гирлі Прип'яті, а саме — біля Чорнобиля, вірогідно, виконує Дніпровське БУВР. Проби води відбирають тут щомісяця, і ці дані являють певний практичний інтерес. Вони, зокрема, беруться до уваги фахівцями водоканалу м. Києва.

У цілому вода в річці має невелику мінералізацію, яка є меншою, ніж у Дніпрі чи Десні. Найвища мінералізація звичайно в січні, найменша — у квітні. Склад води — гідрокарбонатно-кальцієвий. Для річкової води

властива велика кольоровість, яка зумовлена великим вмістом гумусових речовин і заліза. Середньорічні значення можуть сягати 200 градусів і навіть вище. Упродовж 2003—2009 рр. максимальне значення (444 град.) зафіксовано в серпні 2007 р. Як уже зазначалося, цей місяць, як і весь рік, були значно теплішими за норму.

У цілому існує досить тісна пряма залежність між витратами води та її кольоровістю. Протягом 2003—2009 рр. найвища кольоровість була в повноводному 2005 р., найменша — у посушливому 2003 р.

Велика концентрація органічних речовин у воді Прип'яті визначає те, що вміст кисню становить тут 8—8,5 мгО/дм^3, що менше, ніж у Дніпрі. Найбільшою є концентрація в листопаді—грудні, коли температура води низька, але крига ще відсутня. На відміну від незарегульованої ділянки Дніпра, тут значно менша концентрація розчиненого кисню у літні місяці (рис. 6.3). У серпні 2007 р., коли спостерігалася спекотна погода, вміст розчиненого кисню опустився до 3,9 мгО/дм^3. Водночас хімічне споживання кисню досягло 84 мг/дм^3.

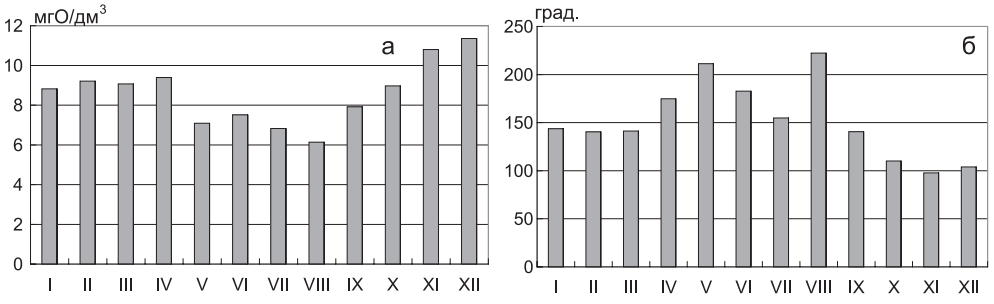

Рис. 6.3. Внутрішньорічний розподіл розчиненого кисню (а) і кольоровості води (б) р. Прип'ять — м. Чорнобиль (2001—2009 рр.)

Для води у Прип'яті характерна велика концентрація розчиненого заліза — звичайно 0,8 мг/дм^3. Це майже втричі перевищує допустимий норматив для питного водоспоживання за СанПіН №4630—88 (0,30 мг/дм^3). Траплялися випадки, коли концентрація сягала 2,9 мг/дм^3.

У цілому гідрохімічний склад води Прип'яті є таким, що ця річка практично не використовується для питних потреб. Водопостачання більшості населених пунктів, розташованих поблизу, здійснюється з підземних джерел.

Гирлова ділянка Прип'яті зазнала істотного радіоактивного забруднення у квітні 1986 р. внаслідок аварії на ЧАЕС. Для зменшення виносу радіоактивних речовин на лівому березі ріки наприкінці 1992 р. зведено дамбу, яка відокремила найбільш забруднену ділянку на лівобережній заплаві. Позитивна роль дамби виявилась уже влітку 1993 р. під час літнього паводка. Згодом — наприкінці 2004 р. — було збудовано правобережну дамбу.

Хоча р. Прип'ять тече в місцевості з великою площею лісів і боліт, а також малою щільністю населення, річка зазнала досить значного впливу

діяльності людини. До найважливіших об'єктів, які вплинули на водність річки, належить Дніпро-Бузький канал. Як уже зазначалося, для його функціонування збудовано Верхньоприп'ятський гідровузол біля с. Почапи. Звідси вода каналом послідовно проходить через озера Святе, Волянське і Біле. З останнього в північному напрямку відходить Білозерський канал, який спрямовано у вододільний б'єф Дніпро-Бузького каналу. Залежно від роботи шлюзів звідси вода може рухатися як у західному напрямку (убік Західного Бугу), так і в східному (ізнов убік Прип'яті, а потім Дніпра). Зазначимо, що вода, яка забирається каналом, не обраховується за формою 2-ТП (водгосп).

Складовою Дніпро-Бузького судноплавного шляху є два гідровузли, збудовані на Прип'яті нижче Пінська. Завдячуючи ним і періодичним днопоглиблювальним роботам, Прип'ять є судноплавною. Судноплавні умови на нижній (українській) ділянці річки довжиною 62,5 км підтримуються Державним підприємством водних шляхів «Укрводшлях».

Варто сказати і про те, що у згаданий вище б'єф Дніпро-Бузького каналу впадає ще й Оріховський канал, що є продовженням Турського. Обидва канали прокладено в басейні Західного Бугу. Отже, потрапляння забраної води у Дніпро-Бузький канал фактично означає існування ще одного з'єднання річкових водозборів, іншими словами факту міжбасейнового перекидання стоку. У цьому разі відбувається перекидання води, нехай у невеликих обсягах, у Дніпро.

Багаторічне функціонування водозабору з Прип'яті біля с. Почапи призвело до того, що водність ріки нижче за течією стала меншою, ніж за природних умов. Як наслідок, русло на розташованій нижче ділянці досить сильно заросло водною і повітряно-водною рослинністю. Тепер річка не в змозі пропускати великі витрати води. Деяке відновлення Прип'яті відбувається лише нижче впадіння Стоходу.

Ще один чинник впливу на водний режим Прип'яті — осушувальна меліорація. Лише в межах білоруської частини водозбору площа осушених земель дорівнює 1,1 млн га, або 22% від загальної. Приблизно такою ж є площа осушення в межах України. Найбільшими осушувальними системами у межах Волинської області є Верхньоприп'ятська (площа — 26,2 тис. га), «Верхів'я р. Стохід» (площа — 21,1 тис. га), Мельницька (13,9 тис. га), Цирська (11,4 тис. га). У Рівненській області найбільшими є осушувальні системи «Мельниця» (16,3 тис. га) і «Стубла» (20,7 тис. га), у Житомирській — Замисловицька (10,5 тис. га). Остання розташована в басейні Уборті.

Меліоративні роботи спричинили те, що Прип'ять в її верхній течії фактично перетворили на меліоративний канал. Такою річка стала до с. Речиця. Окрім того, розчищення русла виконано до м. Ратне.

Певний вплив на Прип'ять зумовило і зарегулювання: як в Білорусі, так і в Україні. Зокрема в білоруській частині водозбору об'єм водосховищ становить майже 600 млн м^3. Поміж найбільших — Локтиші,

Красна Слобода, Солігорське. Кілька десятків водосховищ створено і на правих притоках річки в межах України: Хрінниківське на р. Стир, водойма-охолоджувач Хмельницької АЕС та ін.

На річку вплинуло і створення Київського водосховища, яке спричинило затоплення її гирлової ділянки. Через це річка стала коротшою. Нині вона впадає у водосховище на нижній околиці Чорнобиля, або за 20—22 км вище колишнього гирла. Отже, теперішня довжина приблизно дорівнює 740 км.

Київське водосховище вплинуло і на похил річки, насамперед на гирловій ділянці. Зрештою, це і визначило перенесення гідрологічного поста, який раніше існував у Чорнобилі, до м. Прип'ять.

Раніше рівень води в гирлі становив 98,5 м. Тепер він дорівнює близько 104,0 м.

Приймаючи, що витік розміщений на висоті 166 м над рівнем моря, отримаємо, що теперішній похил дорівнює 0,000084 (8,4 см на 1 км). До створення водосховища він був дещо більшим — близько 0,00010. У цілому це менше, ніж в інших великих притоках Дніпра.

Найбільшими містами, що розташовані в межах білоруської частини річкового басейну, є Пінськ (населення 130 тис. осіб) і Мозир (110 тис. осіб), української — Луцьк (210 тис. осіб) і Рівне (250 тис. осіб). З промислових підприємств, що функціонують у цих містах, найбільшими є Мозирський нафтопереробний завод і Рівненське ВО «Азот». Серед великих підприємств варто згадати і хімкомбінат у Солігорську (Білорусь), що виробляє калійні добрива.

Великими господарськими об'єктами, які чинять певний вплив на стік Прип'яті (а точніше — її приток), є Рівненська АЕС (у м. Кузнецовськ) і Хмельницька АЕС (у м. Нетішин), потужність яких становить відповідно 2,88 млн кВт і 2,0 млн кВт. Перша з цих АЕС живиться водою з р. Стир, друга — з р. Горинь та її притоки Гнилий Ріг.

У межах водозбору видобувається велика кількість корисних копалин. Зокрема на території Білорусі видобувають кам'яну (Мозирське родовище) і калійну сіль (Старобинське родовище біля м. Солігорськ), будівельний камінь (Микашевичі), а також торф. У межах України видобувають каолін (північ Хмельницької обл.), торф, будівельний камінь. Існує видобуток бурштину в Рівненській області, титанових руд у Житомирській.

Можна згадати і те, що уздовж більшої частини Прип'яті прокладено нафтопровід «Дружба». В одному місці — біля містечка Петриків (Петрікав) — влаштовано стаціонарне бонове загородження, яке дозволяє перекрити річку в разі потрапляння нафти у воду.

Чинниками впливу на Прип'ять є водозабір і водовідведення. Як уже зазначалося, в українській частині басейну в 2009 р. водозабір становив 526 млн $м^3$, зокрема близько 73% з поверхневих і 27% — з підземних джерел (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Основні показники використання води з приток Дніпра у межах України у 2009 р., млн м³

Річка	Забрано		Використано	Скинуто в природні водні об'єкти	Безповоротне використання відносно водних об'єктів
	загалом	зокрема з підземних джерел			
Прип'ять	525,6	143,1	311,2	253,4	272,3
Тетерів	114,2	15,2	83,3	85,6	28,6
Десна	388,7	58,9	336,0	118,9	269,8
Рось	96,4	81,6	81,6	75,8	20,6
Сула	43,1	25,5	36,8	21,6	21,5
Псел	72,3	43,8	60,0	56,8	15,6
Ворскла	47,9	37,8	41,3	29,0	18,9
Оріль	29,7	7,0	13,0	24,4	5,3
Самара	200,0	154,3	61,1	142,6	57,5
Інгулець	200,6	63,1	56,4	91,2	109,4

На водозборі Прип'яті поряд з рікою розміщена досить велика кількість об'єктів природно-заповідного фонду. Так, у межах Білорусі створено Поліський радіаційно-екологічний заповідник площею 215,5 тис. га. Його створили в 1988 р. на території, що зазнала радіоактивного забруднення в результаті аварії на ЧАЕС. Припинення тут господарської діяльності сприяло збагаченню біорізноманіття. Дещо вище за течією — на межиріччі Ствиги та Уборті — створено Національний парк Прип'ятський. Поміж іншого, він відомий наявністю тут досить великої популяції зубрів. Окрім того, в білоруській частині басейну річки є ціла низка природних заказників.

У межах української частини водозбору розташовані Черемський (Волинська обл.), Рівненський (Рівненська обл.) і Поліський (Житомирська обл.) природні заповідники. У межах басейну частково розміщений Шацький природний парк. Неподалік — дещо нижче за течією — створено національний природний парк Прип'ять—Стохід.

Прип'ять та її численні притоки являють собою об'єкт водного туризму. Разом з тим окремі ділянки, що тяжіють до нижньої течії, зазнали радіоактивного забруднення, і тому тривале перебування тут небажане.

6.5. ДЕСНА

Десна є найдовшою і другою за водністю притокою Дніпра. Довжина Десни становить 1130 км, зокрема української ділянки — 575 км. Площа водозбору дорівнює 88 900 км², зокрема в межах України — 33,82 тис. км², або 38% від загальної. Висота витоку становить 238 м, гирла — приблизно 92 м. Отже, середній похил дорівнює 0,00013 (13 см на 1 км).

Річка бере початок у Смоленській області приблизно за 10 км на схід від м. Єльня [99]. Проте існують й інші думки щодо місця витоку. Складності визначення місця витоку пояснюються проведенням у верхів'ї річки осушувальних робіт.

Вважається [99], що довжина Десни в межах Смоленської області становить 151 км. Далі річка перетинає Брянську область Росії і приблизно посередині своєї загальної довжини опиняється на території України. У Дніпро вона впадає на північній околиці Києва.

Десна неодноразово згадується у «Повісті минулих літ» та інших стародавніх джерелах. Те саме стосується Чернігова — одного з найдавніших міст України.

Найбільшими лівими притоками Десни є Болва і Сейм, правими — Судость і Снов. У нижній течії досить значною лівою притокою є Остер.

Більша частина басейну Десни, за винятком невеликих ділянок на південному сході, розташована у межах Полісся. Найбільш поширеними деревними породами у верхній частині водозбору є сосна, у нижній — дуб.

Характерною особливістю річки в її нижній течії є широка двостороння заплава, що досить часто затоплюється. Значне поширення тут мають старичні озера, другорядні рукави. Одним із найдовших (близько 20 км) є лівобережний рукав Любич, який тягнеться від кордону Чернігівської та Київської областей до с. Літки.

Ширина русла у верхній частині української ділянки річки переважно становить 100 м. Нижче Чернігова переважаюча ширина — близько 150 м, глибина — 3—4 м.

Спостереження за водним режимом у межах України виконуються на постах Новгород-Сіверський (відстань від гирла — 520 км, площа басейну — 33 500 км^2), Розльоти (461 км і 36300 км^2), Макошине (342 км і 67 700 км^2), Чернігів (205 км і 81 400 км^2), Морівськ (108 км і 84 200 км^2) та Літки (36 км і 88 500 км^2). З цього переліку постів на трьох — Розльоти, Чернігів та Літки — визначають витрати води.

Найтриваліші спостереження за рівнем води виконуються на посту Чернігів. Протягом періоду з кінця XIX ст. найвищий рівень води (112,29 м, абс.) зафіксовано 18 квітня 1970 р., найнижчий (103,50 м) — 2—3 вересня 1992 р. Отже, амплітуда коливань рівня сягає майже 9 м.

На посту Літки максимальний рівень води (99,79 м, абс.) зафіксовано 1 травня 1931 р., мінімальний (93,17 м) — 4—9 вересня 1992 р. У цьому разі амплітуда рівня води дорівнює 6,6 м.

Під час водопілля заплава Десни звичайно затоплюється на метр і більше.

Найтриваліші спостереження за стоком води виконуються в Чернігові. За наявним рядом (1886—1887, 1895—1918, 1920—2009 рр.), середня багаторічна витрата води становить 329 м^3/с, об'єм стоку — 10,4 км^3/рік, модуль стоку — 0,405 л/с · км^2. Найбільша середньорічна витрата (590 м^3/с) була в 1970 р., найменша (150 м^3/с) — в 1921 р.

Існує можливість відновлення стокових даних у Чернігові за роки, коли спостереження не проводились. Відновлення даних можливе з використанням відомостей про різницю витрат води на постах Дніпро—Київ і Прип'ять—Мозир. Середня багаторічна витрата протягом 1882—2009 рр. становить 325 м^3/с (10,3 км^3/рік). За наявними даними, існує деяке збільшення водності річки (рис. 6.4).

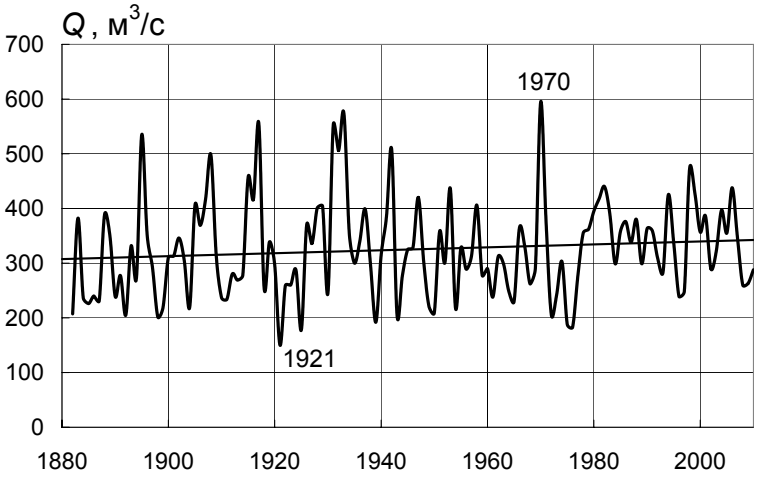

Рис. 6.4. Багаторічні зміни середньорічних витрат води р. Десна — м. Чернігів

На посту Літки середня водність упродовж 1973—2009 рр. дорівнює 359 м^3/с (11,3 км^3/рік), а для більш тривалого ряду — такого, як на посту Чернігів (з 1886 р.), — 350 м^3/с (11,0 км^3/рік). Таким чином, стік Десни в гирлі — це 25% стоку Дніпра біля Києва або 20—21% стоку в гирлі.

Протягом року найбільшою є водність у травні, найменша — у вересні (див. рис. 6.2).

Поміж приток Дніпра для Десни характерні найбільші витрати весняного водопілля. На посту Чернігів у середньому за багаторічний період до 2010 р. вона в середньому становить 1830 м^3/с, що більше, ніж на Прип'яті (пост Мозир). Разом з тим в останні десятиліття максимальні витрати стають меншими — простежується вплив кліматичних змін.

Максимальна спостережена витрата води на посту Чернігів дорівнює 8090 м^3/с (18.04.1917 р.). Майже такі самі витрати були в 1931 р. (7940 м^3/с) і в 1970 р. (8000 м^3/с).

Як зазначено у праці Г.І. Швеця [227], ще більшою була витрата у 1845 р. — близько 9000 м^3/с. Того року Десна біля Чернігова розлилася на 13 км.

Схематизація найвищих повеней 1917, 1931 і 1970 р. в одну дає змогу отримати такі характеристики: початок — 30 березня, пік — 22 квітня, закінчення — 9 липня, тривалість — 102 дні (зокрема фази підйому — 24 і спаду 78 днів).

На посту Літки, порівняно з Черніговом, максимальні витрати дещо менші, що зумовлено трансформацією стоку на ділянці ріки між постами. Для періоду 1973—2009 рр. середня максимальна витрата дорівнює 997 м^3/с, а для тих же років у Чернігові — 1020 м^3/с. Упродовж зазначеного періоду середній об'єм водопілля в Літках становив 5870 млн м^3, що відповідає 51% від річного обсягу стоку.

Мінімальна витрата води на Десні біля Чернігова становить 29,4 м^3/с (17.11.1897 р. і 30.12.1921—01.01.1922 рр.).

Можна звернути увагу на той факт, що мінімальні рівні і витрати води спостерігалися у різні роки — мінімальний рівень зафіксовано в 1992 р., мінімальна витрата — в 1897 і 1921—1922 рр. Це пояснюється тривалим видобуванням руслового алювію, що позначилося на рівнях води.

Як уже зазначалося, стік завислих наносів на посту Чернігів у середньому (період 1949—2009 рр.) дорівнює 380 тис. т; середня каламутність води — 37 г/м^3.

Гідрохімічні характеристики річки визначаються насамперед природними чинниками, зокрема поширенням на водозборі покладів мергелю та крейди. Простежується закономірність зростання мінералізації води за її довжиною. Зокрема біля Чернігова її характерне значення 300 мг/дм^3. Істотно більшу мінералізацію (близько 430 мг/дм^3) має р. Сейм — найбільша притока Десни; з іншого боку, вона помітно менша у р. Снов — 290 мг/дм^3.

Для Десни властивий гідрокарбонатно-кальцієвий склад води. Порівняно з Прип'яттю, Десна виділяється більшою жорсткістю (твердістю) води. Водночас у деснянській воді менший вміст органічних речовин і заліза. Значно меншою є і колірність. Більш детальні відомості про гідрохімічний склад води поблизу Чернігова подано в розділі 5.

На водний режим Десни та якість у річці впливає господарська діяльність: зарегулювання стоку, водозабір і водовідведення, осушення земель та ін. Так, у верхів'ї річки створено руслове водосховище — водойму-охолоджувач Смоленської АЕС (у м. Десногорськ). Окрім того, в басейні Десни біля м. Курчатов влаштовано наливне водосховище для роботи Курської АЕС. Кілька десятків водосховищ створено і в межах української частини водозбору. На р. Снов працює невелика Седнівська ГЕС, зведена в 1953 р. [42].

Досить значним є використання деснянської води для промислових потреб Брянська і Чернігова. З промислових об'єктів у межах України можна виділити Чернігівську ТЕС. Щодо питного водопостачання Чернігова, то воно здійснюється з підземних джерел. Стічні води міста скидаються в р. Білоус — праву притоку Десни.

За три кілометри від гирла Десни на її лівому ввігнутому березі розташований водозабір Деснянської водопровідної станції, що є основним джерелом питної води Києва. У 2009 р. водопровідною станцією забрано 222,7 млн м^3, що відповідає середній витраті 7,1 м^3/с. Ця вода після

використання очищується на Бортницькій станції аерації та відводиться у Канівське водосховище нижче Києва.

За даними водообліку, у 2009 р. водозабір у межах української частини басейну становив 389 млн м^3, переважна частина якого (понад 80%) — з поверхневих джерел.

Варто згадати й те, що з давніх-давен на Десні здійснювалося досить інтенсивне судноплавство. Наприкінці XIX—на початку XX століть між Черніговом і Києвом виконувалося три—чотири рейси щоденно. Окрім того, для судноплавства використовувалася і розташована вище ділянка [134].

Використання Десни для судноплавства потребувало виконання значних русловипрямних і днопоглиблювальних робіт. Про їх об'єм може свідчити той факт, що в 1970-х і першій половині 1980-х років на ділянці від гирла до Чернігова працювало кілька земснарядів, завдяки чому вдавалося не лише підтримувати судноплавні умови, а ще й обмежувати планові деформації русла. Разом з тим значний об'єм забору руслового алювію позначився на рівнях води — за тих самих витрат вони дещо знизилися.

Нині об'єм судноплавства на Десні невеликий, при цьому переважають вантажні перевезення. Фактично функціонує лише один річковий порт — Чернігів. Тим не менш на ділянці від м. Новгород-Сіверський до гирла (довжина — 505 км) підприємство «Укрводшлях» встановлює навігаційні знаки.

Значні підйоми рівня води, що інколи трапляються, потребували і продовжують потребувати захисту прилеглої території. На багатьох ділянках уздовж річки зведено захисні дамби. Зокрема в межах Київської області експлуатуються дамби, що захищають села Хотянівка, Нижня Дубечня, Вища Дубечня, Пирново, Жукин, Боденьки, Сувид. На десятках кілометрів виконано кріплення берегів. Проте їх розмив триває, і це призводить до значних втрат земель. Водночас у багатьох місцях утворюються великі піщані коси. Ці процеси пов'язані з припиненням русловипрямних і днопоглиблювальних робіт, які виконувалися раніше.

Певний вплив на гирлову ділянку Десни чинить збудована неподалік Київська ГЕС. Піковий режим роботи ГЕС призводить до помітних (до 0,5 м і вище) внутрішньодобових коливань рівня води і зміни течії. За великих скидів ГЕС течія в гирлі Десни не лише уповільнюється, а навіть змінює свій напрямок. При цьому плаваючі на поверхні предмети інколи піднімаються вище за течією на 1 км.

У басейні Десни досить великою є площа меліорованих земель, яка лише в українській частині водозбору становить понад 300 тис. га. Так, у межах Чернігівської області осушено 239 тис. га. Найбільшою (30,6 тис. га) є осушувальна система «Остер», або «Остерська». Інші великі системи — «Смолянка» (16,8 тис. га) і «Доч-Гали» (11,0 тис. га).

Доцільно сказати, що значна ширина заплави Десни та великі коливання рівня води позначилися на тому, що на річці в межах України

зовсім небагато мостів. Так, від гирла до Чернігова на ділянці довжиною понад 200 км є лише один міст біля м. Остер. Порівняно недавно збудували автодорожній міст біля великого с. Соснівка. У межах України працює близько п'яти поромів. Раніше їх було значно більше.

З огляду на складність водогосподарського комплексу в басейні Десни тут, а саме — в м. Чернігові, 1 січня 2007 р. було створено Деснянське басейнове управління водних ресурсів. Основними завданнями Деснянського БУВР є управління та контроль за раціональним використанням та охороною вод, дотриманням водокористувачами вимог чинного законодавства, захист господарських об'єктів від шкідливої дії вод, експлуатація меліоративних систем та ін.

На водозборі Десни збереглося досить багато майже незайманих територій, деякі з яких виділено в об'єкти природно-заповідного фонду. Зокрема у межах російської частини (фактично на кордоні з Україною) створено біосферний заповідник «Брянський ліс». У Курській області є заповідник «Стрілецький степ». У межах України розміщені Деснянсько-Старогутський, Мезинський та Ічнянський національні природні парки.

Значним є рекреаційно-туристичний потенціал Десни. Уздовж ріки збудовано багато баз відпочинку, дач, літніх таборів та ін. Досить популярними є туристичні маршрути на байдарках і надувних човнах.

Береги Десни багаті на визначні пам'ятки історії та архітектури. Зокрема низка таких об'єктів розташована в Чернігові. На правому високому березі неподалік від центру є пагорб, який звичайно називають «Вал», або ж «Дитинець». Тут збереглася одна із найдавніших християнських споруд України — Свято-Преображенський собор. Він існував ще в 1034 р. За кілька десятків метрів стоять Борисоглібський собор і будинок Чернігівського колегіуму — навчальний заклад, який понад 300 років тому заснував Іван Мазепа. Багатими на історико-архітектурні пам'ятки є міста Новгород-Сіверський та Остер. На лівому березі Сейму, неподалік від місця його впадіння у Десну, стоїть м. Батурин — колишня гетьманська столиця України.

6.6. ДРУГОРЯДНІ ПРИТОКИ

Друть (Друць) є однією з найбільших приток Дніпра у межах Білорусі. Її довжина становить 295 км, площа басейну — 5020 км^2 (1% від площі водозбору Дніпра).

Друть бере початок на Оршанській височині на висоті 230 м над рівнем моря. Далі тече Центральноберезінською рівниною на південь майже паралельно Дніпру за кілька десятків кілометрів від нього. Впадає у Дніпро біля м. Рогачов (Рагачов). Вважається, що схожа на рогач форма річок у місці їх злиття і дала назву місту. Рівень води біля гирла приблизно дорівнює 125 м. Отже, поміж інших приток Дніпра Друть виділяється досить значним похилом — 0,00036 (36 см на 1 км). Водозбір відзначається також досить великою густотою річкової мережі.

Значна частина басейну Друті (насамперед його правобережна частина) вкрита лісом. Отже, у минулому річка досить широко використовувалася для лісосплаву. У 1950-х роках на Друті збудували дві невеличкі ГЕС: Тетеринську і Чигиринську. Вище Чигиринської ГЕС утворилося досить велике водосховище площею 24,6 км^2 та об'ємом 62,58 млн м^3. Окрім гідроенергетики, водосховища нині використовують для риборозведення.

Гідрологічні характеристики Друті у створі Чигиринської ГЕС (відстань від гирла — 70 км, площа водозбору — 3700 км^2) є такими: середня багаторічна витрата — 18,7 м^3/с, максимальна — 851 м^3/с (30.03.1968), мінімальна — 0,43 м^3/с (18.09—27.10.1966 рр., 12 випадків). Середня витрата в гирлі становить 31,6 м^3/с.

Тетерів є найбільшою правою притокою Дніпра, що повністю розмішена в межах України. Довжина річки — 365 км, площа басейну — 15 100 км^2 [139, 159, 182, 198]. Нині довжина дещо зменшилася внаслідок затоплення гирлової ділянки Київським водосховищем.

Тетерів бере початок на Подільській височині у Вінницькій області біля с. Лисогірка, що лежить майже на межі з Житомирською областю. Згодом річка опиняється на Поліській низовині і впадає в Київське водосховище у межах Київської області.

Для верхньої і середньої частин водозбору характерним є неглибоке розташування кристалічних порід, які часто виходять на поверхню. Ширина річкової долини тут невелика — лише кількасот метрів. Нижче м. Радомишль річка залишає височину і її долина стає значно ширшою.

Досить значна довжина ріки та її річкового басейну визначають відмінності у природних умовах — якщо південно-західна частина водозбору розміщена в зоні Лісостепу, то північно-східна — у зоні Полісся (зоні мішаних лісів).

Спостереження за водним режимом річки виконуються на постах Троща (відстань від гирла — 306 км, площа басейну — 227 км^2), Житомир (відповідно 216 км і 5270 км^2) та Іванків (відповідно 39 км і 12 400 км^2).

Середня багаторічна (1985—2009 рр.) витрата води на посту Іванків дорівнює 34,7 м^3/с, максимальна — 591 м^3/с (09.04.1996), мінімальна — 5,40 м^3/с (18—20.09.2009). Протягом року найбільша водність буває у квітні, найменша — у серпні—вересні.

Водний режим Тетерева зазнав змін внаслідок впливу господарської діяльності, зокрема зарегулювання. На річці створено чотири водосховища: Чуднівське (об'єм — 1,58 млн м^3), Денишівське (12,95 млн м^3), Житомирське (15,3 млн м^3) і Відсічне (3,2 млн м^3). Усі водосховища мають комплексне використання. Так, Житомирське водосховище, окрім технічного водопостачання, використовується для рекреації — на його берегах влаштовано гідропарк. З Відсічного водосховища, що розташоване на околиці Житомира, вода забирається для питних потреб міста. У межах Житомира, на додаток до двох водосховищ, створено ще два ставки: перший (нижче за течією) створили для роботи вже непра-

цюючої паперової фабрики, другий — для роботи невеличкої Житомирської ГЕС.

Не оминуло зарегулювання і приток Тетерева. Так, на р. Ірша створено досить великі Іршанське (30,2 млн м^3) і Малинське (16,0 млн м^3) водосховища. Низку водосховищ створено і на р. Гнилоп'ять.

У межах водозбору є кілька невеликих осушувальних систем.

Найбільше місто на берегах Тетерева — Житомир (населення — 270 тис. осіб). Питне водопостачання міста спирається на забір води з Відсічного водосховища. З інших міст у басейні річки можна виділити Бердичів, що стоїть на р. Гнилоп'ять.

У цілому Тетерів на багатьох ділянках, особливо у нижній течії, зберіг вигляд, близький до первісного. Річка являє собою об'єкт туризму, зокрема водного. В останньому разі потребують уваги місця численних виходів скельних порід на денну поверхню.

Ірпінь. Довжина річки — 162 км, площа водозбору — 3340 км^2 [139, 159, 182]. Бере початок на північній околиці с. Яроповичі Андрушівського району Житомирської області. Місце впадіння в Київське водосховище розташоване біля с. Козаровичі. Нині стік річки перекачується у водосховище Ірпінською насосною станцією.

Найбільшою (правою) притокою Ірпеня є Унава, на берегах якої стоїть м. Фастів (населення — 52 тис. осіб). Кілька правих приток, зокрема Нивка і Горенка, беруть початок у межах Києва. Власне, і сама р. Ірпінь у своїй середній течії протікає дуже близько до столиці.

Ґрунтовий покрив у верхній або південно-західній частині річкового басейну складений переважно опідзоленими чорноземами. У нижній течії переважають дерново-підзолисті ґрунти. Уздовж самої річки поширеними є торфоболотні та лучні ґрунти. Для водозбору річки як у минулому, так і тепер характерна досить значна лісистість. З деревних порід найпоширенішою є сосна.

Спостереження за водним режимом р. Ірпінь виконуються на гідрологічному посту в с. Мостище, розташованому за 28 км від гирла. Площа водозбору — 2840 км^2. Середня витрата води за 1953—2009 рр. тут становить 7,21 м^3/с; максимальна — 258 м^3/с (03.04.1956), мінімальна — 0,20 м^3/с (14—15.05.1964).

Найбільший вплив на Ірпінь чинять зарегулювання стоку і меліоративні роботи. Відповідно до [159] у басейні річки нараховується 6 водосховищ і 265 ставків загальним об'ємом 48,4 млн м^3.

Найбільше водосховище (Лісне) створено за 3 км вище за течією від селища Корнин. Найважливіші його характеристики: відстань від гирла — 143,1 км, площа водозбору у створі гідровузла — 170 км^2, площа за НПР — 3,31 км^2, об'єм — 13,8 млн м^3. Нижче за течією розміщені Корнинське та Сущанське водосховища.

Окрім зарегулювання стоку, на р. Ірпінь дуже вплинули й меліоративні роботи, зокрема в заплаві річки. У 1947—1954 рр. у межах Київської області було збудовано так звану Ірпінську осушувально-зволожувальну

систему, що виявилася першою в Україні системою двосторонньої дії. Проектна площа системи — 7,5 тис. га. Для регулювання рівня води в Ірпіні, а відповідно на її заплаві, у середній і нижній течії річки збудовано понад десять шлюзів-регуляторів. Вище за течією створено ще кілька руслових ставків і ще вище — згадані вже водосховища. Фактично зазначені гідротехнічні споруди перетворили Ірпінь на каскад водойм і зарегульованих ділянок [140].

Ще один фактор впливу на річку пов'язаний зі створенням Київського водосховища. Як уже зазначалося, на шляху Ірпеня зведено дамбу (назва — Козаровицька); її стік перекачується в Київське водосховище насосною станцією. Об'єм перекачуваної води становить близько 300 млн м^3, що відповідає середній витраті 10 м^3/с.

На початку Другої світової війни річка являла собою важливий захисний рубіж Києва. Про це свідчать залишки бетонних дотів на її правому березі.

Трубіж. Довжина річки — 113 км, площа водозбору — 4700 км^2 [159]. Бере початок у Козелецькому районі Чернігівської області; далі тече переважно у південному та південно-східному напрямку. Місце впадіння у Дніпро розташоване на околиці м. Переяслав-Хмельницький.

Для річки властива дуже широка річкова долина, а її басейн відзначається невеликою абсолютною висотою й надмірною зволоженістю. Найбільшою притокою (лівою) Трубежу є Недра.

Як зазначено у працях [157, 158], у минулому — під час танення льодовика — річка була незрівнянно більшою, ніж тепер. Власне і тепер для неї властива широка річкова долина, а її водозбір відзначається невеликою абсолютною висотою і надмірною зволоженістю.

Спостереження за водним режимом річки виконується на гідрологічному посту, розташованому за 6 км від гирла (площа басейну — 3430 км^2) поряд зі шлюзом-регулятором №1. Середня водність у цьому створі за 1962—2009 р. — 5,96 м^3/с.

Згадка про шлюз-регулятор показує, що Трубіж зазнав певного впливу господарської діяльності. У 1960-х роках на водозборі річки збудовано досить велику Трубізьку осушувальну систему. При цьому річку перетворили на водоприймач, її розчистили і спрямили.

На цьому вплив на Трубіж не закінчився. Для поліпшення зволоження меліорованих земель на випадок виникнення посушливих умов було створено систему перекидання води з басейну Десни. Для цього використали р. Остер, яка в одному місці віддалена від Трубежу лише на 4 км. Комплекс із подачі води складався з чотирьох насосних станцій пропускною здатністю по 6 м^3/с кожна. Першу насосну станцію, з якої, власне, і здійснювали водозабір, звели в місці впадіння Остра в Десну. Дві інші насосні звели на самому Острі. Остання (четверта) насосна станція розміщена на каналі (довжина — 1,5 км), що бере початок з Остра. Раніше об'єм перекидання стоку становив 10—20 млн м^3 [89]. Останнім часом описаний комплекс використовується частково — невеликий об'єм води перекачується лише з Остра у посушливі місяці року.

Трубіж зазнав змін і внаслідок створення Канівського водосховища. Щоб зменшити площу затоплення, зокрема м. Переяслав-Хмельницького, на шляху річки звели досить велику дамбу, що нині захищає місто. Тепер стік річки перекачується насосною станцією у водосховище. Протягом 2005—2009 рр. середній об'єм перекачаної води становив 338 млн м^3, або 10,7 м^3/с.

З наукових праць, що присвячені Трубежу, а також меліоративним роботам у його басейні, можна виділити монографію І.О. Запольського [89].

Рось. Довжина річки — 346 км, площа водозбору — 12 600 км^2 [159, 182]. Бере початок у Погребищенському районі Вінницької області за 2 км на північний захід від с. Ординці [160, 198]. Далі річка тече переважно у напрямку на схід через Київську і Черкаську області. Впадає у Кременчуцьке водосховище за 11 км нижче Канівської ГЕС. Окрім згаданих трьох областей, водозбір Росі охоплює ще й четверту — Житомирську.

Річковий басейн Росі розташований на Придніпровській височині, яка являє собою горбисту рівнину з глибоко врізаними долинами та ярами. У багатьох місцях, особливо по берегах річок, є виходи скельних порід на денну поверхню. Найпоширенішими ґрунтами є чорноземи.

Спостереження за водним режимом річки виконуються на постах Круподеренці (відстань від гирла — 308 км, площа водозбору — 618 км^2), Фесюри (відповідно 230 км і 3900 км^2) і Корсунь-Шевченківський (відповідно 65 км і 10 300 км^2).

Середня багаторічна (1928—2009 рр.) витрата води на посту Корсунь-Шевченківський становить 22,5 м^3/с, максимальна зареєстрована — 1240 м^3/с (24.03.1947), мінімальна — 0,031 м^3/с (28.06.1952). Протягом року найбільша водність буває у квітні, найменша — у серпні.

Водний режим р. Рось істотно змінено під впливом господарської діяльності, зокрема зарегулювання. На річці створено десять руслових водосховищ. Їх характеристики згідно з довідковим виданням «Справочник по водохранилищам СССР» (Москва, 1989) наведено в табл. 6.3.

Таблиця 6.3

Руслові водосховища на р. Рось

Назва	Відстань від гирла, км	НПР, м	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3
Косівське	274	177,0	3,18	8,09
Володарське	251	167,5	1,2	3,44
Щербаківське	236	164,0	2,2	1,58
Білоцерківське верхнє	220	157,5	6,16	16,96
Білоцерківське середнє	217	144,4	1,65	2,42
Білоцерківське нижнє	215	142,75	0,71	1,56
Дибинецьке	134	131,6	3,27	3,27
Богуславське	125	127,4	0,70	1,75
Стеблівське	84	113,9	6,38	15,7
Корсунь-Шевченківське	67	98,70	1,7	3,75

Як видно з даних табл. 6.3, найбільшим є Білоцерківське верхнє водосховище, об'єм якого дорівнює 16,96 млн м^3, а площа — 6,16 км^2. Корисний об'єм, що міститься у призмі між НПР і РМО (150,4 м), становить 16,0 млн м^3. Спорудили об'єкт у 1967 р. Другим за розміром є Стеблівське водосховище, повний об'єм якого становить 15,7 млн м^3, корисний — 4,2 млн м^3. Водосховище було створено 1952 р. передусім для використання в гідроенергетиці.

Нині до складу кількох гідровузлів на Росі входять працюючі ГЕС: Щербаківська, Дибинецька, Богуславська, Стеблівська та Корсунь-Шевченківська. Більшість цих ГЕС збудували ще у 50 — на початку 60-х років минулого століття. Так, Стеблівську ГЕС спорудили 1952 р., її потужність — 2,27 тис. кВт. Ще в довоєнні роки запрацювала Корсунь-Шевченківська ГЕС. У 1963 р. її відновили; потужність станції — 1,65 тис. кВт [42]. Дещо меншою є потужність Дибинецької (0,6 тис. кВт) і Богуславської (1,3 тис. кВт) ГЕС.

Останнім часом зростає увага до колись занедбаних ГЕС. Існує приклад того, як на притоці Росі р. Роставиці, в селі Буки, збудовано нову — Буківську ГЕС. Її ввели в дію 2000 р.; потужність двох установлених гідроагрегатів — по 40 кВт.

Розташовані на Росі та її притоках ГЕС перебувають в оренді та у приватній власності. Вони звичайно працюють у години пік, коли зростає потреба в електроенергії і коли найбільшою є її ціна. Решту часу (а це більша частина доби) вода через ГЕС майже не скидається. Це, звісно, впливає і на гідрохімічні показники, і на стан гідробіонтів. Особливо складною стає ситуація влітку за високих температур повітря і води. У цей час вміст розчиненого кисню може зменшуватися до 2—3 мгО/дм^3. Водночас якість води погіршується і за іншими показниками. Наслідком цього є ускладнення водопостачання розташованих на річці міст, зокрема м. Корсунь-Шевченківського. Траплялися випадки, коли в це місто доводилося завозити питну воду автоцистернами.

Окрім самої Росі, дуже зарегульованими є її притоки (Роставиця, Кам'янка та ін.). Нині, за даними Держводагентства, у межах водозбору нараховується 67 водосховищ і 2175 ставків. Їх сумарний об'єм становить відповідно 150 і 179 млн м^3 [5]. У цілому об'єм зарегулювання річки є близьким до об'єму стоку в маловодний рік. Значне зарегулювання стоку певною мірою пояснюється неглибоким розміщенням кристалічних порід, що значно спрощує будівництво гідровузлів. Горбистий рельєф сприяє тому, що ставки і водосховища, маючи невелику ширину, є досить глибокими. Тим не менш за тривалий період їх експлуатації вони втратили значну частину своєї місткості внаслідок замулення. Викликає тривогу той факт, що досить багато водосховищ не мають господаря, а відповідно — і служби експлуатації.

Найбільшими водоспоживачами в басейні річки є підприємства комунального водопостачання Білої Церкви, Богуслава, Миронівки і Корсунь-Шевченківського. Останніми роками сумарний водозабір в басейні річки дорівнює близько 100 млн м^3, об'єм водовідведення — 70—80 млн м^3.

Найбільшим містом на річці є Біла Церква — друге за кількістю населення в Київській області (202 тис. осіб). Найвідоміше підприємство міста — шинний комбінат (ЗАТ «Росава»). Поряд працює завод гумотехнічних виробів.

Водопостачання Білої Церкви здійснюється з Білоцерківського верхнього водосховища. У середині 80-х років для поліпшення водопостачання міста було збудовано водогін із Дніпра з водозабором біля с. Халеп'є. На жаль, водогін так і не запрацював через відмову споживання води, що 1986 р. зазнала радіоактивного забруднення. За час, що минув після цього, водогін вийшов з ладу. Якби він функціонував, була би змога поліпшити водозабезпечення Білої Церкви та й якість води у самій річці.

На додаток до «власних» водоспоживачів, р. Рось забезпечує і кілька таких, що розташовані поза її водозбором. У 1991 р. з річки, точніше — з Білоцерківського верхнього водосховища, збудовано водогін у напрямку м. Умань, яке розміщене в басейні Південного Бугу. Останнім часом водоподача дорівнює близько 3 млн $м^3$ на рік.

Ще одним фактором впливу на Рось є функціонування у минулому військового аеродрому біля м. Узин, що був розташований порівняно неподалік від річки. Тривала робота цього об'єкта супроводжувалася забрудненням підземних вод нафтопродуктами. Як наслідок, вода у шахтних колодязях Узина стала непридатною для питного використання. Для водопостачання міста побудовано водовід з Росі.

Певний вплив на річку спричинює і сільськогосподарська діяльність. На водозборі досить поширені посіви цукрового буряку — культури, під якою ґрунт зазнає сильної ерозії.

Складність водогосподарського використання Росі та її проблемний екологічний стан зумовили необхідність формування при Держводагентстві Басейнової міжвідомчої комісії по встановленню режимів роботи водосховищ та управлінню водними ресурсами річки. Виконання рішень комісії є обов'язковим для всіх учасників водогосподарського комплексу. Так, на початку літа 2008 р. комісією було вирішено, що розташовані на річці ГЕС мають працювати в цілодобовому режимі. При цьому мінімальна витрата води у створах Стеблівської та Корсунь-Шевченківської ГЕС має бути не меншою за 2,3 $м^3/с$. Виконання цієї вимоги дало змогу уникнути критичних значень концентрації розчиненого кисню.

Але одних лише організаційних заходів для поліпшення стану р. Рось недостатньо. Найближчим часом необхідно здійснити реконструкцію очисних споруд кількох міст. Насамперед це стосується Богуслава, оскільки скид цього міста розташований неподалік від питних водозаборів Миронівки і Корсунь-Шевченківського. Потребують реконструкції й очисні споруди Білої Церкви.

Згідно з рішенням Держводагентства у березні 2009 р. було створено Басейнове управління водних ресурсів р. Рось, яке опікується використанням водних ресурсів річкового басейну, що розміщений у межах усіх чотирьох областей.

Варто зазначити, що р. Рось, яка тече серед мальовничих берегів, являє собою об'єкт туризму і відпочинку. У м. Біла Церква поряд із Россю розташований відомий на всю Україну дендропарк «Олександрія», заснований ще у 1788 р. У 1944 р. поблизу річки відбулася Корсунь-Шевченківська битва.

Річці Рось присвячено досить багато публікацій, поміж яких необхідно виділити книгу Д.І. Педченка [160], а також колективну монографію [57].

Сула. Довжина річки становить 363 км, площа водозбору — 19 600 км^2 [159, 182]. Бере початок у Сумській області біля с. Зелена Роща за 25 км на південний захід від обласного центру. Після створення Кременчуцького водосховища впадає у нього.

Висота витоку Сули дорівнює 160 м. Нинішнє положення гирла відповідає рівню води у Кременчуцькому водосховищі (приблизно 81,0 м). За цими даними, падіння річки приблизно становить 79 м, або в середньому 22 см на 1 км.

Найбільшою притокою Сули (правою) є Удай, що в місці злиття річок ненабагато поступається їй за водністю. Власне, практично всі притоки Сули є правими.

Верхня течія річки розміщена на відрогах Середньоруської височини; нижня — у межах Придніпровської низовини. У нижній течії для річки властива широка заплава — до 5—9 км, яка тепер частково затоплена і являє частину Кременчуцького водосховища — так звана Сульська (Сулинська) затока. Тепер це одна з найпродуктивніших нерестових ділянок не лише Кременчуцького водосховища, а й усього Дніпровського каскаду. Це, звісно, позначається і на рибопродуктивності самої річки.

Характерною особливістю Сули є значна багаторукавність, наявність великої кількості островів та осередків. Окрім того, для річки властива тихоплинність течії. Як наслідок, тут великого поширення набула водна рослинність, яка зустрічається не лише уздовж берегів, а й у межах усього русла. Зарослою є й Сульська затока.

Спостереження за водним режимом Сули виконуються на постах Зеленківка (відстань від гирла — 326 км, площа басейну — 427 км^2), Ромни (відповідно 259 км і 4020 км^2) і Лубни (відповідно 106 км і 14 200 км^2).

Середня багаторічна (1936—2009 рр.) витрата на посту Лубни, що розташований найближче до гирла, становить 29,5 м^3/с, максимальна — 1140 м^3/с (21.04.1942), мінімальна — 0,38 м^3/с (21.09.1939). Протягом року найбільша водність буває у квітні, найменша — у серпні—вересні.

Варто зазначити, що Сула, на відміну від багатьох інших приток Дніпра, залишилася практично незарегульованою. Принаймні на самій річці немає жодного руслового водосховища.

На окремих ділянках річки час від часу виконується розчищення. Це, зокрема, стосується ділянки біля м. Лубни. Вийнятий ґрунт використано для будівництва об'їзної дороги навколо міста.

Ще кілька десятиліть тому в нижній течії річки (до Лубен) існувало судноплавство.

На березі Сули неподалік від Лубен розмістився Свято-Преображенський Мгарський монастир.

Псел — найбільша ліва притока Дніпра у межах України після Десни. Довжина річки дорівнює 717 км, з яких 520 км — в Україні. Площа водозбору Псла — 22 800 км^2, з яких українська частина становить 16 270 км^2 [159, 182].

Псел бере початок на півночі Бєлгородської області Росії, на південно-західному схилі Середньоруської височини. Витік розташований біля с. Верхня Ольшанка.

Висота витоку становить 226 м [182, 198]. Нинішнє положення гирла відповідає рівню води Дніпродзержинського водосховища (64,0 м). За цими даними, падіння Псла дорівнює 162 м, або 23 см на 1 км. Вірогідно, що справжня висота витоку дещо більша за наведену і становить близько 237 м. У цьому разі середнє падіння дорівнює 24 см на 1 км.

У верхній течії її переважаючий напрям — на південний захід, у нижній — майже збігається з меридіональним.

Найбільшою притокою Псла (правою) є Хорол. У далекому минулому річка впадала у Дніпро, але з часом відбувся її перехват Пслом. У рельєфі простежується улоговина, де колись було русло.

Більша частина басейну вкрита родючими чорноземними ґрунтами, що визначило його значну розораність. Окремі ділянки, що тяжіють до річки, вкриті листяними і мішаними лісами.

Річка має широку долину — від 5—10 км у верхній течії до 15—20 км у нижній. Заплава здебільшого двостороння і також широка. Майже по всій довжині річки її правий берег істотно вищий за лівий.

Спостереження за водним режимом Псла виконуються на постах Суми (відстань від гирла — 456 км, площа водозбору — 7770 км^2), Гадяч (відповідно 316 км і 11 300 км^2) і Запсілля (відповідно 36 км і 21 800 км^2). Пост Запсілля перебуває у незначному підпорі, що позначається на розмірах річки, швидкості течії, льодовому режимі.

Середня багаторічна (1927—1940, 1950—2009 рр.) витрата на посту Запсілля становить 51,8 м^3/с, максимальна — 1100 м^3/с (18 і 19.04.1932), мінімальна — 0,80 м^3/с (21 і 28.09.1939). Протягом року найбільшою є водність у квітні, найменшою — у липні.

Водний режим Псла зазнав істотних змін під впливом господарської діяльності, зокрема зарегулювання. На річці збудовано низку водосховищ, які практично перетворили її на каскад. Зарегулювання торкнулося і приток Псла. Лише в Полтавській області у басейні річки нараховується понад 30 водосховищ (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Руслові водосховища на р. Псел

Назва	Відстань від гирла, км	НПР, м	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3
Низівське	477	123,0	0,81	2,56
Маловорожб'янське	415	118,4	1,33	4,35
Михайлівське	385	111,4	1,10	2,90

Закінчення табл. 6.4

Назва	Відстань від гирла, км	НПР, м	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3
Бобрівське	359	107,3	0,68	1,62
Книшівське	327	102,0	1,24	2,4
Малобудищанське	302	98,5	3,02	1,3
Великосорочинське	255	90,0	1,69	1,48
Шишацьке	220	87,8	1,36	2,5
Великобагачанське	176	83,0	0,96	2,5
Остап'євське	142	78,3	0,96	2,4
Сухорабівське	123	75,7	0,73	1,2

З водосховищ, що згадані в табл. 6.4, перші чотири (від Низівського до Бобрівського) розташовані в Сумській області, решта — у Полтавській.

Основні роботи із зарегулювання Псла здійснено невдовзі після Другої світової війни — до 1960 р. Значно пізніше (1981 р.) зведено Великобагачанський гідровузол. До складу більшості гідровузлів належать працюючі ГЕС: Низівська, Маловорожб'янська, Михайлівська, Бобрівська, Шишацька, Остап'євська і Сухорабівська. На кожній ГЕС, як правило, встановлено по два гідроагрегати потужністю 100—200 кВт кожний.

Свого часу існувало Білоцерківське водосховище (відстань від гирла — 166 км, площа — 0,84 км^2, об'єм — 3,4 млн м^3), але нині його вже немає. В руслі залишилися лише рештки колишньої греблі. Разом з тим і тут розпочато роботи зі зведення нового гідровузла.

Зруйнованим є і Великосорочинський гідровузол, що в с. Великі Сорочинці. З гідротехнічних споруд збереглися лише напівзруйнована будівля ГЕС на правому березі річки та залишки греблі в руслі. Це спричинює невеликий підпір води.

Власне, проблемним є стан й інших гідровузлів: Низівського, Маловорожб'янського, Михайлівського.

Для належного управління роботою гідровузлів на р. Псел при Держводагентстві створено Міжвідомчу комісію по встановленню режимів роботи водосховищ і управління водними ресурсами басейнів річок Ворскла і Псел. Підтримання певних рівнів води та скидних витрат визначаються гідрометеорологічними умовами, станом споруд та ін. Так, восени 2009 р. під час наповнення раніше спущеного Шишацького водосховища було допущено перевищення рівня, порівняно з проектним. Наслідком цього стало посилення підтоплення прилеглої території. Згідно з рішенням Міжвідомчої комісії рівень у водосховищі понизили.

У деяких водосховищах рівень води підтримується дещо меншим за проектний. Так, у Книшівському і Малобудищанському водосховищах це робиться для зменшення розмивів берегів, у Великобагачанському — для зменшення підтоплення.

Найбільшим містом на Пслі є Суми (населення — 270 тис. осіб). У межах міста річка перебуває в підпорі від Низівського гідровузла.

Питне водопостачання міста спирається на використання підземних вод. На стан річки впливають господарсько-побутові стоки та стічні води ВАТ «Сумихімпром». З інших міст на водозборі можна виділити Лебедин, Гадяч і Миргород, а також вище згадане с. Великі Сорочинці — місце народження Миколи Гоголя та проведення щорічного Національного Сорочинського ярмарку.

Ворскла. Довжина річки становить 464 км, площа басейну — 14 700 км^2. Українська ділянка має довжину 317 км і площу водозбору 12 590 км^2 [159, 182].

Ворскла бере початок на сході Бєлгородської області Росії біля с. Яковлєво і в цілому тече у тому ж напрямку, що й Псел. Далі, перетнувши Сумську і Полтавську області, впадає у Дніпродзержинське водосховище. Місце витоку розташоване на висоті 190 м [182]. Падіння дорівнює 126 м, або в середньому 27 см на 1 км.

Більша частина річкового басейну являє собою слабохвилясту рівнину, на якій трапляються фрагменти листяних, зрідка соснових лісів. Лісові ділянки у цілому тяжіють до річки, передусім — в її верхній течії.

У межах України Ворскла має широку мальовничу долину, правий берег якої вищий за лівий. Місцями правий берег сягає висоти 70—80 м. Такі місця зустрічаються в Полтаві (Іванова гора). Заплава зайнята луками, частково заболочена. Ширина русла в нижній течії становить близько 30 м, характерна глибина — 1,5—2,0 м. Нині гирло річки затоплене внаслідок створення Дніпродзержинського водосховища.

Спостереження за водним режимом виконуються на постах Чернеччина (відстань від гирла — 255 км, площа водозбору — 5790 км^2) і Кобеляки (відповідно 47 км і 13 500 км^2). Середня багаторічна (1965—2009 рр.) витрата води на посту Кобеляки становить 34,4 м^3/с, максимальна — 580 (15.04.1980), мінімальна — 1,61 м^3/с (30.09.1975). Протягом року найбільшою є водність річки у квітні, найменшою — у серпні—вересні.

Водний режим Ворскли істотно змінився під впливом господарської діяльності, зокрема зарегулювання. У басейні річки створено кілька десятків порівняно невеликих водосховищ — більшість у 50 і 60-х роках минулого століття. Найпізніше — у 1982 р. — було зведено Вакулинський гідровузол.

Раніше до складу більшості гідровузлів належали працюючі ГЕС. У 2009 р. працювали лише дві: Опішнянська і Кунцівська. Гідровузли, збудовані на Ворсклі, перебувають у державній власності і належать до сфери управління Держводагентства. Щодо ГЕС, то їх передано в оренду (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

Руслові водосховища на р. Ворскла

Назва	Відстань від гирла, км	НПР, м	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3
Куземинське	226	99,0	0,85	2,24
Деревківське	210	94,5	0,73	1,6
Опішнянське	196	91,5	0,95	1,52

Закінчення табл. 6.5

Назва	Відстань від гирла, км	НПР, м	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3
Вакулинське	151	83,0	1,02	2,8
Нижньо-Млинське	135	80,2	1,16	1,67
Кунцівське	118	74,15	1,01	1,66

З водосховищ, дані про які наведено в табл. 6.5, Куземинське створено в Сумській, решта — в Полтавській області.

Хоча потужність працюючих на Ворсклі ГЕС невелика (на рівні 300—400 кВт), заслуговує на увагу сам факт їх роботи. Турбіни на Кунцівській ГЕС виготовлено австрійською фірмою «Фойт» ще в 1949 р. Сама ж ГЕС запрацювала в 1953 р.

З огляду на значний вік гідровузлів, їх стан є досить проблемним. За час після введення їх у дію відбувся розмив нижнього б'єфа, бетонні споруди часто мають тріщини. Періодично на гідровузлах виконуються ремонтні роботи, зокрема кріплення берегів і дна у межах флютбету. Більша увага звичайно приділяється Опішнянському і Кунцівському гідровузлам, до складу яких належать працюючі ГЕС [102].

Режим роботи гідровузлів на Ворсклі встановлюється згідно з рішеннями згаданої вище Міжвідомчої комісії. Так, у Вакулинецькому водосховищі рівень води підтримується нижчим за проектний для запобігання підтопленню.

Найбільше місто на берегах річки — Полтава (населення — 300 тис. осіб). Ділянка річки в межах міста перебуває в підпорі. На нижній околиці міста функціонує Нижньо-Млинський гідровузол, який збудовано в 1961 р.

Найвідомішими підприємствами Полтави є завод з виробництва газорозрядних ламп, ВАТ «Полтавський алмазний завод», тепловозоремонтний завод. Окрім того, у місті працює кілька підприємств харчової та легкої промисловості.

Питне водопостачання Полтави спирається на підземні води. Господарсько-побутові стічні води очищуються на двох комплексах очисних споруд: Супрунівських і Затуринських. Перші розташовані у правобережній частині міста (вона є більшою), другі — у лівобережній. У першому разі стічні води скидаються нижче міста у Ворсклу, у другому — в її ліву притоку р. Коломак.

З інших міст на водозборі Ворскли можна виділити Охтирку, Кобеляки і Тростянець. Зазначимо, що м. Охтирка — центр нафтовидобувної промисловості України.

Мальовничість Ворскли визначає те, що вона є місцем відпочинку. На берегах збудовано низку дитячих таборів та інших закладів відповідного профілю. Окрім того, річка є об'єктом водного туризму. Популярним є маршрут з Полтави до місця впадіння річки у Дніпро.

Поряд з Ворсклою є поле, на якому влітку 1709 р. відбулася Полтавська битва. Її результат мав велике значення для подальшої долі України

і навіть вплинув на історію усієї Європи. Тепер тут влаштовано музейний комплекс.

Центром туризму на Ворсклі є селище Опішня, розташоване вище за течією від Полтави. Відоме як осередок народного мистецтва.

Оріль. Довжина річки становить 384 км, площа басейну — 10 900 км^2 [159]. Зазначимо, що існують й інші дані [139].

Оріль бере початок у центрі Харківської області біля с. Єфремівка. Висота витоку — 150 м [198].

З приток Орелі можна виділити Орчик і Берестову. Більшість інших приток влітку може пересихати.

Переважна частина водозбору вкрита родючими чорноземними ґрунтами. Це позначилося на його значній розораності — до 60%. З іншого боку, зовсім невеликою (близько 3%) є лісистість.

Раніше Оріль впадала у Дніпро вище Дніпродзержинська, точніше — на західній околиці с. Шульгівка. У зв'язку з будівництвом Дніпродзержинського гідровузла для річки створено нове русло довжиною 57 км. Отже, нині вона впадає нижче ГЕС на північно-західній околиці Дніпропетровська. Створення нового русла зумовило збільшення довжини річки і площі басейну. Тепер довжина зросла до 418 км. Водночас приблизно на 850 км^2 збільшилася площа водозбору, оскільки нове русло перехопило кілька лівих приток Дніпра, які раніше впадали безпосередньо в нього.

У 1970-х роках Оріль ізнову зазнала змін внаслідок людської діяльності. Цього разу на річку істотно вплинуло спорудження каналу Дніпро—Донбас. Трасу каналу було обрано уздовж Орелі, часом її природним руслом. При цьому колишні звивини було спрямлено. Наслідком стало те, що довжина річки скоротилася приблизно на 30 км. Нині згідно з [159] вона становить 384 км, а за даними інституту «Дніпродіпроводгосп» — 388 км.

Певний вплив на Оріль, насамперед на її притоки, зумовило зарегулювання. У басейні річки створено три водосховища, найбільше з яких — Орільківське (об'єм — 13,8 млн м^3).

Спостереження за водним режимом Орелі виконуються на постах Степанівка (відстань від гирла — 323 км, площа водозбору — 627 км^2) і Царичанка (відповідно 79 км і 9100 км^2).

Середня багаторічна (1953—2009 рр.) витрата на посту Царичанка, що розташований порівняно неподалік від гирла, дорівнює 12,1 м^3/с, максимальна — 800 (02.04.1955), мінімальна — 0,043 м^3/с (06.12.1959). Характерна особливість стоку — його велика нерівномірність протягом року. Так, у квітні — найбільш повноводному місяці — стік води становить третину річного обсягу. Найменша водність (менше 2% загального обсягу) спостерігається у вересні.

З наведених даних видно, що порівняно з Пслом, Сулою і Ворсклою, водність Орелі є помітно меншою. Це пояснюється меншою площею річкового басейну і сухішим кліматом. Існують певні особливості і в якісних показниках води. Мінералізація води у річці (пост Царичанка)

становить близько 1,4 г/дм^3, що обмежує її використання у господарській сфері.

У гирлі річки, яке являє собою складну систему островів і проток, створено Дніпровсько-Орільський природний заповідник.

Біля новоствореного русла Орелі розміщено селище Петриківка, відоме своїми петриківськими розписами.

Самара. Довжина річки становить 320 км, площа водозбору — 22 600 км^2 [159, 182]. Висота витоку дорівнює 198 м, гирла — відповідає рівню води у водосховищі (51,4 м).

Витік Самари розташований у Донецькій області на західному схилі Донецької височини біля с. Петровське. Перше досить велике село, через яке тече Самара, — Весела Гора. Далі — аж до кордону з Дніпропетровською областю — русло річки є спрямленим; в її заплаві влаштовано суцільний ланцюг ставків. Ще далі Самара тече здебільшого у західному напрямку і впадає у Дніпровське водосховище в межах Дніпропетровська.

Хоча Самара за своїми характеристиками ніби являє собою звичайну притоку Дніпра, але вона усе ж має низку особливостей. Насамперед Самара є найбільшою притокою, що цілком розташована в степовій зоні. Інша особливість річки полягає в тому, що найбільша її притока — Вовча — перевищує Самару як за довжиною, так і за водністю. Якщо початком Самари вважати витік р. Мокрі Яли (ліва притока Вовчої), її довжина сягатиме 488 км. Ще одна природна особливість Самари — великий закрут річки між містами Павлоград і Новомосковськ, відомий як Самарська лука.

Більша частина басейну Самари вкрита чорноземними ґрунтами важкого механічного складу. Певною мірою це впливає і на водний режим, оскільки такі ґрунти погано пропускають воду в підземні шари.

Лісів на водозборі порівняно небагато, лише де-не-де зустрічаються невеликі байрачні ділянки. Великим лісовим масивом, який водночас належить до найбільших у степовій зоні України, є Самарський бір, що розміщений у нижній течії річки на її лівому березі.

Спостереження за водним режимом Самари виконуються на постах Коханівка (відстань від гирла — 227 км, площа басейну — 1430 км^2), Павлоград (відповідно 132 км і 5460 км^2) і Кочеріжки (відповідно 98 км і 19 800 км^2).

Середня багаторічна (1938—1941, 1952—2009 рр.) витрата на посту Кочеріжки, який розташований найближче до гирла (за 5 км нижче місця злиття Самари і Вовчої), становить 14,8 м^3/с. Максимальна спостережена витрата дорівнює 867 м^3/с (25.03.1985), мінімальна — 0,019 м^3/с (19.09.1975). Протягом року найбільша водність звичайно буває в березні, найменша — у серпні.

Можна з упевненістю сказати, що максимальні витрати води в Самарі були значно більшими, ніж щойно зазначені. Так, у 1964 р., коли на річці сформувалася історична повінь (про це свідчать дані про рівні води), під

час її проходження визначення витрат припинилося. На підйомі повені за рівня води над «0» поста 484 см витрата становила 215 м³/с. Після цього рівень зріс ще на 4,0 м. На р. Вовча максимальна витрата води досягла тоді 2260 м³/с. За даними інституту «Дніпродіпроводгосп», максимальна витрата води в Самарі 29.03.1964 досягла 3320 м³/с.

Річка Вовча бере початок на західній околиці Донецька, біля с. Сокіл. Спочатку тече на південь, потім — на захід, і далі — на південний захід. Впадає у Самару за 15 км нижче Павлограда. Довжина річки становить 323 км, площа водозбору — 13 300 км² [159, 182].

Спостереження за водним режимом Вовчої виконується на посту Васильківка, який охоплює площу 11 600 км². Середня багаторічна (1952—2009 рр.) витрата на зазначеному посту дорівнює 9,64 м³/с, модуль стоку — 0,83 л/с · км². За цими даними можна отримати, що середня витрата води Вовчої в місці її впадіння у Самару дорівнює 11 м³/с, що значно більше, ніж самої Самари.

Водний режим як Самари, так і Вовчої істотно змінено під впливом господарської діяльності, зокрема надходження шахтних вод. У басейні річки налічується близько 30 вугільних шахт, з яких приблизно 20 — у Донецькій області і 10 — у Дніпропетровській (Західний Донбас). Із загальної кількості шахт половина розташована на водозборі самої Самари, інша половина — Вовчої.

Перші вугільні шахти зустрічаються вже за кілька кілометрів від витоку Самари, а точніше — у верхів'ї її лівої притоки р. Бик. Близько 10 шахт налічується нижче за течією — між містами Першотравенськ і Павлоград. Цей регіон вуглевидобутку має назву «Західний Донбас», а працюючі тут шахти належать до ВАТ «Павлоградвугілля».

Приблизно 15 вугільних шахт розташовано у верхній течії Вовчої. Найпотужнішою поміж них є «Красноармійська—Західна №1», що вирізняється значною мінералізацією води — близько 20 г/дм³. Звичайно ж мінералізація шахтних вод у Донбасі перебуває в межах 4—6 г/дм³. Насправді якісний стан шахтних вод визначається не лише мінералізацією. Як правило, ця вода дуже забруднена марганцем, барієм, літієм, титаном.

Певний вплив на якісні показники води у Самарі чинять міста Павлоград і Новомосковськ, відомі як центри металургійної промисловості та важкого машинобудування. Окрім того, існує певний вплив Дніпропетровська — міста, що стоїть у гирлі річки.

Згідно з даними Держводагентства водозабір у басейні Самари в 2009 р. становив 200 млн м³, основна частина якого (три чверті) — з підземних джерел. Значна частина цієї води забрана у процесі вуглевидобутку.

Водовідведення у 2009 р. становило 175 млн м³, а скид сухого залишку — 308 тис. т. У 1980—1990-х роках обсяг скиду був ще більшим відповідно до більшої кількості діючих шахт і вугілля, що видобувалося.

Не оминуло Самару та її притоки зарегулювання. На водозборі створено близько 100 водосховищ і понад 1500 ставків загальним об'ємом понад 500 млн м^3. Це приблизно відповідає стоку річки. Найбільшими є водосховища, створені на р. Вовча, — Карлівське і Курахівське.

Карлівське водосховище розташоване у самому верхів'ї Вовчої — порівняно неподалік від Донецька. Найважливіші характеристики водосховища є такими: відстань від гирла — 310 км, об'єм — 24,84 млн м^3, площа — 6,16 км^2.

Найбільшим на Вовчій є Курахівське водосховище, або водойма-охолоджувач Курахівської ТЕС. Площа басейну у створі гідровузла (він розміщений за 275 км від гирла) становить 254 км^2, розрахунковий стік води — 6,3 млн м^3. Об'єм же створеного водосховища вдесятеро більший — 62,5 млн м^3. Досить великою є й площа — 15,3 км^2. Для заповнення такого великого водосховища використовується вода, що надходить сюди поза меж водозбору, зокрема з каналу Сіверський Донець—Донбас.

Значний антропогенний вплив на Самару та її притоки визначають, що якість води тут невисока: великою є мінералізація, значним є вміст забруднювальних речовин. Так, мінералізація води у водоймі-охолоджувачі Курахівської ТЕС сягає 3,0 г/дм^3. Приблизно така ж мінералізація води і на розташованій нижче ділянці. Серед головних іонів у річковій воді переважають хлориди, сульфати, натрій і калій.

З огляду на гідрохімічні особливості Самари вона істотно впливає на Дніпровське водосховище. Нижче місця впадіння річки мінералізація води у Дніпрі (передусім біля лівого берега) помітно більша, ніж вище за течією.

Попри своє значне використання у господарській сфері, Самара знаходить використання і у сфері туризму. Про це, зокрема, можна довідатися з невеличкої книги [224].

Інгулець — остання та ще й досить значна притока Дніпра. Насправді річка впадає не безпосередньо у Дніпро, а в його правий рукав Інгулку. Важлива гідрографічна особливість Інгульця — його велика довжина (549 км), за якою річка належить до найдовших приток Дніпра. Площа басейну становить 13 700 км^2 [159, 182].

Інгулець бере початок у Знам'янському районі Кіровоградської області біля с. Топило. Впадає у Дніпро (або Інгулку) біля с. Садове за 10 км на схід від Херсона. На останніх кілометрах (принаймні нижче с. Дар'ївка) перебуває в підпорі від Дніпра — ширина тут помітно більша, ніж вище за течією. Середній похил річки становить 0,00032 (32 см на 1 км) [182].

Верхня частина басейну Інгульця розміщена в межах Придніпровської височини. Тут же формується основна частина стоку річки. Нижня частина водозбору перебуває в межах Причорноморської низовини, клімат якої більш посушливий і теплий, ніж у верхів'ї. У верхній і середній частинах водозбору досить часто зустрічаються відслонення кристалічних порід. Звивистість річки переважно є тектонічно зумовленою.

Більша частина басейну вкрита чорноземними ґрунтами — у верхній течії переважно легкосуглинковими, у нижній — важкосуглинковими. Лісів на водозборі майже немає, лише де-не-де зустрічаються невеличкі дубові гаї. Разом з тим досить поширені штучно посаджені лісосмуги.

Спостереження за водним режимом Інгульця виконуються на постах Олександро-Степанівка (відстань від гирла — 457 км, площа басейну — 1400 км^2), Іскрівка (відповідно 385 км і 4410 км^2), Кривий Ріг (відповідно 332 км і 8600 км^2) і Калінінське (відповідно 124 км і 10 700 км^2).

Середня багаторічна (1975—2009 рр.) витрата на посту Кривий Ріг становить 7,51 м^3/с, максимальна — 1110 м^3/с (13.03.1937), мінімальна — 0,17 м^3/с (17.12.1946). Протягом року найбільшою є водність у березні, найменшою — у вересні.

Сучасний стан річки докорінно змінено під впливом господарської діяльності: зарегулювання стоку, скидів стічних вод, засмічення та ін. Так, у верхній і середній течії створено кілька досить великих водосховищ, поміж яких найбільшими є Олександрійське (повний об'єм — 7,23 млн м^3), Іскрівське (40,7 млн м^3) і Карачунівське (площа — 44,8 км^2, повний об'єм — 308,5 млн м^3). Значними за розміром є також Макортівське (57,88 млн м^3) і Кресівське (10,22 млн м^3) водосховища на р. Саксагань — лівій притоці Інгульця.

Зарегулювання стоку дало змогу значно поліпшити водозабезпечення Кривого Рогу. Проте місцевих водних ресурсів для міста все ж недостатньо. У зв'язку з цим для поліпшення водопостачання збудовано два канали: Дніпро—Кривий Ріг і Дніпро—Інгулець.

Серед найбільших підприємств, розташованих на водозборі річки, — комбінат «АрселорМіттал Кривий Ріг». Підприємство є й одним із найбільших забруднювачів Інгульця. Скид сухого залишку в річку сягає 70 тис. т [56].

Ще більшим є вплив на р. Інгулець рудникових вод, які відкачуються під час видобутку залізної руди. У цьому разі варто звернути увагу на той факт, що мінералізація шахтних вод Кривбасу сягає 60 г/дм^3 і є значно більшою, ніж у Донбасі [56].

В Інгулець потрапляє також забруднена вода з гірничо-збагачувальних комбінатів (зокрема Центрального і Південного) і розміщених поряд з ними шламонакопичувачів.

Потребує згадки й те, що у верхів'ї р. Інгулець, а саме — в м. Жовті Води (Дніпропетровська обл.), працює Східний гірничо-збагачувальний комбінат, на якому виробляють концентрат уранової руди.

У цілому, за даними Держводагентства, у річку відводиться приблизно 80 млн м^3 стічних вод, які містять понад 100 тис. т розчинених речовин, або більше, ніж скидається у Прип'ять і Десну разом узятих.

Окрім зарегулювання та водовідведення, Інгулець зазнав ще й зміни русла, зокрема його відведення від залізорудних кар'єрів. Лише в межах Кривого Рогу налічується кілька таких ділянок. Подібні перетворення сталися і в нижній течії — річку тут спрямили й поглибили.

Дуже великим є вплив діяльності людини і на р. Саксагань — одну з найбільших приток Інгульця. Насамперед тут мають бути згадані зарегулювання і забруднення. Її гирлова ділянка схована у тунель довжиною 5,3 км і діаметром 3,5 м. Його збудували, щоб відвести річку від залізорудного кар'єру Новокриворізького ГЗК. Тепер Саксагань впадає в Інгулець за 2 км нижче від природного гирла [56].

Хоча Інгулець слугує водоприймачем великого об'єму стічних і рудникових вод, річка, як не дивно, залишається джерелом води і не лише у верхній течії. Так, у нижній течії бере початок Інгулецька зрошувальна система. Для того, аби забезпечити тут задовільну якість води, найбільш забруднені стічні та рудникові води акумулюють більшу частину року в накопичувачах, розташованих переважно на нижній околиці Кривого Рогу. Після того, як поливний сезон закінчується, накопичену воду скидають. Звичайно це триває протягом листопада—лютого. Потім виконують промивку річки, яка в цілому збігається з весняним водопіллям. Її виконують шляхом скидів води з Карачунівського та Макортівського водосховищ. Для цього використовується і вода, яку забирають з Дніпра каналом Дніпро—Інгулець. Ці заходи дозволяють перед початком поливного сезону істотно поліпшити якість води в нижній течії річки, витіснивши забруднену воду у Дніпро.

Наведені відомості свідчать про те, що якісний стан води в Інгульці має велику просторову й часову мінливість. Найкраща якість води спостерігається у верхній течії — до м. Кривий Ріг. Разом з тим і тут мінералізація води часто перевищує 1,0 г/дм^3. Те саме стосується Карачунівського водосховища, яке слугує для питного водопостачання Кривого Рогу. Негативний вплив на водосховище чинить фільтрація води з розташованого неподалік хвостосховища Центрального ГЗК, рівень води в якому істотно перевищує рівень у водосховищі. Як наслідок, у водосховищі фіксується підвищений вміст заліза, важких металів.

Найзабрудненішою є вода в Інгульці нижче впадіння Саксагані. Достатньо сказати, що мінералізація води в цій річці сягає 7,0 г/дм^3. Власне, не набагато меншою є мінералізація води і в Інгульці — під час скидання води з відстійників вона може становити 6,0 г/дм^3 і навіть більше [56].

Водний режим Інгульця та особливості якісного стану води в річці впливають і на гирлову ділянку Дніпра — особливо під час скидів рудникових вод. Цей шлейф тягнеться уздовж правого берега ріки у напрямку Херсона.

З наукових праць, що присвячені Інгульцю, зокрема екологічним проблемам, пов'язаним з функціонуванням Криворізького промислового вузла, потрібно виділити колективну монографію [56]. Виконавці цієї дослідницької роботи нагороджені Державною премією України в галузі науки і техніки за 2007 р.

7. ЗАХОДИ, СПРЯМОВАНІ НА ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДНІПРА

7.1. НАЙВАЖЛИВІШІ ПРОБЛЕМИ ДНІПРА

Найважливішими проблемами, які стосуються стану Дніпра, можна вважати забруднення води, засмічення берегів, а також незворотні зміни природних екосистем. У свою чергу проблема забруднення може бути щонайменше поділена на дві: хімічне забруднення і радіоактивне. Хімічне забруднення води визначається надходженням забруднювальних речовин від точкових і дифузних джерел. До перших належать передусім міста з наявними тут промисловими та комунальними підприємствами. Що ж до інших, то вони розпорошені по всьому водозбору. До них належать сільгоспугіддя, смітники та ін.

Радіоактивне забруднення басейну Дніпра насамперед зумовлено аварією на ЧАЕС, що сталася 1986 р. Певний вплив чинять діючі і вже закриті підприємства з видобування і переробки уранових руд. До цього можна додати й те, що нині на водозборі ріки працює п'ять атомних електростанцій (дві в Росії і три в Україні).

Різноманітними є зміни природних екосистем, спричинені діяльністю людини. До найважливіших чинників належить створення водосховищ з подальшим їх евтрофуванням, підтопленням прилеглих територій, руйнуванням берегів, змінами біотичного різноманіття та ін. Насправді чинників впливу на Дніпро значно більше: забудова берегів, меліоративні роботи на водозборі та ін.

Сформульовані проблеми можуть бути вирішені, принаймні частково, шляхом запровадження низки заходів. До найважливіших можна віднести:

- удосконалення управління у сфері охорони природи;
- удосконалення нормативно-правової бази та забезпечення її виконання;
- екологізація виробництва і запобігання забрудненню води;
- поліпшення очищення стічних вод;
- відновлення втрачених ландшафтів,
- збереження цінних об'єктів природи;
- упорядкування та благоустрій прибережних територій;
- захист і відтворення рибних та інших біотичних ресурсів;
- здійснення природоохоронних акцій;
- поліпшення екологічної культури та освіти населення.

Зрозуміло, що виконання цих заходів потребує великих коштів, яких звичайно не вистачає. Значною мірою це пов'язано з економічними проблемами, які існують в усіх трьох країнах, у межах яких розташований басейн Дніпра. Можна вважати, що найбільше їх в Україні, про що свідчить досить низький рівень ВВП у розрахунку на душу населення. Проблемний стан економіки, досить низький рівень життя населення відображається і на стані природи, зокрема стані Дніпра. Так, обмеженість бюджетних коштів визначає те, що обмеженими є й кошти, що виділяються на природоохоронні заходи. Заборгованість за комунальні послуги визначає те, що у підприємств водоканалу не вистачає коштів на модернізацію очисних споруд. Тут може бути згадана і погана організація збирання та утилізація сміття. Звісно, що на засміченість впливає і низька екологічна культура населення.

7.2. ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРИРОДИ ТА ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ДНІПРА

Державну політику у сфері збереження довкілля здійснюють уряди усіх трьох країн, у межах яких розміщений водозбір Дніпра: Росії, Білорусі та України. Час від часу у кожній країні відбуваються певні реорганізації, які супроводжуються перепідпорядкуванням окремих інституцій та зміною їх назви. Це, зокрема, відбулося у грудні 2010 р. відповідно до указу Президента України.

Найважливішою інституцією, діяльність якої пов'язана з охороною природи в Росії, є Міністерство природних ресурсів та екології Російської Федерації (веб-сайт — www.mnr.gov.ru). Цьому відомству підпорядковане Федеральне агентство водних ресурсів (скорочено «Росводресурси», веб-сайт — http://voda.mnr.gov.ru), яке має кілька басейнових водогосподарських управлінь (БВУ), що опікуються окремими частинами водозбору Дніпра.

У Білорусі державну політику у сфері охорони природи здійснює Міністерство природних ресурсів та охорони навколишнього середовища Республіки Білорусь (www.minpriroda.by). Інше міністерство, діяльність якого стосується Дніпра та його басейну, — Міністерство сільського господарства і продовольства, якому підпорядкований Департамент по меліорації та водному господарству.

В Україні державну політику у сфері охорони природи здійснює передусім Міністерство екології та природних ресурсів (www.menr.gov.ua), яке набуло цієї назви наприкінці 2010 р. У свою чергу державну політику у сфері водних ресурсів та їх раціонального використання здійснює Державне агентство водних ресурсів України (www.scwm.gov.ua). Поміж іншого, агентство керує роботою Дніпровського басейнового управління водних ресурсів (www.dbwo.kiev.ua) і ще кількох управлінь: Деснянського у Чернігові та Басейнового управління водних ресурсів р. Рось у Білій

Церкві. До складу агентства входять також обласні управління меліорації та водного господарства (так звані «облводгоспи»). Міністерство екології та природних ресурсів координує роботу Державної екологічної інспекції України.

До центральних органів виконавчої влади належить Міністерство надзвичайних ситуацій України, яке координує роботу гідрометеорологічної служби з такими організаціями, як Український гідрометцентр (www.meteo.com.ua) та Центральна геофізична обсерваторія (www.cgo.kiev.ua).

З Дніпром пов'язана діяльність Міністерства енергетики та вугільної промисловості України (www.mpe.kmu.gov.ua), яке в свою чергу керує роботою ВАТ «Дніпрогідроенерго» — організацією, що управляє каскадом ГЕС на Дніпрі.

До інституцій України, пов'язаних з Дніпром, належить і Міністерство аграрної політики і продовольства (www.minagro.gov.ua), до складу якого входить Державне агентство рибного господарства України (www.dkrg.gov.ua). До сфери компетенції останнього належать розробка і виконання правил рибальства, відтворення водних живих організмів та ін.

Використання Дніпра як транспортної артерії потребує згадки Міністерства інфраструктури України (ще донедавна Міністерство транспорту і зв'язку України), до складу якого входить Державне підприємство водних шляхів «Укрводшлях». Основна його функція — підтримання в належному стані судноплавних шляхів (днопоглиблення, ремонт шлюзів, догляд за судноплавною обстановкою).

Для узгодження діяльності інституцій різних країн підписано ряд міжурядових угод. Так, у Києві в 1992 р. було підписано угоду про спільне використання транскордонних водних об'єктів між українською і російською сторонами.

7.3. НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА У СФЕРІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

7.3.1. Загальна характеристика нормативно-правової бази

Ріка Дніпро, як і будь-яка інша велика ріка, є джерелом значних і до того ж різноманітних природних ресурсів. Поміж них найголовнішими є водні, з якими тісно пов'язані гідроенергоресурси. Окрім того, ріка має певні земельні, мінерально-сировинні (пісок), біотичні (риба) та рекреаційні ресурси. Зрозуміло, що всі вони мають значну цінність і широке використання. Відповідно у цій сфері має існувати, і воно справді існує, певне нормативно-правове поле.

З-поміж основних нормативно-правових документів, які діють в Україні і які найбільше стосуються Дніпра, насамперед має бути названий Водний кодекс України, прийнятий Верховною Радою України 5 червня 1995 р. З інших документів найвищої законодавчої сили потрібно виділити Земельний кодекс України (2001 р.), Кодекс України про надра (1994 р.) та Лісовий кодекс України (1994 р.).

До найважливіших нормативно-правових документів належать такі закони України:

- «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991 р.);
- «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» (1991 р.);
- «Про природно-заповідний фонд України» (1992 р.);
- «Про екологічну експертизу» (1995 р.);
- «Про відходи» (1998 р.);
- «Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» (2000 р.);
- «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000—2015 роки» (2000 р.);
- «Про меліорацію земель» (2000 р.);
- «Про питну воду та питне водопостачання» (2002 р.);
- «Про Загальнодержавну програму розвитку водного господарства (2002 р.);
- «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» (2007 р.).

До законів, що стосуються використання води з Дніпра та сплати за неї, належить і Закон України «Про державний бюджет України», який приймається щороку Верховною Радою України.

До найважливіших документів, які регулюють правові аспекти використання природних ресурсів Дніпра, належать постанови Верховної Ради України і Кабінету Міністрів України, укази Президента України.

Поміж документів, прийнятих Верховною Радою України, що стосуються Дніпра та природокористування на його водозборі, можна віднести постанови:

- «Про національну програму екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води» (1997 р.);
- «Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» (1998 р.);
- «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» (1998 р.).

Потрібно згадати і численні накази щодо збереження довкілля, що видаються Міністерством екології та природних ресурсів України, Міністерством охорони здоров'я України, Державним агентством водних ресурсів, Державним агентством рибного господарства, іншими міністерствами та відомствами України.

Не маючи змоги детально передати зміст усіх перерахованих документів, торкнемося лише окремих найважливіших сторін. Так, перший розділ Водного Кодексу України, на який спирається його подальший зміст, містить тлумачення таких важливих понять, як водний фонд і землі водного фонду, прибережна захисна смуга тощо. Саме в цій сфері

точиться чи не найбільше суперечок, і саме тут трапляється чи не найбільше правопорушень. Другий розділ містить положення щодо державного управління і контролю у сфері використання водних ресурсів. Третій розділ присвячено водокористуванню, четвертий — охороні вод, п'ятий — можливим суперечкам, які можуть виникати у сфері водокористування, а також відповідальності за правопорушення у цій сфері. Насамкінець (розділ 6) у Кодексі згадані питання міжнародного змісту, що можуть виникати між Україною та іншими країнами.

Хоча Водний кодекс України, поза сумнівом, належить до ґрунтовних документів, реальне життя показує, що в нього час від часу доводиться вносити корективи. Поміж іншого, потреба в цьому виникає внаслідок прийняття нових документів, які потребують узгодженості між собою.

До найважливіших документів належить і Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991 р.), який заклав фундамент правовим відносинам не лише у сфері природо-, а й водокористування. Власне, саме з часу оприлюднення цього закону було розпочато ту звичну природоохоронну діяльність, яка нині стала нормою. У згаданому законі виписано найважливіші принципи використання та охорони природних і, зокрема, водних ресурсів країни. Поміж них можна виділити: пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів і лімітів використання природних ресурсів, безоплатність загального та платність спеціального використання природних ресурсів, стягнення плати за забруднення навколишнього природного середовища. Зазначено, що нормативи плати за використання водних ресурсів визначаються з урахуванням їх поширення та якості. Ці нормативи та порядок стягнення плати встановлюються Кабінетом Міністрів України.

Потрібно сказати, що природоохоронне законодавство періодично змінюється. Проте не можна сказати, що воно стає жорсткішим щодо боротьби у сфері охорони природи. Так, у щойно згаданий Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» останнім часом внесено кілька змін, які істотно обмежили його дієвість. Істотно обрізані й повноваження Державної екологічної інспекції. Те саме можна сказати щодо інспекторських функцій Держводагентства — згідно з Указом Президента України від 9.12.2010 №1085 «Про оптимізацію системи центральних органів центральної влади» ці функції у Держводагентства відібрані. Фактично це означає зменшення відповідальності за порушення природоохоронного законодавства, оскільки при цьому зменшується кількість осіб, які мають стежити за його виконанням.

Порівняно недавно — 22 червня 2011 р. — Постановою Кабінету Міністрів №704 Міністерство екології та природних ресурсів зобов'язали внести проект закону про втрату чинності Закону «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000—2015 роки». Тим самим припинено низку заходів природоохоронного спрямування, які передбачалося втілити в басейні Дніпра.

7.3.2. Нормативно-правова база у сфері водокористування

Найважливішим документом, в якому розглядаються питання використання води, є Водний кодекс України. Цим питанням присвячено другий і третій розділи кодексу, а також низку статей в інших розділах. Не можна не згадати Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Національну програму екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води». Ця програма містить відомості про стан Дніпра на рівні 1995 р., інформацію про використання води для господарських потреб, дані про основних забруднювачів та ін. Значну увагу приділено і заходам, які необхідно здійснити. Так, поставлено за мету повне припинення скидання у водні об'єкти неочищених і недостатньо очищених стічних вод комунального господарства. Для цього передбачено здійснити значні роботи з будівництва нових і модернізації існуючих очисних споруд. Певну увагу приділено і мінімізації радіоактивного забруднення, що виникло в результаті аварії на ЧАЕС, удосконаленню нормативно-правової бази та ін.

З-поміж законів України, які стосуються господарської діяльності та її впливу на водні ресурси, потребує згадки Закон «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності». У законі наведено санкції, які можуть бути вжиті щодо виявлених порушень. Розглядаючи зміст цього закону, потрібно звернути увагу на таку його особливість, як порядок позапланових перевірок. Їх можна виконувати лише за наявності згоди центрального органу виконавчої влади на його проведення. У реальному житті на отримання такої згоди потрібно щонайменше кілька днів. Зрозуміло, що за цих обставин суб'єкт господарювання може здійснювати протиправні дії, не надто побоюючись можливих наслідків.

До важливих документів, розроблених відповідно до Водного кодексу і Закону «Про охорону навколишнього природного середовища», належать ряд постанов Кабінету Міністрів України. Так, у Постанові «Про затвердження порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору» від 1 березня 1999 р. №303 зазначена необхідність сплати за скид забруднювальних речовин. Суми збору обчислюються платниками збору самостійно на підставі затверджених лімітів і нормативів збору. Контроль за дотриманням лімітів покладено на територіальні органи Мінекології, а за своєчасністю і повнотою сплати — на органи державної податкової служби.

Близькою за змістом є Постанова Уряду «Про затвердження порядку справляння збору за спеціальне використання водних ресурсів та збору за користування водами для потреб гідроенергетики та водного транспорту» від 16 серпня 1999 р. №1494. У документі зазначено, що збір не справляється за воду, що використовується для задоволення питних і санітарно-гігієнічних потреб населення. Контроль за об'ємом

використаної води, її обліком та достовірністю звітних даних здійснюють органи Мінекології та Держводагентства.

Логічною складовою щойно згаданого документа є Постанова «Про затвердження нормативів збору за спеціальне водокористування» від 18 травня 1999 р. №836, в якій подано нормативи збору за використання поверхневих і підземних вод. Як зазначалося вище, ці нормативи періодично змінюються убік збільшення. Так, у 2009 р. норматив плати за спецводокористування з Дніпра та його приток вище Києва (включаючи місто) дорівнював 13,84 коп/м^3, нижче Києва (за винятком Інгульця) — 13,16 коп/м^3, Інгульця — 20,17 коп/м^3. Норматив збору за спеціальне водокористування підземними водами є дещо більшим, оскільки якість підземних вод звичайно вища. Так, у Київській області (залежно від району) норматив сплати в 2009 р. становив від 16,08 до 20,73 коп/м^3; Черкаській — 14,96; Дніпропетровській — 19,38; Херсонській — 20,75 коп/м^3.

Ще один важливий документ — Постанова Кабінету Міністрів України від 13 березня 2002 р. №359 «Про затвердження порядку погодження та видачі дозволів за спеціальне водокористування та внесення змін до Постанови Кабінету Міністрів України» від 10 серпня 1992 р. №459.

Основним документом, в який вносяться дані про об'єм забраної і відведеної води, а також суму платежів, є форма 2-ТП (водгосп). Існує інструкція щодо її заповнення, в якій виписано вимоги щодо водообліку, який має вестися більшістю суб'єктів господарювання незалежно від їхнього підпорядкування та форми власності. Заповнені форми мають подаватися у територіальні органи Держводагентства, а після їх перевірки — у територіальні органи Державної податкової інспекції. Періодичність подання звітів — раз на квартал після його закінчення. Зрештою форма 2-ТП (водгосп) є тим документом, згідно з яким здійснюється платіж за використану воду.

Важливий документ, що стосується водопостачання, — наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарних правил і норм «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання» (ДСанПІН) від 23.12.1996 р. №383. У цьому документі систематизовано та викладено основні гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання. Зокрема виписано вимоги, що забезпечують безпеку в епідемічному відношенні, нешкідливість хімічного складу, сприятливі органолептичні властивості та радіаційну безпеку. Згідно із згаданим документом токсикологічні показники мають не перевищувати для нітратів — 45 мг/дм^3, фтору — 1,5 мг/дм^3, нікелю — 0,1 мг/дм^3. Органолептичні показники є такими: мінералізація загальна (сухий залишок) має не перевищувати 1000 мг/дм^3, кольоровість — 20 град, жорсткість загальна — 7 мг·екв/дм^3, вміст сульфатів — 250 мг/дм^3, хлоридів — 250 мг/дм^3, міді — 1,0 мг/дм^3, марганцю — 0,1 мг/дм^3, заліза — 0,3 мг/дм^3 та ін. За певних обставин допускається зростання мінералізації води до 1500 мг/дм^3, кольоровості — до 35 град, жорсткості загальної — до 10 мг·екв/дм^3, сульфатів — до 500 мг/дм^3, хлоридів — до 350 мг/дм^3.

Досить часто якість води у річках визначається саме з орієнтуванням на згадані показники. Значною мірою це пов'язано з тим, що на станціях водопідготовки істотно змінити їх не вдається.

Існують документи Кабінету Міністрів України, якими регулюється така важлива сфера, як водовідведення. До таких документів належать Постанова «Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» від 25 березня 1999 р. №465 і Постанова «Про затвердження Порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору» від 1 березня 1999 р. №303. Наведені у документі нормативи періодично коригуються убік збільшення.

Для кожного великого підприємства встановлюється ліміт скидів певних речовин. За понадлімітні обсяги скидів збір обчислюється у п'ятикратному розмірі.

Хоча чинне законодавство в цілому охоплює переважну більшість існуючих сторін у сфері водокористування, деякі проблеми тут усе ж існують. Одна з них — розмитість відповідальності за неподання звітів водокористувачами або їх подання із запізненням. Певні труднощі виникають у разі реорганізації суб'єктів господарювання, зміни їх напрямку роботи, припинення існування.

Через те, що багато водоспоживачів не сплачує за отриману воду, підприємства водоканалу не мають змоги виконувати необхідний ремонт водопровідних мереж. Як наслідок, досить багато води втрачається, не дійшовши до водоспоживача.

Відсутність стимулів щодо економного водокористування існує і в питанні виділення лімітів, які затверджують територіальні органи Мінекології. Зрозуміло, що підприємству бажано отримати якомога більший ліміт, аби в майбутньому не мати проблем з його перевищенням. Досить часто підприємствам вигідніше платити за досить великий об'єм водозабору, ніж запроваджувати водозберігаючі технології, оборотну систему та ін.

Практична реалізація державної політики у сфері водокористування дещо ускладнена внаслідок існування певної відомчої проблеми. Вона полягає в тому, що дозволи на спецводокористування і контроль за встановленням нормативів граничнодопустимих скидів стічних вод видає і здійснює Мінекології, а сам водооблік, не кажучи вже про експлуатацію найбільших гідротехнічних споруд, виконує Держводагентство.

7.3.3. Нормативно-правова база господарської діяльності на землях водного фонду

Однією з найскладніших проблем, яка стосується Дніпра, є регулювання земельних відносин, насамперед на землях водного фонду. Складність цих проблем, з одного боку, полягає у різноманітності природних умов, з іншого — все зростаючою цінністю землі і прагненням володіти нею. Це передусім стосується української частини водозбору.

Розглянемо питання, що собою являють землі водного фонду. У ст. 4 Водного кодексу України, що був прийнятий у 1995 р., зазначено, що землі, зайняті водними об'єктами (включно з островами), а також прибережні захисні смуги вздовж річок і навколо водойм належать до водного фонду. Іншими словами, землі водного фонду — це землі, зайняті водними об'єктами (включно з островами) разом з прибережними захисними смугами. У ст. 88 сформульовано мету їх створення та параметри: «З метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження їх водності вздовж річок, морів і навколо озер, водосховищ та інших водойм у межах водоохоронних зон виділяються земельні ділянки під прибережні захисні смуги». Прибережні захисні смуги встановлюються вздовж урізу води в меженний період. Їх ширина залежно від розмірів річок та інших водойм змінюється від 25 до 100 м. Якщо крутизна схилів перевищує три градуси, мінімальна ширина прибережної захисної смуги подвоюється. Згідно зі ст. 89 у прибережних захисних смугах уздовж річок, навколо водойм та на островах забороняється розорювання земель, зберігання та застосування пестицидів і добрив, будівництво будь-яких споруд, зокрема баз відпочинку, дач, гаражів і стоянок автомобілів.

Хоча виписані обмеження чіткі і зрозумілі, але в них усе ж можна знайти недоліки. Насамперед потрібно сказати, що існує певна суперечність між метою створення прибережних захисних смуг і тим, як вони означені в розмірах. Мета створення прибережних захисних смуг полягає в тому, аби мінімізувати вплив господарської діяльності на водний об'єкт. Але як можна виконати цю вимогу, якщо річка має заплаву шириною кілька кілометрів, що періодично затоплюється? Отже, за ст. 88 фактично дозволена діяльність на заплаві річок, а у разі її затоплення — навіть у самій річці. У зв'язку з цим можна висловити думку про те, що ст. 88 бажано було б уточнити. Тобто, коли річка має широку заплаву, ширина прибережної захисної смуги має подвоюватися. Деякі уточнення доцільні і стосовно водосховищ, де ширину прибережних захисних смуг доцільно призначати від урізу води за нормального підпірного рівня. Подібні висновки простежуються і в статті [81].

Певною проблемою є й те, що діючі нормативні акти мають суперечності. Так, за Водним кодексом (ст. 6), «води (водні об'єкти) є виключно власністю народу України і надаються тільки у користування». Інше записано у ст. 59 Земельного кодексу, який прийняли в 2001 р.: «Землі водного фонду можуть перебувати у державній, комунальній та приватній власності. Громадянам та юридичним особам, за рішенням органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування, можуть безоплатно передаватись у власність замкнені природні водойми (загальною площею до 3 га)». Доцільно навести і зміст попередньої статті, згідно з якою до земель водного фонду належать острови. Отже, відповідно до чинного законодавства, правочинним є володіння островами Дніпра.

Як видно, упродовж порівняно невеликого періоду — шість років (з 1995 по 2001 рр.) — чинне законодавство істотно змінилося вбік надання значних прав у сфері приватної власності. Ще більш очевидним це стає при згадці про скасування мораторію на продаж земель сільськогосподарського призначення, яке має статися найближчим часом.

Окремо потрібно сказати про значні права, надані органам місцевого самоврядування у сфері розпорядження землею. Користування цим правом призвело до того, що масовим явищем в Україні стала роздача (та ще й безкоштовно) землі біля річок, озер, а інколи навіть у межах їх акваторій. Дивує той факт, що на деяких крупномасштабних картах на акваторії дніпровських водосховищ нанесено межі належності до певних сільрад. Фактично це означає правомочність заборони якоюсь сільрадою днопоглиблювальних робіт на судноплавному шляху. І це йдеться про ріку, яка згідно з Водним кодексом України належить до об'єктів загальнодержавного значення!

Для уникнення подібних непорозумінь необхідно внести зміни в обидва вищезгадані документи — Водний і Земельний кодекси, зазначивши, що право розпорядження землями водного фонду, принаймні об'єктами загальнодержавного значення, належить спеціальному повноважному органу державної влади.

Окремо потрібно спинитися і на понятті «об'єкти загальнодержавного значення». Згідно зі ст. 5 Водного кодексу до таких об'єктів належать річки, «що знаходяться і використовуються на території більш як однієї області, а також їх притоки всіх порядків». З таким визначенням важко погодитися, оскільки якась маленька річка довжиною в кілька кілометрів може текти не лише в межах двох областей, а навіть двох держав (теоретично навіть трьох). Присутність у ст. 5 слів «притоки всіх порядків» перетворює більшість річок на об'єкти загальнодержавного значення.

Викладене свідчить про необхідність точніших формулювань і більшої деталізації. Доцільно всі річки країни поділити на чотири категорії за значенням: загальнодержавного, регіонального, районного і місцевого. Видається, що перших має бути кілька десятків — щонайбільше 30—40. Річок, які мають регіональне значення, вірогідно, 100—150. Решту річок можна віднести до районного і місцевого значення. Межею між ними може бути певна довжина, наприклад 10 км. За цим мають бути виписані вимоги щодо використання та охорони цих чотирьох категорій річок.

Спинимося і на такому відомому понятті, як «острів». Вище зазначалася можливість перебування островів у приватній власності. Але, як за Водним, так і за Земельним кодексом, на використання земель у їх межах накладаються певні обмеження, а це у свою чергу не всім подобається. У цьому разі існує прагнення надання земельній ділянці статусу півострова.

У цілому проблема «острів—півострів» не така проста, як це може здатися на перший погляд. Це випливає з того, що окремо взята ділянка суші може частину часу бути островом, а коли знижується рівень

води, — півостровом. До того ж чимало островів з'єднані з рештою суші дамбами, і тому дефініція «ділянка суші, що з усіх боків оточена водою» не може вважатися вичерпною.

Сказане означає, що потенційні власники земельних ділянок усіляко прагнуть надати статус півострова справжнім островам. За приклад може правити рішення Броварської райради про передачу у приватну власність земель на о. Муромець, який, до речі, лежить мало не в центрі Києва. Основним фактом, який дозволяє висловити сумнів щодо правомочності зазначеного рішення є те, що воно прийнято стосовно не півострова, а острова (це випливає навіть з його назви). Зрозуміло, що прокладання до нього дамби, в якій є навіть отвори для пропуску води, не змінює його статусу. Згодом рішення Броварської райради було відмінене, як незаконне.

Окремо потрібно спинитися на відповідальності за порушення природоохоронного законодавства. Ще донедавна ця відповідальність була зовсім незначною. Так, у ст. 48 Кодексу України про адміністративні правопорушення сказано: «Самовільне захоплення водних об'єктів або самовільне водокористування тягнуть за собою накладання штрафу на громадян від трьох до семи неоподаткованих мінімумів доходів громадян». Істотно більша відповідальність щодо вчинення протиправних дій виписана у Законі України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо відповідальності за правопорушення у сфері довкілля» від 5 листопада 2009 р. №1708-VI. Відповідно до цих змін у разі «незаконного заволодіння землями водного фонду в особливо великих розмірах» передбачено навіть обмеження чи позбавлення волі.

Порушення природоохоронного законодавства передбачає і відшкодування заподіяних збитків. Розмір стягнення може сягати сотень тисяч і навіть мільйонів гривень. Проте досягти стягнення досить складно. Сторона, що вчинила протиправні дії, має право оскаржити винесене рішення в суді. Потім можливе звернення в апеляційний адміністративний суд. Фактично розгляд багатьох справ триває рік і більше. До цього можна додати сказане вище, тобто — малу вірогідність того, що саме правопорушення буде кимось зафіксоване. Усе це свідчить про те, що в реальному житті складно протидіяти багатьом протиправним діям. Досить часто нормативно-правові акти не виконуються, а його порушники не несуть жодних покарань. Зрештою це позначається на екологічному стані Дніпра.

7.3.4. Нормативно-правова база у сфері використання рибних та інших тваринних ресурсів

Основними нормативно-правовими документами, які стосуються рибних ресурсів Дніпра та їх раціонального використання, є Закон України «Про Загальнодержавну програму розвитку рибного господарства» (2004 р.), Постанова Верховної Ради України «Про затвердження Порядку здійснення любительського і спортивного рибальства» (1998 р.), наказ

Державного агентства рибного господарства «Про затвердження Правил промислового рибальства в рибогосподарських водних об'єктах України» (1999 р.), а також наказ Міністерства екології та природних ресурсів України «Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України». Численні вимоги щодо збереження рибних ресурсів сформульовано і в Правилах експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду.

Так, у Правилах експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду значну увагу приділено обмеженню коливань рівня води з метою недопущення обсихання ікри у період нересту. Зазначено, що в цей час коливання рівня води на відстані 15 км від гідровузлів мають не перевищувати 25 см. Деякі вимоги сформульовано і для зимового періоду. Зокрема у період льодоставу спрацювання водосховищ має не перевищувати 10 см за добу. Значну увагу приділено Київському водосховищу, для якого сформульовано вимогу недопущення значного зимового спрацювання. Правила експлуатації водосховищ містять також пропозиції щодо створення мобільних станцій для аерації води з метою недопущення задухи риби у зимовий період. Щоправда, невідомо хто має це робити.

Ґрунтовними є вимоги, сформульовані у Правилах промислового рибальства. Відповідно до цих Правил промисел водних живих ресурсів і, зокрема, риби здійснюється за плату в межах виділених квот і за дозволом, що видається державними органами рибоохорони. Кожне судно, що веде промисел, має бути зареєстрованим і мати на борту реєстраційний номер. На кожному риболовецькому судні мають бути промисловий журнал, а також документи, що підтверджують законність вилучення риби. На кожному рибоприймальному пункті мають вестися журнали з обліку прийнятої та реалізованої риби. Ще одна вимога — маркування мітками встановленого зразка ставних знарядь лову.

Численними є і заборони, спрямовані на збереження стану водних об'єктів і, зокрема, водойм. Ці вимоги відповідають у цілому Водному кодексу України, а також кільком природоохоронним законам. Зокрема забороняється скидати в рибогосподарські водні об'єкти неочищені стічні води. Окрім того, забороняється миття автотранспорту, тари з-під отрутохімікатів та інших речовин, якщо це призводить до забруднення водних об'єктів.

Окремо виписано заборони, що безпосередньо стосуються вилову риби. Так, протягом усього року заборонено ловити рибу на п'ятикілометрових ділянках водосховищ нижче ГЕС. Те саме стосується ще кількох ділянок: біля гирла Тетерева, у Сулинській і Цибульницькій затоках Кременчуцького водосховища та ін.

Узимку заборонено вилов риби у межах зимувальних ям. Існує заборона і на вилов у період нересту. Звичайно він триває з 1 квітня до 10 червня, але може змінюватися в той чи інший бік на 10—15 діб.

На Дніпрі і водосховищах заборонено застосовувати електроловильні пристрої, а також колючі знаряддя лову. Певні вимоги сформульовано і щодо сіток: їх довжини, розмірів вічка та ін. Мінімальний розмір риби, яку дозволено ловити суб'єктам промислового рибальства, є таким: лящ — 32 см, щука — 35 см, товстолобик — 40 см.

У цілому сформульовані вимоги спрямовані на поліпшення відтворення риби і відповідно збільшення її ресурсів. Порушення Правил промислового рибальства тягне за собою адміністративну та кримінальну відповідальності, а також відшкодування збитків, завданих рибному господарству.

Щороку на доповнення до Правил промислового рибальства Державним агентством рибного господарства України видається наказ, в якому конкретизуються порядок промислового рибальства у дніпровських водосховищах. Зокрема у наказі «Про затвердження режимів спеціального промислового рибальства у 2009 році» заборонено використання у Кременчуцькому водосховищі ставних сіток із кроком вічка менше 36 мм упродовж усього року.

На збереження рибних ресурсів Дніпра спрямовані і вимоги Правил любительського і спортивного рибальства. Зокрема у них сформульовано заборону на використання рибалками-любителями будь-яких сіток.

На жаль, у реальному житті виконання правил рибної ловлі дуже часто порушується. Поширеним на Дніпрі є таке явище, як браконьєрство — вилов риби забороненими засобами, у заборонені терміни, у заборонених місцях та ін. Значною мірою браконьєрство існує тому, що відповідальність за порушення природоохоронного законодавства є незначною. Більше того, досить часто вона не настає. Останнє, зокрема, пов'язано з тим, що не завжди є змога довести факт браконьєрства. Але головним є те, що негативний вплив людської діяльності зумовлений не стільки вадами наявної нормативно-правової бази, а її відвертим ігноруванням.

Не можна обійти увагою і той факт, що в 2009 р. було оприлюднено третє видання Червоної книги України — спочатку в електронному вигляді, а потім — у друкованому [220, 221]. Тепер до Червоної книги занесено всі види осетрових, що зустрічаються в басейні Дніпра: білуга звичайна, осетер російський, стерлядь та ін. У цілому до нового видання Червоної книги занесено близько 20 видів риб, що зустрічаються у річках водозбору Дніпра.

Окрім нормативно-правової бази у сфері використання рибних ресурсів, вона існує і щодо інших тваринних ресурсів, зокрема коловодних видів птахів. В Україні ця діяльність регулюється Законом «Про мисливське господарство та полювання» (2000 р.). На доповнення до нього Державним агентством лісових ресурсів України щороку видається наказ, в якому встановлюються правила проведення полювання упродовж мисливського сезону. Так, у наказі щодо сезону 2009—2010 рр. зазначено, що норма

добування пернатої дичини одним мисливцем за день полювання має не перевищувати: гусей — 3, качок — 5, лисок — 7. Правилами мисливства хоч і обмежено, але дозволено полювання на бобра та ондатру.

7.3.5. Нормативно-правова база у сфері видобування річкового алювію

Як уже зазначалося, Дніпро є не лише важливим джерелом водних, а й інших ресурсів, зокрема мінерально-сировинних. Тут потрібно сказати про майже невичерпні ресурси руслового алювію (передусім піску). Красномовним є лише один факт — площа піщаних пляжів у Києві є більшою, ніж у будь-якому місті колишнього СРСР. Обсяг видобутку піску в українській частині басейну обчислюється мільйонами кубічних метрів. Зрозуміло, що в цій сфері існують певні нормативно-правові взаємовідносини і певні проблеми.

Про великий комерційний інтерес видобутку піску свідчить порівняння собівартості видобутку і ціни. Основними складовими собівартості є витрати на пальне, заробітна плата, амортизація обладнання. Окрім того, існують витрати на отримання необхідних дозволів і податки.

Уявлення про складову, пов'язану з пальним, можна отримати, порівнявши продуктивність земснарядів (вона сягає 900 м^3 пульпи на годину) з витратами пального. Звичайно для видобутку 1 м^3 піску (його вміст у пульпі дорівнює 10—15%) потрібно менше однієї хвилини часу і менше 1 л дизельного палива. Складова заробітної плати теж невелика, оскільки йдеться про часовий проміжок в одну хвилину [34].

Наведені дані свідчать про те, що собівартість видобутку є на порядок меншою за ціну на пісок. Оскільки видобуток обчислюється мільйонами кубічних метрів, зрозуміло, що вартість реалізованого піску обраховується десятками мільйонів гривень.

Але видобуток піску — це не лише значні суми грошей, а й досить значний вплив на довкілля: як у місцях видобутку, так і складування піску. В одних випадках цей вплив може бути негативним, в інших — приносити суспільну користь. Так, видобуток піску на перекатних ділянках сприяє поліпшенню судноплавних умов. На Десні зазначена діяльність зменшує також розмив дамб, якими захищено багато господарських об'єктів. Певна користь існує і за умов видобування алювію у водосховищах, оскільки це дає змогу подовжити термін їх експлуатації.

Якою ж є сучасна нормативна база цієї діяльності? Видобуток руслового алювію регламентується низкою нормативно-правових актів, зокрема Водним кодексом України, Кодексом України «Про надра» та ін. Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку видачі дозволів на проведення робіт на землях водного фонду» від 12 липня 2005 р. №557 дозволи видаються територіальними органами Держводагентства за погодженням з територіальними органами Мінекології у разі «проведення днопоглиблювальних робіт, видобування піску і

гравію, прокладання кабелів та інших комунікацій». У Постанові зазначено, що дозволи видаються за умов недопущення порушення стійкості прибережних схилів, зосередження будь-яких забруднювальних речовин та ін.

Попри існування великої кількості нормативних документів, наявна нормативно-правова база не охоплює усієї різноманітності природних умов, особливостей умов видобутку і використання піщаної сировини. Досить часто суб'єкт господарювання, отримавши дозвіл на проведення робіт, реалізує русловий алювій подібно до того, як це роблять інші суб'єкти господарювання, що здійснюють розробку надр, маючи на це відповідну ліцензію.

Отже, під час видачі відповідних дозвільних документів має бути враховано те, аби днопоглиблення не впливало негативно на стан довкілля. Значну роль тут відіграють природні особливості водних об'єктів та умови формування алювіальних відкладів.

Формування алювію, який розробляється, могло статися кілька тисяч років тому, і це відбувається нині. Обсяг накопиченого піску залежить від розмірів річки, швидкості течії, будови надр, рельєфу та ін. Товщина шару піску в руслі та заплаві може змінюватися від кількох сантиметрів до 10 м і навіть більше. Лише за один рік на якійсь ділянці його може відкластися понад 2 м, які подальший паводок може перемістити на нове місце вниз за течією. Зрештою здатність водного потоку розмивати гірські породи, транспортувати і відкладати наноси визначає перебіг руслових процесів, їх надзвичайно велику різноманітність. Саме ця здатність зумовлює наявність у річках піщаних пасм, плес і перекатів, меандр тощо. Висота пасм може перевищувати 1 м. Ще більшою (до 5 м і більше) є відмінність у глибині на плесах і перекатах. Щодо меандр, то їх ширина буває більшою за 1 км.

Одне з найважливіших питань, яке стосується видобутку алювію, — чи належить він до надр? У відповідному кодексі «Про надра» можна прочитати: «Надра — це частина земної кори, що розташована під поверхнею суші та дном водоймищ і простягається до глибин, доступних для геологічного вивчення та освоєння».

Таке визначення не можна вважати вичерпним, особливо, коли йдеться про використання надр. Напевне, частина руслового алювію, яка залягає на значній глибині й утворилася в далекому минулому, відповідає поняттю «надра»; інша, яка лежить у поверхневому шарі й перебуває в русі, — ні.

Розглядаючи поняття глибини, наштовхуємося на складність відліку. Якщо це рівень води, то він постійно змінюється — часто в діапазоні кількох метрів. Якщо ж орієнтуватися на висотне положення дна, то і в цьому разі маємо коливання такого самого масштабу.

Найкращим рівнем відліку, вірогідно, має бути максимальна природна глибина річки на певній ділянці. Це може бути найбільша глибина кількох із найбільших плес (наприклад, по два вгору і вниз).

Альтернативний варіант — найбільша глибина на ділянці довжиною в 10 ширин русла у межень (для річки завширшки 100 м це відповідає довжині 1 км).

Доцільність орієнтування на найбільшу глибину полягає в тому, що найбільшу рухомість має шар наносів у поверхневому шарі донних відкладів. Те, що залягає на глибинах понад максимальну, є практично нерухомим і є близьким до поняття «надра». Прийняття цього висновку як нормативно-правового може мати практичне значення, адже у цьому разі суб'єктам господарювання, які добувають пісок з вищерозташованих шарів, не потрібно мати ліцензію на користування надрами і відповідний дозвіл.

Потребують уваги і роботи з переміщення руслового алювію. У відповідних документах використовують терміни «розчистка», «очищення», «видобуток».

У деяких випадках ці поняття дуже близькі, в інших — ні. Коли йдеться про роботи в межах судового ходу і доведення глибин до гарантованих (на Дніпрі нижче Києва вони становлять 3,65 м), видобуток відповідає розчистці русла. Якщо йдеться про влаштування кар'єру глибиною 20 м на заплаві, говорити про близькість понять не доводиться.

Велика різноманітність природних умов і робіт з переміщення піску дає можливість виділити щонайменше три варіанти, які потребують різної дозвільної документації.

Найпростішим з правової точки зору різновидом робіт на річках є днопоглиблення (розчистка русла) на судноплавних шляхах до гарантованих глибин. Ця діяльність виконується Державним підприємством «Укрводшлях». Прямим обов'язком цього підприємства є підтримання у належному стані судноплавних шляхів. Згідно з покладеними обов'язками якийсь спеціальний дозвіл на виконання днопоглиблювальних робіт згаданому підприємству не потрібен [34].

Другим різновидом робіт є розчистка річки від руслових наносів не підприємством «Укрводшлях», а якимось іншим. Це можуть бути роботи з поліпшення умов підходу маломірних суден до якогось дачного масиву.

Роботи, які виконуються земснарядом, полягають в одночасному днопоглибленні та піднятті алювію (пісок, мул). Він може бути складований на березі, використаний для намиву прилеглої території чи реалізований.

У цьому разі важливим є те, на яку територію складується пісок. Якщо земельна ділянка перебуває у приватній власності або в оренді, підвищення її позначок істотно збільшує її вартість. Це означає, що, виконуючи такі роботи, підприємство отримує прибуток від своєї діяльності, причому користуючись тим, що підприємству не належить. Отже, при цьому в Державний бюджет мають бути сплачені певні кошти. Власне, і складування піску на землях водного фонду, які не перебувають у приватній власності або в оренді, також має бути предметом розгляду [34].

Стосовно реалізації піску, який видобувається під час розчищення річки, то і ця діяльність потребує певного регулювання. Тут, напевне, має застосовуватися той же механізм, як для випадку з користування надрами, хоча сам дозвіл не потрібен.

Справляння сплати за користування надрами здійснюється відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 12 вересня 1997 р. №1014. Згідно з цією Постановою, якщо роботи виконуються поза фарватером річки, ставка гірничого збору є подвійною. Якщо ж роботи проводяться в межах фарватеру, коефіцієнт 2,0 не застосовується.

Такий поділ умов не можна вважати обґрунтованим, адже умови на фарватері залежать від умов на всій акваторії. Різкої межі тут немає. До того ж під час видобування алювію зі ставків і водосховищ відбувається їх відновлення (подовження терміну експлуатації). Отже, було би правильним не поширювати коефіцієнт 2,0 під час видобутку алювію зі ставків і водосховищ. Те саме стосується ділянок річок з інтенсивним відкладанням наносів.

Третій різновид робіт з переміщення піску полягає в його видобутку з великих глибин, набуття його у власність із подальшою реалізацією. Оскільки цей видобуток поширюється на відклади, які фактично є надрами, то в цьому разі потрібні ліцензія і дозвіл на користування надрами. Щодо ставки гірничого збору, то він має залежати від умов видобування алювію. Якщо сировина видобувається в межах фарватеру, з ділянок інтенсивного відкладання наносів, а також зі ставків і водосховищ коефіцієнт 2,0 можна не застосовувати. Це пояснюється певною користю днопоглиблення, оскільки дозволяє поліпшити умови судноплавства або ж подовжити термін експлуатації ставків і водосховищ. В інших випадках, зокрема під час видобутку алювію із заплави, коефіцієнт 2,0 варто застосовувати, адже в цьому разі істотно порушуються природні умови, та ще й надовго [34].

Викладене свідчить про те, що умови з видобутку річкового алювію є дуже різноманітними й неоднозначними. Ця діяльність вимагає удосконалення наявної нормативно-правової бази, яка має враховувати природні особливості водних об'єктів, особливості видобутку і використання сировини.

7.4. ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ

Незважаючи на складності природоохоронної діяльності у рамках чинного законодавства і в умовах обмеженого фінансування, вона усе ж здійснюється і зумовлює позитивний ефект. Як уже зазначалося, вона виконується за дуже багатьма напрямками: очищення води, оптимальний режим експлуатації водосховищ та ін. Існує ще чимало її складових: екологізація виробництва (передусім на великих промислових та екологічно небезпечних підприємствах), збереження цінних об'єктів природи,

боротьба з ерозією на сільськогосподарських угіддях, охорона і відтворення рибних ресурсів, лісонасадження тощо.

Найважливішим заходом, який виконується у сфері поліпшення якості води у Дніпрі, є її очищення на очисних спорудах. Це видно з того, що обсяг стічних вод, який утворюється в басейні ріки, становить значну частину її стоку, а рівень забруднення навіть після очищення на порядок більший, ніж ріки за природних умов.

Звичайно стічні води поділяють на комунально-побутові, промислові та сільськогосподарські. В останні роки найбільшим є обсяг комунально-побутових, і саме вони потребують особливої уваги. Між тим, реальних успіхів у справі їх очищення майже немає, оскільки очисні споруди стають усе більш зношеними. Існують лише поодинокі приклади поліпшення їх стану та запровадження сучасних технологій.

Певну природоохоронну роль відіграє мінімізація обсягів утворених відходів, їх повторне використання та захоронення. Близькою є боротьба із засміченням водозбору, насамперед прибережних смуг. Значними тут є успіхи, досягнуті в Білорусі.

Важливою є належна експлуатація гідротехнічних споруд, адже саме завдяки їм здійснюється боротьба з негативною дією вод, зокрема з підтопленням і затопленням. Тут може бути згадано, що площа осушених земель у межах української частини водозбору Дніпра дорівнює 2,5 млн га, а площа захищених масивів уздовж берегів дніпровських водосховищ — 254 тис. га. З іншого боку, на півдні країни позитивну роль відіграє обводнення території. Окремої згадки потребують рибозахисні засоби на водозаборах і насосних станціях. Так, недавно встановлено сучасний рибозахист на головній насосній станції Північнорогачицької зрошувальної системи.

Різноманітними є складові природоохоронного режиму експлуатації Каскаду дніпровських водосховищ, а також водосховищ, створених на притоках Дніпра. Так, аби зменшити загибель ікри та молоді риб у період нересту обмежують коливання рівня води у нижніх б'єфах гідровузлів. Те саме стосується швидкості спрацювання водосховищ на початку льодоставу. Значну увагу привернуто екологічним попускам, насамперед з Каховського водосховища.

Фактичні умови на водосховищах інколи зумовлюють необхідність вжиття заходів, які не згадані у Правилах їх експлуатації. У цьому разі відбуваються уточнення експлуатаційного режиму водосховищ на засіданнях Міжвідомчої комісії по встановленню режимів роботи дніпровських водосховищ. Так, для поліпшення водообміну, а зрештою і якості води на питних водозаборах міст Кременчук і Комсомольськ, неодноразово ухвалювалося рішення переважного використання лівобережних гідроагрегатів Кременчуцької ГЕС.

Важливою складовою природоохоронної діяльності можна вважати моніторинг якості води та стану прибережних територій. Так, моніторинг якості води у гирлі р. Ірпінь дозволив з'ясувати, що ця річка зазнає

забруднення внаслідок впадіння в неї лівобережної притоки р. Кізка. У свою чергу щойно згадана річка забруднювалася внаслідок скидів у неї неочищених стічних вод підприємства харчової промисловості ТОВ «Комплекс Агромарс». Зрештою відповідні звернення щодо припинення скидання неочищених стічних вод дали бажаний результат — на згаданому підприємстві істотно поліпшено роботу очисних споруд. Спочатку в 2006 р. було проведено переоснащення цеху попередньої очистки стоків, а в 2007 р. введено в дію новий комплекс очисних споруд.

Потрібно зазначити, що природоохоронну діяльність виконує переважна більшість суб'єктів господарської діяльності, які так чи інакше впливають на довкілля. Так, промислові та комунальні підприємства змушені виконувати очищення стічних вод. Велику роль тут відіграє економічний чинник, адже за скиди забруднювальних речовин доводиться сплачувати чималі суми.

Роль економічного чинника можна побачити на прикладі змін, що сталися в обсягах споживання і відведення води у Києві. На початку 1990-х років водоспоживання у місті сягало 1,5 млн м^3 щодоби. В останні роки внаслідок підвищення вартості комунальних послуг і встановлення лічильників на воду воно зменшилося до 0,9 млн м^3. І це при тому, що кількість населення міста помітно збільшилося.

Різноманітні заходи природоохоронного спрямування здійснюються в рамках цільових державних програм, які фінансуються з державного бюджету. Поміж них потрібно виділити «Національну програму екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води», затверджену Верховною Радою в 1997 р. Вартість цієї Програми, розрахованої на період до 2010 р., становить 4,19 млрд грн. У рамках Програми передбачено здійснити великий обсяг різноманітних заходів: будівництво і реконструкцію великої кількості водопровідно-каналізаційних мереж, очисних споруд на промислових підприємствах, виконання протиерозійних заходів, створення захисних лісонасаджень, розширення об'єктів природно-заповідного фонду та ін.

На жаль, реалізацію програми, термін якої закінчився, виконано лише частково.

Певна увага приділяється мінімізації негативного впливу на Дніпро від сільськогосподарської діяльності. Це стосується передусім використання мінеральних та органічних добрив, а також пестицидів. Хоч і повільно, але з кожним роком усе менше стає складів пестицидів з простроченим терміном використання.

Окрема проблема — мінімізація радіоактивного забруднення води внаслідок Чорнобильської катастрофи. Попри те, що після аварії чверть століття Зона відчуження і сама ЧАЕС являють певну небезпеку. Про це свідчить той факт, що радіоактивне забруднення Прип'яті на виході з зони є більшим, ніж на вході. Так, аби не допустити осушення забрудненого мулу у водоймі-охолоджувачі усі післяаварійні роки сюди підкачують воду.

У цілому витрати на охорону водних ресурсів, що передбачені в державному бюджеті України, є більшими, ніж на охорону землі, атмосферного повітря, рослинного і тваринного світу разом узятих.

Певною мірою сприяти вирішенню наявних проблем у сфері екологічного стану Дніпра має Басейнова рада Дніпра, яку було створено наприкінці 2009 р. за ініціативи Держводагентства. Одним із її завдань є допомога в розробці плану управління річковим басейном та його виконання.

Увагу до стану Дніпра приділено і в міжнародних угодах, зокрема з Російською Федерацією та Республікою Білорусь. Угоди з цими країнами про спільне використання та охорону транскордонних вод підписано відповідно в 1992 і 2001 рр. Щороку відбувається кілька зустрічей уповноважених урядів, на яких вирішуються поточні питання. У рамках підписаних угод виконується моніторинг якості води у місцях перетину річками державних кордонів.

Важливим є обмін гідрометеорологічною інформацією між усіма трьома країнами, що дозволяє складати прогнози водності Дніпра і відповідно коригувати режим експлуатації дніпровських водосховищ. Зазначена інформація до Українського гідрометцентру надходить щоденно.

Характеризуючи природоохоронну діяльність на водозборі Дніпра, потрібно сказати, що вона все ж недостатня. Ускладнює вирішення багатьох питань політична нестабільність, часті зміни законодавчої бази та ін. На жаль, залишається на невисокому рівні й екологічна культура населення — свідченням цього є засмічені береги річок і ставків, безліч демонтованих гідротехнічних споруд. Зрештою доводиться констатувати, що деяке поліпшення екологічного стану Дніпра, яке спостерігається останнім часом, значною мірою зумовлено зменшенням матеріального виробництва та обсягів скидів.

Кілька слів необхідно сказати і про природоохоронні акції, які за змістом є дуже різноманітними. З-поміж них можна виділити розчищення русел річок, упорядкування джерел, прибирання місцевості, залуження, насадження дерев і т.ін. Цю роботу виконують територіальні органи Держводагентства, розташовані на водозборі Дніпра. Так, значного поширення набуло упорядкування джерел, і вони стали не лише місцем, де беруть воду, а й прикрасою місцевості. Багато з цих заходів здійснюються відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України «Про щорічний Всеукраїнський конкурс «До чистих джерел» від 24 січня 2001 р. №51. Основною метою цього конкурсу є поліпшення екологічного стану водних об'єктів. У рамках конкурсу заохочується така діяльність, як публікація статей і книг про водні об'єкти, проведення науково-практичних конференцій, конкурсів, виставок та ін. Тут можна згадати про приведення у належний вигляд берегів р. Рось. Ця діяльність уже стала традиційною і виконується Басейновим управлінням р. Рось спільно зі студентами Білоцерківського національного аграрного університету. Подібна робота проводиться і в інших областях, зокрема в Полтавській. Місцевий

облводгосп щороку надає допомогу навчальним закладам Полтави у проведенні краєзнавчих подорожей річками області. Ініціатором численних природоохоронних заходів виступає також Всеукраїнська екологічна ліга — неурядова громадська організація.

Не можна обійти увагою відзначення Дня Дніпра, яке започатковане в Києві в 2004 р. З того часу він щорічно проводиться на початку липня. Не поступається цьому заходу інший, а саме — Всеукраїнський благодійний фестиваль народної творчості «Купальські зорі». Щороку він проводиться у м. Гола Пристань першої суботи—неділі липня.

7.5. ОХОРОНА І ВІДТВОРЕННЯ РИБНИХ РЕСУРСІВ

Дієвим заходом у сфері охорони природи і примноження рибних ресурсів Дніпра є риборозведення. На водозборі ріки працює чимало рибогосподарських підприємств: як в Україні, так і в Росії та Білорусі. Проте переважна їх більшість здійснює риборозведення у замкнених водоймах. На рибні ресурси самої ріки це майже не впливає.

Підприємств, які розводять рибу і потім випускають її у природні умови, порівняно небагато. З найважливіших можна назвати ВАТ «Полтаварибгосп», ВАТ «Черкасирибгосп», ДП «Іркліївський риборозплідник», а також три державні риборозплідні заводи, розташовані в Херсонській області. Саме на ці державні заводи припадає найбільший обсяг риборозведення, насамперед у нижній течії Дніпра. Власне, таке розміщення зазначених підприємств зовсім не випадкове. Це зумовлено щонайменше двома чинниками. Насамперед тут найвища біо- та рибопродуктивність, яким сприяє тепла вода, наявність великої кількості заток і проток, досить висока концентрація у воді біогенних речовин. Іншим чинником такого розташування заводів було прагнення компенсувати негативні наслідки, спричинені спорудженням Каховського гідровузла.

Із трьох підприємств у Херсонській області найвище за течією розміщений Новокаховський рибоводний завод частикових риб. На підприємстві, що запрацювало в 1986 р., виконують риборозведення і зариблення Каховського водосховища та гирлової області Дніпра. Цікаво, що завод збудовано не біля Дніпра, а за 12 км від нього — неподалік селища Нова Маячка. Такий вибір місця зумовлений тим, що ця територія через малу родючість ніяк не використовувалася. Загальна площа заводу — 1003 га, з яких 855 га являють собою ставкове господарство. З ріки сюди прокладено трубопровід, яким подається вода для технологічних потреб. Об'єм водоподачі становить близько 30 млн $м^3$, більша частина якої восени повертається в ріку.

Основна увага на заводі приділяється розведенню рослиноїдних видів риб: білого та строкатого товстолобиків, білого амура, а також коропа. Певну увагу приділяють і розведенню аборигенних видів, таких як судак, щука, сом, тарань, лящ і лин. Зазначимо, що всі ці види риб спільно утримують. Хижаки, що мають такий самий вік, як і рослиноїдні

риби, не в змозі ними харчуватися. Спільне утримання риб, які мають різні потреби, сприяє повному використанню природних кормових ресурсів ставків. Про масштаби відтворення риби на заводі свідчать такі показники: останніми роками він випускає по 2,0—2,5 млн молоді риб.

Варто сказати і про харчову базу рослиноїдних видів, яка на Дніпрі практично невичерпна. Білий товстолобик харчується переважно фітопланктоном, строкатий — зоопланктоном, білий амур — вищою водною рослинністю. Отже, ці види риб недарма називають фітомеліораторами, оскільки їх життєдіяльність супроводжується зменшенням «цвітіння» води і заростання водойм.

Особливістю згаданих видів є неможливість їх природного відтворення в умовах України. Основною причиною є те, що температура води на батьківщині товстолобика і білого амура дещо вища. З одного боку, цю неможливість природного відтворення можна розглядати як негативну. З іншого боку, це дає змогу підтримувати оптимальну кількість риби і не боятися її неконтрольованого зростання.

Нижче за течією, а саме — поблизу м. Гола Пристань, розташований Херсонський виробничо-експериментальний завод з розведення молоді частикових риб. Цей завод запрацював у нижній течії Дніпра першим — у 1980 р. Його збудували на місці колишніх торфорозробок, тобто там, де інша господарська діяльність стала проблематичною. Площа заводу становить 830 га, з яких 625 га являють собою риборозплідні ставки. Зазначимо, що і в цьому разі риба утримується на природній харчовій базі, що дає змогу їй легше пристосуватися до природних умов, у яких вона зрештою опиняється. Щороку завод у Голій Пристані розводить і випускає в ріку понад два мільйони дворічної молоді товстолобика, білого амура і коропа.

Третє підприємство — виробничо-експериментальний Дніпровський риборозплідний осетровий завод, розташований майже в гирлі ріки, за 10—15 км нижче за течією від Херсона, біля с. Дніпровське. Цей завод, а він в Україні єдиний, запрацював у 1984 р. Основний профіль роботи — вирощування молоді осетрових риб і зариблення нею гирлової області Дніпра. Окрім російського осетра, тут розводять севрюгу і стерлядь. У 2009 р. заводу дозволено відтворення білуги — рідкісного виду, що майже перестав зустрічатися у внутрішніх водоймах України.

Специфікою роботи Дніпровського осетрового заводу є те, що плідників, з яких отримують ікру, виловлюють за природних умов. Це роблять у період нересту, коли вилов риби у цілому заборонений. Цю діяльність виконує не сам завод, а місцеві рибалки, яких зараховують на тимчасову роботу. Зазначимо, що цей вилов виконується під суворим контролем.

Про складність вилову плідників і відповідно поширеність осетрових свідчить такий факт: у 2009 р. до цієї роботи було залучено понад 50 рибалок, а виловлено лише 42 осетра та одну севрюгу. Жодну статевозрілу білугу виловити не вдалося. Не вдалося це зробити і в наступні два роки (2010—2011).

Своєрідність єдиного в Україні осетрового заводу потребує того, аби коротко спинитися на технології його роботи. Виловлених плідників певний час утримують у ставках, в яких створюють умови, близькі до річкових, — сюди посилено подають воду. У відповідний час здійснюють стимуляцію нересту введенням у тіло риб ін'єкцій нерестину. За 36—40 годин, коли відбувається викидання першої порції ікри, плідників виловлюють, із них зціджують ікру, яку запліднюють. У наступні шість—вісім днів відбувається дозрівання ікри в інкубаційному цеху, де з неї виходять мальки. Їх переносять до цеху підрощування, де утримують близько 20 діб. Звідси мальків переносять у відкриті вирощувальні ставки, де вони перебувають близько місяця. У липні молодь риби виловлюють і випускають у Дніпро за кілька кілометрів нижче за течією від заводу. Звичайно це роблять уночі, аби зменшити прес хижаків.

До останнього часу плідників після одержання з них ікри випускали у природні умови. Складності їх вилову зумовили те, що в останні роки значні зусилля спрямовано на формування та утримання власного маточного стада стерляді (до 5—7 тис. особин) — виду, який ще донедавна був досить поширеним.

Останніми роками завод випускає понад 1,0 млн молоді осетрових, видовий склад яких залежить від умов конкретного року. Так, у 2008 р. вирощено і випущено у природні умови 1,06 млн молоді осетра, 39 тис. севрюги і 22 тис. стерляді. У 2010 р. видовий склад випущеної риби став помітно іншим: стерляді — 426 тис., осетра — 612 тис.

Хоча риборозведення і відіграє велику роль у збільшенні рибних ресурсів Дніпра, для цього потрібні заходи, спрямовані на зменшення дії негативних чинників. Тут передусім потрібно згадати браконьєрство. Поміж іншого, його негативний вплив полягає, зокрема, у вилученні та загибелі молоді риби. Це пов'язано зі значним використанням дрібновічкових сіток. Власне, подібним у цілому є вплив і любительського лову, який здебільшого стосується молоді риб. На жаль, до останнього часу боротьба з браконьєрством залишається неефективною. Певною мірою це пояснюється невеликою відповідальністю за браконьєрство, а також складністю доведення його факту.

Певний негативний вплив на рибні ресурси Дніпра чинять коливання рівня води у нижніх б'єфах ГЕС у період нересту. Попри те, що їх у цей час прагнуть зменшити, нештатні ситуації в енергосистемі країни інколи спричинюють необхідність значного нарощування потужності ГЕС і відповідно скидів. Згодом, коли рівень зменшується, це призводить до часткового обсихання ікри.

Переважання у рибному стаді видів, що нерестяться на рослинному субстраті, визначає необхідність певної уваги до стану нерестовищ. Протягом періоду існування водосховищ більшість мілководних ділянок, де відбувався нерест, нині заросло повітряно-водною рослинністю. На деяких мілководдях виконано намиви, інші відокремлені під спеціальні товарні рибні господарства. Зрештою, умови для відтворення риби тепер

гірші, аніж кілька десятиліть тому. Отже, назрілим завданням є поліпшення стану нерестових ділянок. Досі ця робота практично не виконується. Те саме можна сказати про боротьбу із задухою, зокрема шляхом примусової аерації води.

Можна висловити думку про те, що на рибні ресурси Дніпра опосередковано впливають кліматичні зміни і пов'язані з ними зміни водного режиму ріки. Так, підвищення температури повітря спричинило зменшення висоти весняного водопілля і водночас сприяло збільшенню меженного стоку ріки. Окрім того, простежується тенденція підвищення температури води, зменшення товщини льодового покриву і тривалості його існування [31, 33, 203, 208]. Це, зокрема, стосується і Прип'яті — річки, яка має специфічний якісний стан води. Збільшення меженного стоку річки (як улітку, так і взимку) супроводжується значним виносом гумусових речовин, які істотно впливають на концентрацію кисню та розвиток фітопланктону [52, 72, 153, 154, 167].

7.6. ЗБЕРЕЖЕННЯ ЦІННИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДИ

Для збереження природи у басейні Дніпра створено чимало об'єктів природно-заповідного фонду: біосферних і природних заповідників, національних і регіональних природних парків, заказників та ін. Це стосується усіх трьох країн, у межах яких протікає Дніпро: Росії, Білорусі та України. До того ж в усіх цих країнах кількість таких об'єктів поступово зростає.

Численними, зокрема, є об'єкти природно-заповідного фонду в російській частині водозбору. До природних територій, які охороняються, тут належать біосферний заповідник «Брянський ліс», Центрально-чорноземний природний заповідник та «Білогор'я».

Біосферний заповідник «Брянський ліс» було створено в 1987 р. у південно-західній частині Брянської області біля кордону з Україною. У 2001 р. заповідник набув статус біосферного. Сучасна площа — 12,2 тис. га. Більша частина території розміщена в межиріччі Десни та її притоки Неруси. Значне поширення тут мають мішані ліси. У заповіднику мешкає чимало видів тварин, які занесено до Червоної книги Росії: зубр, рись. Досить поширені лось, вовк, лисиця, а з тварин, що тяжіють до води, — бобер і видра.

Центрально-чорноземний природний заповідник розміщений у межах Курської, частково Бєлгородської областях Росії. Утворений у 1935 р. Складається з кількох ділянок у басейнах Сейму і Псла. Ділянка заповідника, що має назву «Стрілецький степ», розташована за 20 км на південь від Курська.

Природний заповідник «Білогір'я» розміщений у Бєлгородській області. Його утворили в 1979 р. шляхом реорганізації уже наявних заповідних територій. Власне і тепер заповідник складається з кількох ділянок, розкиданих по різних частинах Бєлгородської області. У межах

водозбору Дніпра розташована ділянка «Ліс на Ворсклі», яка вирізняється своїми віковічними дубами.

Велику кількість об'єктів природно-заповідного фонду створено на території Білорусі. Тут, зокрема, розміщено Березінський біосферний і Поліський державний радіаційно-екологічний заповідники.

Березінський біосферний заповідник було створено в 1925 р., у 1979 р. він набув статусу біосферного. Розташований у басейні Березіни на межі Мінської та Вітебської областей. Значна частина заповідника, що має площу 85,1 тис. га, вкрита лісом. Найпоширенішою деревною породою є сосна. Заповідник багатий на тваринний світ — чисельність лосів, кабанів і бобрів, що тут мешкають, обраховується сотнями. Дуже значною є також кількість птахів. У заповіднику функціонує єдина в Білорусі станція фонового моніторингу, чого, зокрема, немає в Україні.

Поліський державний радіаційно-екологічний заповідник має особливий статус. Його створили в 1988 р. на території трьох районів Гомельської області (Хойнікського, Брагинського і Наровлянського), які найбільше постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС. На півдні заповідник межує з Україною. Територія (216,6 тис. га) характеризується досить значним радіоактивним забрудненням, що і зумовило припинення тут господарської діяльності. Окрім збереження природи, тут виконується низка заходів, спрямованих на зменшення поширення радіоактивних речовин. Значну увагу, зокрема, приділяють недопущенню лісових пожеж. Лісистість заповідника сягає 50%, і вона має тенденцію до зростання, зокрема завдячуючи лісонасадженню. Найпоширеніші деревні породи — сосна, береза, вільха. У 1996 р. з Національного парку «Біловезька Пуща» сюди завезли 16 зубрів, популяція яких збільшилася.

Велику площу (82,3 тис. га) має Національний природний парк «Прип'ятський», створений у 1996 р. на базі заповідника, що існував з 1969 р. Парк розташований на правобережній частині водозбору Прип'яті між рікою і державним кордоном з Україною. У межах парку є одне з найбільших в Європі боліт. Тут мешкає велика популяція зубрів. Велику цінність мають ділянки віковічних дубів.

У білоруській частині водозбору Дніпра створено і кілька гідрологічних заказників. Найбільшим поміж них є «Острови Дулєби», створений у 1998 р. у Могильовській області на межі Кличевського і Бельницького районів. Ця територія (площа 26,6 тис. га) є однією з найменш обжитих у басейні Дніпра. Тут, зокрема, немає жодного села. Дві чверті території вкрито лісами, чверть — болотами, найбільше з яких — Велике Дулібське. У межах Могильовської області розташований також гідрологічний заказник «Заозер'я», значна частина якого вкрита верховими болотами.

Великою є чисельність об'єктів природно-заповідного фонду (природних заповідників, національних і регіональних природних парків тощо) в українській частині водозбору. Причому їх кількість і площа поступово зростають. Разом з тим, деякі об'єкти існують лише на папері.

Фактично в українській частині басейну Дніпра є п'ять природних заповідників: Поліський, Черемський, Рівненський, Канівський, Дніпровсько-Орільський. Окрім того, на водозборі розташовані ділянки заповідників «Медобори» та Українського степового [172].

Найбільше природних заповідників у межах Полісся, де господарська діяльність порівняно невелика.

Поліський природний заповідник створено в 1968 р., і він став першим заповідником в Українському Поліссі. Розташований на півночі Житомирської області і має площу 20,1 тис. га. Заповідними територіями є ліси (поширені на площі понад 80%) і досить рідкісні для України оліготрофні болота. Серед деревних порід найбільш поширена сосна, значно менше береза. Частина лісів є посадженою. Поміж видів, що рідко зустрічаються, у заповіднику мешкають рись звичайна і видра річкова.

Черемський природний заповідник (площа — 3,0 тис. га) створено в 2001 р. у північно-східній частині Волинської області. Для заповідника властиві лісові та болотні ландшафти. Є кілька озер.

Рівненський природний заповідник (створений в 1999 р.) є одним із найбільших в Україні: він складається з чотирьох ділянок загальною площею 42,3 тис. га. У його межах є кілька глибоких озер карстового походження: Біле, Сомине та ін. Найбільшим є Біле — площа становить 4,53 км^2. Відзначається чистою і прозорою водою. На території заповідника поширені десятки видів рослин і тварин, що занесені до Червоної книги України. Серед ссавців зустрічаються борсук, видра річкова, горностай, рись звичайна, зубр. Головний офіс заповідника розташований у м. Сарни.

Канівський природний заповідник є однім із найстаріших в Україні — його створили у 1923 р. Розміщений у зоні Лісостепу, поблизу м. Канева. Заповідник, загальна площа якого дорівнює 2,0 тис. га, охоплює ділянку на правому березі Дніпра, а також кілька прилеглих островів.

Дніпровсько-Орільський природний заповідник створили в 1990 р. у місці впадіння р. Оріль у Дніпро. Його площа — 3,8 тис. га. Більшу частину заповідника займають ліси (осокір, сосна, верба); у понижених місцях поширені водна і повітряно-водна рослинність. Значним є багатство тваринного світу, зокрема коловодних видів птахів.

Заповідник «Медобори» (створений в 1990 р.) розташований у межах басейну Дніпра частково. Це стосується його ділянки «Кременецькі гори», площа якої (вона розміщена в північно-західній частині Тернопільської області) — 1,0 тис. га. Ця місцевість виділяється горбистим рельєфом і великою лісистістю (дуб, граб, бук).

Український степовий заповідник створено в 1961 р. шляхом об'єднання кількох заповідних ділянок. У межах водозбору Дніпра розташована невелика частина заповідника — Михайлівська цілина (площа — 0,2 тис. га), що в Лебединському районі Сумської області.

Неподалік від Дніпра, але за межами його водозбору, розташований біосферний заповідник Асканія-Нова ім. Ф.Е. Фальц-Фейна. Заповідник

має бути згаданий хоча б тому, що до його складу належить Великий Чапельський під, який з кількома іншими подами Херсонщини (зокрема Агайманським) слугує лівобережним відгалуженням Дніпровського екокоридору. Значним є його використання птахами, особливо тоді, коли в подах до літа стоїть вода. Звичайно це спостерігається після багатосніжних зим.

Біля гирла Дніпра ріки розташований ще один біосферний заповідник — Чорноморський. Його багатством також є птахи — їх тут нараховується близько 300 видів, зокрема кілька екзотичних. Поміж них — пелікан рожевий. Багато птахів тут зимує, оскільки басейн Дніпра взимку вкривається снігом.

Окрім заповідників, на водозборі Дніпра в межах України є кілька національних природних парків: «Прип'ять—Стохід» (Волинська область), «Деснянсько-Старогутський» (Сумська обл.), Мезинський (Чернігівська область), Ічнянський (Чернігівська область), «Великий Луг» (Запорізька область), «Олешківські піски» (Херсонська область).

Національний природний парк «Прип'ять—Стохід» (його площа — 39,3 тис. га) створено порівняно недавно — у 2007 р. Він розміщений у Любашівському районі Волинської області. Відзначається поширенням боліт.

Деснянсько-Старогутський національний природний парк розташований у Сумській області, у крайньому північно-східному куточку України. За своїми природними особливостями може бути поділений на дві частини: Придеснянську і Старогутську. Перша багата на заплавні озера і болота, друга — на ліси, які являють собою одне ціле з лісами Брянської області, зокрема тими, що ростуть у заповіднику «Брянський ліс».

Мезинський національний природний парк (його площа — 31,0 тис. га) створено в 2006 р. Він розміщений на сході Чернігівської області. Через парк протікає Десна. Значне поширення тут мають заплавні ландшафти. У с. Мезин виявлено палеолітичну стоянку.

Ічнянський національний природний парк створено в 2004 р. на площі 9,7 тис. га. Розташований у Чернігівській області у верхів'ї р. Удай. Тут поширені мішані ліси, заплавні луки, низинні болота. До складу природного парку входить дендрологічний парк загальнодержавного значення «Тростянець».

Національний природний парк «Великий Луг» (його площа — 16,8 тис. га) створили в 2006 р. Він розміщений у Василевському районі Запорізької області порівняно неподалік від обласного центру. Парк створили в межах колишнього Великого Лугу, який тепер майже повністю затоплено Каховським водосховищем. Територія парку поширюється на зону виклинювання водосховища, охоплює кілька островів, а також прибережну смугу. Тут зустрічається як типово степова рослинність (ковила), так і вологолюбна.

У 2007 р. згідно з указом Президента України створено національний природний парк «Голосіївський» у південній частині Києва, частково в межах долини Дніпра. Його площа — 4,52 тис. га. До складу парку

належить урочище «Лісники», відоме різноманіттям вологолюбної рослинності.

У 2009 р. у Сумській області створено національний природний парк «Гетьманський». Його площа — 23,4 тис. га.

Решта національних природних парків: «Залісся» (Київська область), «Білоозерський» (Київська і Черкаська області), «Пирятинський» (Полтавська область), «Дермансько-Острозький» (Рівненська область), «Нижньосульський» (Черкаська і Полтавська області), «Олешківські піски» (Херсонська область) — радше існують на папері, ніж у дійсності.

Регіональними ландшафтними парками в басейні Дніпра є «Міжріченський» (у межиріччі Дніпра і Десни), «Сеймський» (Сумська область), «Надслучанський» (Рівненська область), «Трахтемирів» (на межі Київської та Черкаської областей на правому березі Дніпра), «Нижньоворсклянський» (Полтавська область) та кілька інших.

Поміж регіональних ландшафтних парків можна згадати і той, що має назву «Кінбурнська коса». Він розташований на однойменному півострові, що є межею між Дніпробузьким лиманом і Чорним морем. Певним дивом природи тут можна вважати існування сильно зволожених лісових ділянок, в яких поширена папороть.

Досить багато в Україні заказників: як загальнодержавного, так і місцевого значення. Поміж них розрізняють гідрологічні, ландшафтні та ботанічні. До перших, зокрема, належить «Усівський» у Київській області. Ландшафтними заказниками є «Згоранські озера», «Кормин» (обидва у Волинській області), «Козинський» (південна околиця Києва), «Кременчуцькі плавні» (поблизу Кременчука), «Петропавлівські лимани» (заплава р. Самара) та ін. Загальногеологічним заказником є «Дніпровські пороги» в Запорізькій області. Він охоплює о. Байда і частину о. Хортиця. Особливим в Україні є Чорнобильський спеціальний заказник загальнодержавного значення на півночі Київської області. Його створили в 2007 р., і він має площу 48,9 тис. га. Практичне припинення господарської діяльності сприяло тому, що тут усе багатшим стає різноманіття рослинного і тваринного світу.

З об'єктів природно-заповідного фонду потребують згадки і ботанічні сади, насамперед — Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України. Він виділяється не лише значною площею (130,2 га), а й тим, що розміщений на схилах річкової долини Дніпра.

Розглядаючи об'єкти природно-заповідного фонду, потрібно зупинитися і на водно-болотних угіддях міжнародного значення, які ще називають «рамсарськими». В українській частини водозбору Дніпра до них належать заплава р. Прип'яті (Любешівський та Ратнівський райони Волинської області), заплава р. Стохід (Камінь-Каширський, Ковельський, Любешівський і Маневицький райони Волинської області), дельта Дніпра (Херсонська обл.), Деснянсько-Старогутський національний природний парк, Дніпровсько-Орільський природний заповідник.

7.7. ОБ'ЄКТИ ІСТОРІЇ ТА АРХІТЕКТУРИ НА БЕРЕГАХ ДНІПРА

Перші об'єкти, що належать до історичних та архітектурних пам'яток, розташовані біля самого витоку Дніпра — на лісовій галявині неподалік від с. Бочарово в Сичовському районі Смоленської області. Тут стоять дві дерев'яні альтанки: одна блакитна, інша — червона. Під дахом блакитної альтанки води немає, проте встановлена тут табличка сповіщає, що саме тут починається Дніпро. Трохи води є під червоною альтанкою, що стоїть нижче по схилу. У самому центрі галявини росте велика береза, поряд з якою із землі виступає мармурова плита, на якій викарбувано текст про жорстокі бої, що точилися тут під час Великої вітчизняної війни, а саме — на початку жовтня 1941 р.

Численні пам'ятки історії та архітектури, зокрема поряд із Дніпром, зустрічаються в Смоленську. Найвідоміша з них — мур навколо міста, зведений у 1596—1602 рр. Його первісна довжина була 6,5 км, висота сягала 10—12 м, товщина — 6 м. Відоме ім'я будівничого — Федір Кінь. Поряд із муром стоїть пам'ятник на його честь.

Смоленський мур свого часу перетворив місто на фортецю. Але, не зважаючи на свої значні розміри, зробити Смоленськ неприступним він так і не зміг. Через своє розташування на шляху до Москви місто неодноразово зазнавало руйнувань.

До визначних пам'яток Смоленська належить Успенський собор, який добре видно з Дніпра. Його звели в середині XVII ст. на знак героїчної оборони міста від польських військ, що прямували на Москву.

Нижче за течією — в межах Білорусі — досить великим є місто Орша. На лівому березі ріки, в центральній частині міста, виділяється символічний монумент — ракетна установка «Катюша». Її тут установили тому, що саме біля Орші вперше було застосовано цю зброю.

Найбільшим містом на Дніпрі в межах Білорусі є Могильов. Тут є набережна, поряд з якою стоїть пам'ятник Тарасу Шевченку. Неподалік — меморіал воїнам-афганцям. За кількасот метрів від берега — міська ратуша, яку відновили кілька років тому.

Останнім білоруським містом на Дніпрі є Лоєв. У самому його центрі на правому березі височить обеліск на знак форсування Дніпра партизанами. Поряд на пагорбі влаштовано майданчик із військовою технікою.

Нижче за течією (вже в межах України) Дніпро починає являти собою Київське водосховище. З пам'яток історії та архітектури на його берегах можна виділити Борисоглібський собор, що стоїть у Вишгороді за кілометр від Київської ГЕС. Його збудовано 1863 року на тому місці, де колись була подібна споруда.

Численними є об'єкти історії та архітектури Києва. Поміж них — «Церква на воді» (інша назва — «Чудотворця Миколи»), збудована в 2004 р. Можливо, це єдина у світі церква, що дійсно виростає з води, а не стоїть біля ріки.

За кількасот метрів розташовано річковий вокзал, що нагадує великий пароплав. Його звели у 1961 р. — тоді, коли на Дніпрі було дуже пожвавленим судноплавство. Поряд стоїть відбудована церква Різдва Христового, в якій 18—19 травня 1961 р. перебувала труна з прахом Тараса Шевченка на її шляху від Санкт-Петербурга до Канева.

З Дніпра видно й Андріївську церкву, споруджену в 1747—1753 рр. за проектом архітектора Растреллі.

Перед Парковим мостом звертає на себе увагу пам'ятник Хрещення Русі (колона білого кольору), зведений на початку XIX ст. з нагоди повернення Києву Магдебурзького права. Вважається, що поряд з цим місцем — у Почайні — відбулося хрещення киян.

З Дніпра видно і пам'ятник князю Володимиру — один із найстаріших і найвідоміших у Києві. Його спорудили в 1853 р. за проектом архітектора К. Тона і скульптора П. Клодта. Вдалим виявилося й місце встановлення пам'ятника, яке набуло назви «Володимирська гірка».

Панораму берега Дніпра біля Паркового мосту увінчує металева арка, що є складовою монументального комплексу, збудованого в 1982 р. як символ дружби народів України та Росії.

На лівому березі Дніпра височить Патріарший собор греко-католицької церкви (собор Воскресіння Христового), будівництво якого наближається до кінця.

Нижче за течією Дніпра, на правому березі, розташовано монумент засновникам Києва. Його виконано у вигляді великого човна, в якому стоять легендарні брати Кий, Щек, Хорив та їхня сестра Либідь.

Порівняно неподалік від Дніпра, на схилах річкової долини, знаходиться Києво-Печерська Лавра — чи не найвідоміша пам'ятка історії та архітектури Києва та й усієї України. Про її цінність свідчить той факт, що вона належить до об'єктів Всесвітньої спадщини. Тут досить багато будівель, проте найбільшу увагу привертає Велика дзвіниця, що має висоту 96,5 м. Її звели в 1731—1745 рр. і відтоді вона є найвищою подібною спорудою у Східній Європі. Поряд розташовано кілька церков і соборів із золоченими куполами. Найвідоміший із них — Успенський собор, зведений майже тисячу років тому — у 1073—1078 рр. На жаль, у первісному стані він не зберігся — 3 листопада 1941 р. під час окупації Києва його висадили в повітря. Відновили собор у 2000 р.

На території Лаври поховано кілька відомих особистостей. Зокрема у Ближніх печерах лежать мощі Іллі Муромця — легендарного захисника Київської Русі. Тут же поховано літописця Нестора — автора «Повісті минулих літ». На території Лаври розташовано кілька відомих музеїв: Історичних коштовностей України, Книги і книгодрукування, Українського народного декоративного мистецтва, а також Музей мініатюр із всесвітньо відомими роботами Миколи Сядристого. У церкві Спаса на Берестові знаходиться могила князя Юрія Долгорукого, якого вважають засновником Москви.

До Лаври майже примикає територія музею Великої Вітчизняної війни 1941—1945 рр. Найбільшу увагу тут привертає головний монумент, який виконано у вигляді жінки, що тримає щита і меча. Загальна висота монумента — 102 м.

Нижче за течією Дніпра і водночас за великим яром лежить місцевість, відома як «Звіринець». У 988 р. його прибережна частина набула назву «Видубичі», оскільки за переказами, саме тут «видибав» скинутий в ріку за наказом князя Володимира язичницький ідол Перун. Поблизу цього місця у 1070—1088 рр. зведено Михайлівський собор, який стоїть і донині. На його фасадній стіні є напис, де згадується ім'я будівничого — Петро Мілонєг. Собор належить до складу Видубицького чоловічого монастиря, у межах якого розмістилося ще кілька споруд, зведених у різні історичні часи: дзвіниця, Георгіївський собор, трапезна та ін. На території монастиря знаходяться могили педагога Костянтина Ушинського, колекціонерів мистецьких творів Варвари і Бориса Ханенків. Тут же стоїть склеп, в якому поховано фахівця у сфері руслових процесів М.С. Лелявського.

Нижче Києва потребує уваги с. Трипілля — одне з найстаріших і найвідоміших в Україні — воно відоме з XI ст. Над селом височить пагорб, що має назву Дівич-гора. З пагорба відкриваються чудові краєвиди Канівського водосховища. У гарну погоду звідси можна бачити три міста: Київ, Українку та Обухів. Поряд з пагорбом на березі Дніпра функціонують два музеї Трипільської культури (приватний і державний), адже саме у цих місцях археолог Вікентій Хвойка наприкінці XIX ст. здійснив свої найуспішніші розкопки. Ці знахідки, багато з яких мають вік понад 5 тис. років, увійшли до скарбниці людської цивілізації під назвою «Трипільська культура». Відвідавши це місце, відомий поет Борис Олійник написав:

Ми тут жили ще до часів потопу.
Наш корінь у земну вростає вісь.
І перше, ніж учити нас, Європо,
На себе ліпше з боку подивись.
Ти нас озвала хутором пихато.
Облиш: твій посміх нам не допече,
Бо ми тоді вже побілили Хату,
Як ти іще не вийшла із печер.

На правому березі Дніпра біля с. Балико-Щучинка у 80-х роках XX ст. зведено меморіал, присвячений подіям Другої світової війни, а саме — захопленню та утриманню Букринського плацдарму. У вересні—жовтні 1943 р. звідси було здійснено спробу визволити Київ. На жаль, ця спроба виявилася невдалою — її наслідком стала загибель понад 200 тис. червоноармійців.

Низку об'єктів історії та архітектури можна побачити і в Каневі. Саме тут — на Чернечій горі — 22 травня 1861 р. було перепоховано прах Тараса Шевченка. Відтоді цю гору почали також називати «Тарасова». З нагоди

125-річчя з дня народження поета у 1939 р. тут установлено пам'ятник, який видно з Дніпра. На плиті біля постаменту викарбувано відомі слова «Заповіту»:

І мене в сім'ї великій,
В сім'ї вольній, новій,
Не забудьте пом'янути
Незлим тихим словом.

Поряд стоїть музей Кобзаря, який нагадує велику хату. Головну роль у розробці проекту будинку відіграв Василь Кричевський — відомий архітектор і художник. На початку XXI ст. музей тривалий час перебував на ремонті, і лише у 2010 р. його відкрили знову.

На Тарасовій горі зроблено оглядовий майданчик, з якого відкриваються гарні краєвиди Кременчуцького водосховища. Звідси видно Канівську ГЕС, річкову пристань, а також кам'яні напівзагати, що захищають правий берег від розмиву.

У центрі Канева стоїть Георгіївський (Успенський) собор. З прикріпленої до стіни таблички можна довідатися, що цю споруду почали зводити в 1144 р. — за три роки до заснування Москви.

Нижче за течією, у Черкасах, на березі Дніпра височить монумент (жінка з піднятою в руці чашею), встановлений на Пагорбі Слави.

У Кременчуку, як уже зазначалося, потребує уваги гранітне відслонення біля річкового вокзалу, на якому висічено позначки високих вод.

Численними є об'єкти історії та архітектури Дніпропетровська. Уздовж Дніпра тут тягнеться набережна, що має довжину майже 14 км. Найбільша будівля, що стоїть поряд, — багатоповерховий готель «Парус». Цей об'єкт відомий насамперед тим, що його зводять уже понад три десятиліття — з 1977 р. За кількасот метрів нижче за течією від Центрального мосту стоїть бронзова скульптура «Юність Дніпра». Цікаво, що її виготовили ще в 1982 р., проте скульптура, яка зображує українських дівчат, що пускають на воду вінки, не сподобалася тодішній партійній верхівці. Кілька разів скульптуру переносили; потім майже 13 років вона простояла в майстерні автора — П.Є. Куценка. Лише порівняно недавно — у 2005 р. — її встановили на набережній.

У межах Дніпропетровська є кілька островів, найвідоміший з яких — Монастирський (ще донедавна Комсомольський). На острові розміщена частина парку ім. Тараса Шевченка, прикрасою якого є пам'ятник поету. Неподалік — у верхній частині острова в 1999 р. споруджено храм Святого Миколая.

З Дніпра видно золочений купол і шпиль Спасо-Преображенського собору, що стоїть на високому пагорбі. Вважається, що перший камінь в його фундамент у 1787 р. заклала імператриця Катерина II. Поряд із собором розташований Дніпропетровський історичний музей ім. Д.І. Яворницького, заснований у 1849 р.

На південній околиці Дніпропетровська в с. Лоцмано-Кам'янка функціонує Музей дніпровських лоцманів. Трохи нижче за течією Дніпра, в с. Старі Кодаки, на високому правому березі Дніпра розташовані залишки фортеці Кодак, збудованої у 1635 р.

У с. Микільське-на-Дніпрі біля затопленого порога Ненаситець установлено меморіальну плиту на знак загибелі тут у 972 р. київського князя Святослава.

У Запоріжжі найвідомішим об'єктом є Дніпрогес, який має найкращий вигляд з Хортиці — найбільшого і водночас наймальовничішого острова на Дніпрі. Цей острів разом з кількома прилеглими островами (зокрема Байди, або Мала Хортиця) у 1993 р. проголошено Національним історико-культурним заповідником. Більше того, острів визнано одним із семи чудес України. У верхній частині острова створено Музей козацтва. Поряд збудовано історико-культурний комплекс «Запорізька Січ», що розповідає про славне минуле запорожців.

На правому березі Каховського водосховища біля м. Марганець є узвишшя (о. Буцький), що належало до Томаківської Запорізької Січі (1558—1593 рр.). Нині це єдине незатоплене місце розташування Запорозьких Січей. Тут установлено хрест і пам'ятний камінь. Неподалік стоїть стела на знак того, що в 1680 р. тут почив кошовий отаман запорожців Іван Сірко.

Нині о. Буцький фактично перестав ним бути, оскільки його з'єднано з рештою суші захисними дамбами. Уздовж протоки Ревун збереглася ділянка заплавного лісу — маленький залишок Великого Лугу.

Приблизно посередині довжини Каховського водосховища стоїть м. Нікополь. Колись тут була переправа через Дніпро, що звалася «Микитин Ріг». Вважається, що її влаштував козак Микита. У 1638—1652 рр. поблизу розташувалася Микитинська Січ, в якій 1648 р. Богдана Хмельницького обрали гетьманом. Що ж до поселення, то його спочатку називали «Микитине». Сучасна назва «Нікополь» з'явилася наприкінці XVIII ст. Вона нагадує первісну і водночас має інший зміст — «місто перемоги». На дамбі, що захищає стару частину міста, встановлено гармату на знак форсування Дніпра радянськими військами в лютому 1944 р.

Нижче Нікополя біля с. Капулівка на правому березі Чортомлицької затоки на кургані розташовано надгробок Івана Сірка. Раніше місце поховання знаходилося ближче до ріки. Розмив берега змусив перенести прах отамана трохи далі.

Нижче за течією — на правому березі Каховського водосховища біля с. Республіканець — знаходиться могила ще одного відомого запорожця Костянтина Гордієнка (помер у 1733 р.) — сподвижника гетьмана Пилипа Орлика. Тут установлено пам'ятник і кам'яний могильний хрест.

Останніми містами, що стоять на берегах водосховища, є Берислав — на правому і Каховка — на лівому. Колись у Бериславі функціонувала переправа через Дніпро. У XVI ст. поряд звели турецьку фортецю Кизи-Кермен (Дівоча фортеця), яку неодноразово здобували запорожці.

У 1784—1787 рр. тут було сформоване 20-тисячне Військо Вірних запорожців — майбутнє Чорноморське (Кубанське) військо. Про останнє нагадує меморіальний хрест на березі. Отже, саме звідси бере початок коріння багатьох мешканців сучасної Кубані.

Нижче за течією в с. Тягинка на правому березі Дніпра височить монумент «Козацька слава», встановлений у 1992 р. у зв'язку з 500-річчям українського козацтва. Висока колона увінчана скульптурою Архістратига Михаїла.

Найбільшим містом в нижній течії є Херсон. Його заснували передусім як фортецю у 1778 р. Назву запозичили у Херсонеса — давнього міста, яке колись існувало у Криму. Вибір назви був не випадковим, адже у такий спосіб прагнули не лише згадати про колишню велич Греції, а й про тісні стосунки Русі з Візантією.

У 1783 р. у Херсоні спустили на воду перше велике військове судно Чорноморського флоту — «Слава Катерини». Про це свідчить монумент на набережній, який певною мірою став символом міста. Активну участь у створенні флоту брав флотоводець Федір Ушаков, на честь якого названо одну з центральних вулиць — вона тягнеться саме від Дніпра.

Дещо нижче Херсона, на лівому березі ріки, стоїть місто Гола Пристань — останнє на Дніпрі. Вважається, що ця назва походить від голих, позбавлених рослинності берегів. Місто було засновано запорізькими козаками в 1709 р., тож недавно воно відзначило своє 300-річчя. Варто сказати, що в цьому невеличкому місті є набережна з різноманітними і до того ж цікавими об'єктами. Поміж них — досить незвичний монумент жабі. Промовистими є слова, виписані на постаменті:

Якби нас «Жаба» не давила
І щоб була у нас ще сила,
Якби ще мудрості додати,
Яку б могли країну мати!

Втім, той факт, що трохи нижче за течією зовсім недавно — восени 2010 р. — звели палац спорту, вселяє надію на краще.

Нижче Голої Пристані береги Дніпра стають усе нижчими — ріка поступово переходить у мілководний Дніпробузький лиман.

ВИСНОВКИ

Дніпро був, є і залишатиметься однією з найбільших рік Європи. З давніх-давен ріка задовольняла численні та різноманітні потреби людей: у воді, рибі, як шлях сполучень та ін. Фактично ріка набула цивілізаційного значення, і воно залишається донині.

В останні десятиріччя в басейні Дніпра все помітніше простежуються зміни клімату — фактора, який істотно впливає на водний режим будь-якої ріки. За період інструментальних спостережень, розпочатих наприкінці XIX ст., відбулося підвищення температури повітря. Середньорічна температура підвищилася приблизно на 1,5 °С, що більше, ніж у цілому на земній кулі. Протягом року найбільші зміни відбулися взимку, а також у березні і квітні, найменші — восени. Протягом періоду спостережень змінилася і кількість опадів. У верхній частині водозбору Дніпра вона дещо зменшилася, у нижній — збільшилася. Відбулися також зміни у внутрішньорічному розподілі опадів. Зокрема в останні десятиліття зменшилася їх кількість узимку. Упродовж останніх десятиліть простежується тенденція зменшення випаровування з водної поверхні, пов'язане, зокрема, зі зменшенням швидкості вітру.

Кліматичні зміни вплинули на водний режим Дніпра: стік води, термічний режим та ін. Незважаючи на деяке зменшення кількості опадів у верхній частині річкового басейну, природна водність Дніпра не стає меншою. Це пояснюється змінами інших метеорологічних величин, які впливають на випаровування. Як наслідок, дещо збільшився коефіцієнт стоку. Якщо на початку спостережень він становив 0,20, то нині — 0,22, або на 10% більше. Природний середньорічний стік Дніпра в гирлі дорівнює 53,6 км^3.

Інші зміни, пов'язані зі змінами клімату, полягають у тому, що в останні десятиліття збільшилася водність ріки у посушливі роки, зокрема роки, стік яких має забезпеченість 95%.

Порівняно із середньорічним стоком, більше змінився його внутрішньорічний розподіл. Підвищення температури повітря взимку спричинило зменшення снігозапасів, глибини промерзання ґрунту, а це у свою чергу зумовило зменшення витрат весняного водопілля. Водночас збільшилася водність протягом зимової і літньої межені.

Зміни клімату вплинули на термічний і льодовий режим Дніпра. В останні десятиліття спостерігається підвищення температури води, насамперед навесні. Водночас простежується тенденція зменшення товщини льодового покриву і тривалості льодових явищ.

Попри те, що ріка зазнала деяких змін внаслідок природних чинників, значно більшим виявився вплив людської діяльності. Насамперед це стосується української ділянки, яка зазнала докорінних змін. Найважливішим фактором впливу стало зарегулювання стоку — створення каскаду із шести водосховищ. Іншими чинниками є водозабір і водовідведення, русловипрямні роботи, видобування руслового алювію, будівництво мостів та ін. Насправді існує не лише прямий вплив на ріку, а й опосередкований, зокрема, через зміни, що відбуваються в її басейні. Тепер значна його частина (а в Україні навіть більша частина) зайнята сільгоспугіддями. З іншого боку, помітно зменшилася територія з природною рослинністю, зокрема лісами і луками.

Створення каскаду водосховищ дало змогу отримати значний господарський ефект. Збудовані ГЕС щороку виробляють близько 10 млрд кВт · год електроенергії, вартість якої становить мільярди гривень. Але важливим є не лише обсяг виробництва, а той факт, що ГЕС мають велику маневреність і це робить їх важливим елементом стабільності енергосистеми країни.

Окрім ГЕС, на Дніпрі, точніше — на його берегах, споруджено кілька ТЕС, які працюють «на прямотоці». Не випадково, що на березі Каховського водосховища працює Запорізька АЕС, що є найпотужнішою в Європі.

Створений каскад водосховищ дав змогу зарегулювати стік Дніпра: зменшити максимальні витрати води і водночас збільшити мінімальні.

Підвищення рівня, яке відбулося під час створення водосховищ, дало змогу істотно поліпшити умови судноплавства, зокрема затопити Дніпровські пороги. Тепер гарантована судноплавна глибина від Києва до гирла становить 3,65 м.

Специфічною виявилася роль водосховищ як перехоплювача радіоактивних і забруднювальних речовин. Так, існування Київського водосховища дало змогу істотно зменшити радіоактивне забруднення Дніпра на розташованій нижче ділянці. Без цього негативні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС були би значно більшими.

Разом з тим зарегулювання стоку призвело до великої кількості негативних наслідків: абразії берегів, підтоплення, «цвітіння» води та ін. Помітно змінився водний режим: рівні і витрати води, каламутність, термічний і льодовий режими. Звісно, що це вплинуло і на гідробіонтів.

Так, створення Дніпровського каскаду водосховищ призвело до зменшення водності ріки, адже з поверхні водосховищ додатково випаровується великий об'єм води — близько 2,0 км^3. Половина цієї кількості припадає на Каховське водосховище.

Певний вплив на річковий стік відбувався і під час заповнення водосховищ. Особливо це стосується великих за розміром Кременчуцького і Каховського водосховищ, які заповнювалися у маловодні роки.

Створення каскаду водосховищ призвело до значного посилення розмиву берегів, велика частина яких (понад третина) належить до абразійних і лише невелика частина — до акумулятивних. На деяких ділянках відступ берега сягнув 300 м. Внаслідок розмиву берегів втрачено

6500 га земель. Для боротьби з цим явищем довелося виконати значний обсяг берегозахисних робіт. Нині довжина закріплених ділянок перевищує 800 км, або понад чверть загальної довжини берегів водосховищ (3079 км).

Наслідком створення водосховищ стала поява великих площ земель, які зазнають підтоплення. Загальна площа захищених від підтоплення і затоплення земель становить 2,54 тис. км^2, з яких 2,45 тис. км^2 перебувають на балансі Дніпровського басейнового управління водних ресурсів. На цій території розташовано понад 190 населених пунктів з населенням близько 600 тис. осіб. Щороку з масивів, які зазнають підтоплення, відкачується 2—2,5 млрд м^3 води, на що витрачається 75—80 млн кВт · год електроенергії.

Створення каскаду водосховищ істотно змінило рослинний і тваринний світ, пов'язаний з рікою. Це стосується як представників найпростіших, так і розвинутих організмів. Зокрема уповільнення течії сприяло значному поширенню повітряно-водної і водної рослинності. Тепер деякі види, які раніше вважалися рідкісними (зокрема водяний горіх), стали звичайними. Водночас зарегулювання стоку призвело до різкого зменшення поширення інших видів, зокрема осетрових риб.

Іншим важливим чинником впливу на Дніпро став водозабір, насамперед безповоротний. У 1980-х роках лише в українській частині річкового басейну він сягав 11—12 км^3. Вилучення великого обсягу води, а також додаткове випаровування з поверхні водосховищ зумовило істотне зменшення водності ріки в гирлі, насамперед у посушливі роки. Неодноразово траплялося, що водність Дніпра в гирлі була меншою, ніж біля Києва. Внаслідок господарської діяльності водність ріки у створі Каховської ГЕС у середньому за 1956—2009 рр. зменшилася на 11 км^3, що становить понад 20% природного стоку.

Зменшення господарської діяльності в останні 15—20 років супроводжувалося і зменшенням обсягів водовідведення і відповідно надходженням забруднювальних речовин: як від точкових, так і дифузних джерел. Як наслідок, якість води у Дніпрі має тенденцію до поліпшення, хоч і слабко виражену.

Функціонування господарського комплексу на водозборі ріки визначило те, що у сфері використання природних ресурсів Дніпра існує різноманітна нормативно-правова база. На жаль, досить часто в ній простежуються комерційні інтереси і нехтування інтересами природи. Як наслідок, стан Дніпра залишається проблемним. Досягти поліпшення стану ріки можна шляхом удосконалення нормативно-правової бази, а головне — її дотримання. Неабияке значення має екологізація виробництва, поліпшення очищення стічних вод. Певну роль може відіграти природоохоронне та патріотичне виховання.

Дніпро — невід'ємна складова Росії, Білорусі та України. Він заслуговує не лише на постійну увагу, а й бережливе ставлення до себе.

ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. *Айзенберг М.М.*, *Щербак А.В.* Река Днепр и город Киев (к вопросу о развитии гидрологических исследований) // Тр. УкрНИИ Госкомгидромета. — 1985. — Вып. 201. — С. 3—15.

2. *Алмазов А.М.* Гидрохимия устьевых областей рек. — К.: Изд-во АН УССР, 1962. — 256 с.

3. *Амброз А.* Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепровско-Бугского лимана. — К.: Изд-во АН УССР, 1956. — 408 с.

4. *Бабенко Т.М.*, *Вишневський В.І.* Розвиток фіто- і зоопланктону в дніпровських водосховищах на початку XXI ст. // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. — 2011. — Вип. 7(21). — С. 63—68.

5. *Бабій П.* Вирішення проблемних питань екологічного стану річки Рось // Водне господарство України. — 2009. — №3. — С. 23—26.

6. *Бабіченко В.М.*, *Ніколаєва В.Н.*, *Гущина Л.М.* Зміни температури повітря на території України наприкінці XX та на початку XXI століття // Український геогр. ж. — 2007. — №4. — С. 3—12.

7. *Бакшеев Е.А.* Днепровские водохранилища и их народнохозяйственный эффект. — К.: Довіра, 2008. — 159 с.

8. *Белінг Д.* Дніпро та його життя. — К., 1931. — 96 с.

9. *Берлинський М.Ф.* Історія міста Києва. — К.: Наук. думка, 1991. — 286 с.

10. *Беспозвоночные* и рыбы Днепра и его водохранилищ / Л.Н. Зимбалевская, П.Г. Сухойван, М.И. Черногоренко и др.; Отв. ред. Г.И. Щербак. — К.: Наук. думка, 1989. — 248 с.

11. *Бидный Н.А.*, *Урманов О.Б.* Каскад Киевских ГЭС и ГАЭС // Новини енергетики. — 2002. — №5. — С. 15—18.

12. *Блакітны* скарб Беларусі. — Минск: БелЭн, 2007. — 480 с.

13. *Бойченко С.Г.* Напівемпіричні моделі та сценарії глобальних і регіональних змін клімату. — К.: Наук. думка, 2008. — 311 с.

14. *Боплан Ґ.Л. де.* Опис України / Переклад з франц. Я.І. Кравця, З.П. Борисюк. — К.: Наук. думка, 1990. — 256 с.

15. *Бошко В.И.* Проблема большого Днепра. — М.—Л.: Гострансиздат, 1934. — 88 с.

16. *Бужанський А.* Ріка Прип'ять та її допливи. Старі водні шляхи між доріччям Чорного моря і Балтиком. — Вінніпег, 1966. — 40 с.

17. *Бузевич І.Ю.* Сучасний стан промислу на дніпровських водосховищах // Рибне господарство. — 2004. — Вип. 63. — С. 16—18.

18. *Бузевич І.Ю.* Сучасний стан промислової іхтіофауни Каховського водосховища // Рибогосподарська наука України. — 2008. — №4. — С. 4—9.

19. *Бузевич І.Ю.* Особливості рибопромислового використання дніпровських водосховищ // Рибне господарство. — 2009. — Вип. 67. — С. 222—226.

20. *Бузевич І.Ю.*, *Третяк О.М.* Наукові основи спрямованого формування іхтіофауни дніпровських водосховищ // Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб. — К., 2005. — С. 213—216.

21. *Вербов С.* По Днепру через пороги. — Париж, 1956. — 162 с.

22. *Вилейско-Минская* водная система / В.Н. Плужников, Р.А. Станкевич, М.И. Малижонок, Д.Ф. Жуков. — Минск: Изд-во «Университетское», 1987. — 63 с.

23. *Вишневський В.І.* Річки і водойми України. Стан і використання. — К.: Віпол, 2000. — 376 с.

24. *Вишневський В.І.* Зміни клімату і річкового стоку на території України і Білорусі // Наук. праці УкрНДГМІ. — 2001. — Вип. 249. — С. 89—105.

25. *Вишневський В.І.* Вплив кліматичних змін і господарської діяльності на термічний і льодовий режими річок // Наук. праці УкрНДГМІ. — 2002. — Вип. 250. — С. 121—137.

26. *Вишневський В.І.* Природна та антропогенно змінена водність Дніпра // Український геогр. ж. — 2003. — №4. — С. 29—34.

27. *Вишневський В.І.* Дніпро біля Києва. — К.: Інтерпрес ЛТД, 2005. — 100 с.
28. *Вишневський В.І.* Трансформація припливу води у Канівському водосховищі // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2006. — Т. 9. — С. 66—71.
29. *Вишневський В.І.* Гідрографічні характеристики Дніпра // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. — 2010. — Вип. 6(20). — С. 34—41.
30. *Вишневський В.*, *Гордієнко С.* Шлях «із варяг у греки»: минуле і сучасне // Тенденції, проблеми і перспективи розвитку національного ринку туристичних послуг: регіональний аспект: Матер. Всеукраїнської наук. конф. — Київ, 18—19 листопада. — К.: Національний авіаційний ун-т, 2010. — С. 87—91.
31. *Вишневський В.І.*, *Заводцова А.М.* Льодовий режим дніпровських водосховищ // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. — 2009. — Вип. 5(19). — С. 46—54.
32. *Вишневський В.І.*, *Косовець О.О.* Гідрологічні характеристики річок України. — К.: Ніка-Центр, 2003. — 324 с.
33. *Вишневський В.І.*, *Косовець О.О.* Зміни стану довкілля в Україні // Географія в інформаційному суспільстві. Зб. наук. праць. — К.: ВГЛ Обрії, 2008. — Т. ІІІ. — С. 5—12.
34. *Вишневський В.І.*, *Сташук В.А.*, *Сакевич А.М.* Водогосподарський комплекс у басейні Дніпра. — К.: Інтерпрес ЛТД, 2011. — 188 с.
35. *Вілінов Ю.* Хортиця — острів у філіграні епох та шляхів. — Запоріжжя: Поліграф, 2005. — 208 с.
36. *Владимиров В.И.*, *Сухойван П.Г.*, *Бугай К.С.* Размножение рыб в условиях зарегулированного стока реки. — К.: Изд-во АН УССР, 1963. — 396 с.
37. *Влияние* режима эксплуатации на качество воды Днепровских водохранилищ и устьевой области Днепра / П.М. Линник, Л.А. Журавлева, В.Н. Самойленко, Ю.Б. Набиванец // Гидробиол. ж. — 1993. — Т. 29. — №1. — С. 86—98.
38. *Влияние* рыбного хозяйства на биологическое разнообразие в бассейне реки Днепр / В.Д. Романенко, С.А. Афанасьев, В.Б. Петухов и др. — К.: Академпериодика, 2003. — 188 с.
39. *Водне* господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. — К.: Генеза, 2000. — 456 с.
40. *Водні* ресурси на рубежі ХХІ ст.: проблеми раціонального використання, охорони та відтворення / За заг. редакцією академіка УЕАН, д.е.н., професора М.А. Хвесика. — К.: РВПС України НАН України, 2005. — 564 с.
41. *Водопостачання* Києва, 1872—1997 рр. / П.І. Петімко, М.Ф. Царік, В.В. Кобзар, О.І. Кириченко. — К.: Логос, 1997. — 360 с.
42. *Водохозяйственное* строительство на малых реках / Под ред. В.Р. Булдея. — К.: Будівельник, 1977. — 192 с.
43. *Водохранилища* Беларуси: Справочник / М.Ю. Калинин, В.Н. Счисленок, П.П. Рутковский и др. — Минск: ОАО «Полиграфкомбинат им. Я. Коласа», 2005. — 183 с.
44. *Войтов И.В.*, *Гуринович А.Д.* Водно-экологические проблемы бассейна Днепра на территории Белоруссии // Мелиорация и водное хозяйство. — 2000. — №3. — С. 8—9.
45. *Войцехович О.В.* Управление качеством поверхностных вод в зоне влияния аварии на Чернобыльской АЭС. — К.: Украинский научно-исследовательский гидрометеорологический институт, 2001. — 136 с.
46. *Войцехович О.В.*, *Канивец В.В.*, *Лаптев Г.В.* Анализ формирования радиоактивного загрязнения Днепровской водной системы в течение пяти лет после Чернобыльской аварии // Тр. УкрНИГМИ. — 1993. — Вып. 245. — С. 106—127.
47. *Гамалій І.П.* Еколого-географічні аспекти водних ландшафтно-інженерних систем (ВЛІС) басейну р. Рось // Наук. записки Вінницького держ. ун-ту. — 2008. — Вип. 15. — С. 54—58.
48. *Генсірук С.А.*, *Нижник М.С.* Географія лісових ресурсів України. — Львів: Світ, 1995. — 123 с.
49. *Географічна* енциклопедія України. — Т. 1. — К.: «Українська радянська енциклопедія», 1989. — 416 с.

50. *Геренчук К.И.* Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины. — Львов: Изд-во Львовского университета. — 1960. — 286 с.

51. *Гидробиология* водоемов-охладителей тепловых и атомных станций Украины / А.А. Протасов, О.А. Сергеева, С.И. Кошелева и др. — К.: Наук. думка, 1991. — 192 с.

52. *Гидрология* и гидрохимия Днепра и его водохранилищ / А.И. Денисова, В.М. Тимченко, Е.П. Нахшина и др. — К.: Наук. думка, 1989. — 216 с.

53. *Гидрохимия* Днепра, его водохранилищ и притоков / А.М. Алмазов, А.И. Денисова, Ю.Г. Майстренко, Е.П. Нахшина. — К.: Изд-во АН УССР, 1967. — 316 с.

54. *Гидроэкологические* уроки аварии на Чернобыльской АЭС / В.Д. Романенко, Д.И. Гудков, В.Г. Кленус и др. // Гидробиол. ж. — 2006. — Т. 42. — №4. — С. 3—37.

55. *Гидроэнергетика* и окружающая среда / Под общ. ред. Ю. Ландау, Л. Сиренко. — К.: Либра, 2004. — 484 с.

56. *Гідроекосистема* Криворізького басейну — стан і напрямки поліпшення / І.Д. Багрій, П.Ф. Гожик, Е.В. Самоткал та ін. — К.: Фенікс, 2005. — 216 с.

57. *Гідроекологічний* стан басейну річки Рось / В.К. Хільчевський, С.М. Курило, С.С. Дубняк та ін.; За ред. В.К. Хільчевського. — К.: Ніка-Центр, 2009. — 116 с.

58. *Гірій В.А.*, *Закорчевний В.О.*, *Косовець О.О.* Радіаційий стан вод каскаду дніпровських водосховищ // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. — 2007. — Вип. 3(17). — С. 31—42.

59. *Глобальне* потепління і клімат України: Регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти / В.М. Волощук, С.Г. Бойченко, С.М. Степаненко та ін. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2002. — 117 с.

60. *Голубин Ю.* Река Днепр у г. Киева. Ч. 1. — К.: Типо-Литография «Прогресс», 1917. — 121 с.

61. *Горбачева Л.А.*, *Христюк Б.Ф.* О водном стоке р. Припять в постчернобыльский период // Наук. праці УкрНДГМІ. — 2001. — Вип. 249. — С. 147—153.

62. *Горбунова Н.Н.* Водные маршруты Украины. — М.: «Физкультура и спорт», 1969. — 168 с.

63. *Горводоканал:* прошлое, будущее и настоящее. — Днепропетровск: Поліграфіст, 1999. — 62 с.

64. *Горецкий Г.И.* Аллювиальная летопись великого Пра-Днепра. — М.: Наука, 1970. — 492 с.

65. *Гребінь В.В.* Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). — К.: Ніка-Центр, 2010. — 316 с.

66. *Гринько Е.С.* Закономерности современного распределения расхода воды по рукавам дельты Днепра при отсутствии значительных сгонно-нагонных колебаний уровня // Тр. ГОИН. — 1976. — Вып. 129. — С. 136—141.

67. *Гурский Б.Н.*, *Ковхуто М.Г.*, *Калечиц Е.Г.* Река Сож. — Минск: Изд-во «Университетское», 1996. — 96 с.

68. *20 років* Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь. — К.: Атака, 2006. — 224 с.

69. *Дем'янов В.* Самоткань очима гідролога // Свята справа—XXI. — 2007. — №3—4. — С. 26—36.

70. *Дем'янов В.* До витоків річок // Свята справа—XXI. — 2010. — №3—4. — С. 10—14.

71. *Дем'янов В.*, *Ракуляк В.* Концепція оздоровлення екологічного стану р. Дніпро в межах м. Дніпропетровська в умовах зарегулювання водосховищами Дніпровського каскаду // Водне господарство України. — 2008. — №3. — С. 10—22.

72. *Денисова А.И.* Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования. — К.: Наук. думка, 1979. — 292 с.

73. *Деривaційний* тунель ріки Саксагань — зразок гідротехнічної спадщини Кривбасу / В.Л. Казаков, В.В. Тітов, Г.Ю. Сербіна, Н.Б. Жигунова // Індустріальна спадщина в культурі і ландшафті: Матеріали III Міжнародної конференції. — Кривий Ріг, 2008. — Ч. 1. — С. 154—156.

74. *Днепр.* Путеводитель. — М.: Речной транспорт, 1955. — 366 с.

75. *Днепровско-Бугская* эстуарная экосистема / В.Н. Жукинский, Л.А. Журавлева, А.И. Иванов и др. — К.: Наук. думка, 1989. — 240 с.

76. *Доба* гетьмана Івана Мазепи в документах / Упоряд. С.О. Павленко. — 2-е вид. — К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2008. — 1144 с.

77. *Донные* отложения водохранилищ и их влияние на качество воды / А.И. Денисова, Е.П. Нахшина, Б.И. Новиков, А.К. Рябов. — К.: Наук. думка, 1987. — 164 с.

78. *Доценко Т.П.*, *Кадомский Г.Д.*, *Соломенцев Н.А.* Днепровский каскад в действии // Тр. Гидропроекта, 1978. — Вып. 55. — С. 3—30.

79. *Дрозд В.В.*, *Ревера О.З.* Река Припять. — Минск: Изд-во «Университетское», 1988. — 80 с.

80. *Дрозд В.В.*, *Швець Г.І.* З історії гідрологічних досліджень Дніпра // Вісник АН УРСР. — 1953. — № 1. — С. 73—78.

81. *Дубняк С.С.*, *Дубняк С.А.* Оцінка стану і проблеми законодавчого регулювання водоохоронних зон водних об'єктів України // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2005. — №7. — С. 25—39.

82. *Екологічний* атлас Києва (Видання друге, доповнене). — К.: ТОВ «Агентство Інтермедіа», 2006. — 60 с.

83. *Екологічні* вимоги до правил експлуатації дніпровських водосховищ (наукові засади та проблеми) / В.М. Тімченко, О.П. Оксіюк, В.Д. Романенко та ін. — К.: Ін-т гідробіології НАН України, 2002. — 36 с.

84. *Економічна* історія України: Навчальний посібник / М.О. Упеленко, Е.А. Кузнєцов, Г.К. Парієнко та ін. — Х.: ТОВ «Одісей», 2004. — 496 с.

85. *Етимологічний* словник літописних географічних назв Південної Русі. — К.: Наук. думка, 1985. — 254 с.

86. *Журавлева Л.А.* Гидрохимия устьевой области Днепра и Южного Буга в условиях зарегулированного речного стока. — К.: Наук. думка, 1988. — 176 с.

87. *Зависимость* состояния экосистемы устьевого участка Днепра от попусков Каховской ГЭС / О.П. Оксиюк, В.М. Тимченко, В.С. Полищук, О.А. Давыдов // Гидробиол. ж. — 1999. — Т. 35. — №1. — С. 67—76.

88. *Закревский Н.* Описание Киева. Вновь обработанное и значительно умноженное издание с приложением рисунков и чертежей. — М.: Типография В. Грачева, 1868. — Т. 1, 2. — 950 с.

89. *Запольский И.А.* Влияние мелиорации на водный баланс Украинского Полесья (на примере р. Трубеж). — К.: Наук. думка, 1991. — 168 с.

90. *Зузанский Н.Б.*, *Кутовой С.С.*, *Лазаренко А.И.* Исследование влияния осушительных мелиораций на водоносность рек Украины // Водные ресурсы. — 1987. — №1. — С. 50—58.

91. *Идентификация* и оценка источников загрязнения водных объектов («горячих точек») в бассейне Днепра на территории Украины / В.Д. Романенко, С.А. Афанасьев, О.Г. Васенко и др.; Под ред. А.А. Галяпы. — Киев: Изд.: ПолиграфКонсалтинг, 2003. — 282 с.

92. *Изменения* климата Беларуси и их последствия / В.Ф. Логинов, Г.И. Сачок, В.С. Микуцкий и др. Под общ. ред. В.Ф. Логинова. — Минск: ОДО «Топник», 2003. — 330 с.

93. *Калинин М.Ю.*, *Волчек А.А.* Водные ресурсы Гомельской области / Под общей редакцией д.т.н. М.Ю. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Минск: Белсэнс, 2007. — 144 с.

94. *Калинин М.Ю.*, *Волчек А.А.* Водные ресурсы Минской области / Под общей редакцией д.т.н. М.Ю. Калинина. — Минск: Белсэнс, 2006. — 160 с.

95. *Канализация* Киева. 1894—1994 гг. — К., 1994. — 96 с.

96. *Каргопольцев И.Н.* Путеводитель по р. Днепру и его порогам. Необходимая книжка для путешественников, судо- и лесопромышленников. — Екатеринослав, 1888. — 367 с.

97. *Карпенко В.И.* Водохозяйственный комплекс канала Днепр—Донбасс и его народнохозяйственное значение // Тр. Гидропроекта, 1978. — Вып. 55. — С. 65—78.

98. *Каскад* днепровских водохранилищ / Под ред. М.С. Каганера. — Л.: Гидрометеоиздат, 1976. — 348 с.

99. *Киев:* архитектурно-исторический очерк / М.М. Шулькевич, Т.Д. Дмитренко. — К.: Будівельник, 1982. — 448 с.

100. *Київ.* Історичний огляд (карти, ілюстрації, документи) / Відп. ред. А.В. Кудрицький. — К.: УРЕ, 1982. — 232 с.

101. *Київ:* провідник / За ред. Ф. Ернста. — К.: АН УРСР, 1930. — 797 с.

102. *Кириленко В.* Наші річки. Тихоплинна Ворскла // Водне господарство України. — 2009. — №3. — С. 29—30.

103. *Клиге Р.К.*, *Воронов А.М.*, *Селиванов А.О.* Формирование и многолетние изменения водного режима Восточно-Европейской равнины. — М.: Наука, 1993. — 128 с.

104. *Климат* Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. — Минск: Ин-т геологич. наук АН Беларуси, 1996. — 234 с.

105. *Клімат* Києва / За ред. В.І. Осадчого, О.О. Косовця, В.М. Бабіченко. — К.: Ніка-Центр, 2010. — 320 с.

106. *Клімат* України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. — К.: вид-во Раєвського, 2003. — 343 с.

107. *Ковалинський В.В.* Київські мініатюри. Книга сьома. — К.: Купола, 2008. — 596 с.

108. *Ковальчук І.П.*, *Павловська Т.С.* Річково-басейнова система Горині: структура, функціонування, оптимізація. — Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. — 244 с.

109. *Комплексна* оцінка екологічного стану басейну Дніпра / В.Д. Романенко, М.Ю. Євтушенко, П.М. Линник та ін. — К.: Ін-т гідробіології НАНУ, 2000. — 103 с.

110. *Комплексная* экологическая классификация качества поверхностных вод суши / О.П. Оксиюк, В.Н. Жукинский, Л.П. Брагинский и др. // Гидробиол. ж. — 1993. — Т. 29. — №4. — С. 62—72.

111. *Коненко А.Д.* Гидрохимическая характеристика малых рек УССР. — К.: изд-во АН УССР, 1952. — 172 с.

112. *Коников Е.Г.* Колебания уровня Азово-Черноморского бассейна и миграции береговой линии в новоэвксине и голоцене // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2005. — №2. — С. 68—76.

113. *Константин Багрянородный.* Об управлении империей. — М.: Наука, 1991. — 496 с.

114. *Корнеев М.М.* Стальные мосты. — К.: Академпрес, 2010. — Т. 1. — 532 с. — Т. 2. — 490 с.

115. *Косовець-Скавронська О.О.*, *Сніжко С.І.* Часова трансформація хімічного складу атмосферних опадів на території України // Економічна та соціальна географія. — 2008. — Вип. 58. — С. 242—252.

116. *Костяницын М.Н.* Гидрология устьевой области Днепра и Ю. Буга. — М.: Гидрометеоиздат, 1964. — 336 с.

117. *Косяк В.М.* Штучні споруди України. Ч. 1. Мости через Дніпро. — Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2006. — 135 с.

118. *Коханова Г.Д.*, *Гурбик О.Б.*, *Діденко О.В.* Рибогосподарська характеристика Канівського водосховища за період його промислової експлуатації // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 1. — С. 9—15.

119. *Кремінь Т.Д.* Потік води живої. До 100-річчя заснування Миколаївського водопроводу (1906—2006). — Миколаїв: Вид-во «Іліон», 2006. — 206 с.

120. *Крупко В.М.*, *Озінковська С.П.*, *Бузевич І.Ю.* Рибогосподарська діяльність на водосховищах Дніпра // Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю Укррибгоспу. — К., 2004. — С. 52—55.

121. *Кубышкин Г.П.* Оценка влияния осушения пойменных болот на годовой и максимальный сток малых рек УССР (бассейн Днепра). — Тр. ГГИ. — 1973. — Вып. 208. — С. 213—221.

122. *Куземин И.Н.* Днепровский каскад ГЭС. — К.: Будівельник, 1981. — 224 с.

123. *Кузьменко Н.*, *Михайлов Н.* Водный горизонт. К 110-летию Запорожского водопровода. — Запорожье: Дикое Поле, 2004. — 128 с.

124. *Кузьменко Ю.Г.*, *Спесивий Т.В.* Сучасний стан та деякі аспекти регулювання аматорського чинника антропогенного впливу на іхтіофауну внутрішніх водойм України // Рибогосподарська наука України. — 2008. — №3. — С. 23—29.

125. *Левківський С.С.*, *Падун М.М.* Раціональне використання і охорона водних ресурсів. — К. Либідь, 2006. — 280 с.

126. *Линник П.М.* Тяжелые металлы в поверхностных водах Украины: содержание и формы миграции // Гидробиол. ж. — 1999. — Т. 35. — №1. — С. 22—41.

127. *Линник П.М.* Причины ухудшения качества воды в Киевском и Каневском водохранилищах // Химия и технология воды. — 2003. — Т. 25. — №4. — С. 384—403.

128. *Літопис* руський / Пер. з давньорус. Л.Є. Махновця; Відп. ред. О.В. Мишанич. — К.: Дніпро, 1989. — 591 с.

129. *Логинов В.Ф.* Причины и следствия климатических изменений. — Минск: Наука и Тэхника, 1992. — 320 с.

130. *Логинов В.Ф.*, *Калинин М.Ю.*, *Иконников В.Ф.* Современное антропогенное воздействие на водные ресурсы Беларуси. — Минск: ПолиБиг, 2000. — 284 с.

131. *Логінов Ф.Г.* Відродження Дніпрогесу. — К.: Державне вид-во технічної літератури України, 1950. — 152 с.

132. *Лярский П.А.* Природа Могилевской области. — Минск: Тэхналогія, 2006. — 383 с.

133. *Максимович Н.И.* Днепр у гор. Киева. Краткий гидрографический и исторический очерк. — К.: Типогр. С.В. Кульженко, 1898. — 59 с.

134. *Максимович Н.И.* Днепр и его бассейн. — К.: Типогр. С.В. Кульженко, 1901. — 370 с.

135. *Маринич О.М.*, *Шищенко П.Г.* Фізична географія України. — К.: Знання, 2003. — 479 с.

136. *Матвеев Е.С.* Днепровские гидроузлы. — М.: Стройиздат, 1980. — 162 с.

137. *Материалы* по режиму рек СССР / Под общей редакцией Д.Л. Соколовского. — Т. II. Бассейн Черного и Азовского морей. — Вып. 3. Бассейны рек Днепра (до г. Киева). — Л.— М.: Гидрометеоиздат, 1941. — 422 с.

138. *Материалы* по режиму рек СССР / Под общей редакцией Д.Л. Соколовского. Т. II. Бассейн Черного и Азовского морей. — Вып. 4. Бассейны рек Днепра (ниже Киева), Южного Буга и Днестра. — Л.— М.: Гидрометеоиздат, 1940. — 454 с.

139. *Материалы* по типизации рек Украинской ССР. Т. II. Гидрографические характеристики рек Украинской ССР / Н.Й. Дрозд. — К.: Изд-во АН УССР, 1953. — 351 с.

140. *Мелиорация* на Украине / Под ред. Н.А. Гаркуши. — К.: Урожай, 1985. — 376 с.

141. *Методика* екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукінський, О.П. Оксіюк та ін. — К.: СИМВОЛ-Т, 1998. — 28 с.

142. *Михневич Э.И.* Водная система города Минска и пути ее совершенствования // Известия Белорусской Академии Наук. — 2001. — №1. — С. 64—69.

143. *Монин А.С.*, *Шишков Ю.Л.* История климата. — Л.: Гидрометеоиздат, 1979. — 407 с.

144. *Мониторинг*, использование и управление водными ресурсами бассейна р. Припять / Под общей редакцией М.Ю. Калинина и А.Г. Ободовского. — Минск: Белсэнс, 2003. — 269 с.

145. *Мосаковский Н.* Река Днепр. — СПб: Типография министерства путей сообщения, 1884. — 112 с.

146. *Нариси* історії Росії: Пер. з рос. / Б.В. Ананьїч, І.Л. Андреєв, Є.В. Анісімов та ін.: За заг. ред. О.О. Чубар'яна. — К.: Ніка-Центр, 2007. — 800 с.

147. *Национальный* атлас России. — Т. 1. Общая характеристика территории. — М.: Планета, 2004. — 496 с.

148. *Національний* атлас України. — К.: ДНВП «Картографія», 2007. — 440 с.

149. *Нацыянальны* атлас Беларусі. — Мінськ, 2002. — 292 с.

150. *Новиков Б.И.* Донные отложения днепровских водохранилищ. — К.: Наук. думка, 1985. — 172 с.

151. *Огородников В.И.*, *Канивец В.В.* Донные отложения Киевского водохранилища // Тр. УкрНИГМИ. — 1993. — Вып. 245. — С. 180—194.

152. *Оппоков Е.В.* Режим речного стока в бассейне Верхнего Днепра (до гор. Киева). — СПб, 1904. — 300 с.

153. *Осадчая Н.Н.*, *Осадчий В.И.* Оценка выноса растворенных веществ гумусовой природы со стоком р. Припять // Наук. праці УкрНДГМІ. — 2001. — Вип. 249. — С. 161—177.

154. *Осадчий В.І.*, *Осадча Н.М.* Кисневий режим поверхневих вод України // Наук. праці УкрНДГМІ. — 2007. — №256. — С. 265—285.

155. *Особенности* фитопланктона киевского участка Каневского водохранилища в зависимости от режима работы Киевской ГЭС / О.П. Оксиюк, О.А. Давыдов, Г.В. Меленчук, Ю.И. Карпезо // Гидробиол. ж. — 2000. — Т. 36. — №1. — С. 29—38.

156. *Оценка* состояния сельскохозяйственного землеиспользования и его влияния на биоразнообразие в бассейне реки Днепр на территории Белоруссии, России и Украины / Н.Н. Бамбалов, А.М. Гордеев, В.Н. Другак и др. Под ред. А.Н. Третяка. — К., 2002. — 146 с.

157. *Пазинич В.Г.* Подніпров'я в перигляціалі. — Супутник Київського географічного щорічника. — Вип. 2. — К., 2004. — 156 с.

158. *Пазинич В.Г.* Геоморфологічний літопис Великого Дніпра. — Ніжин: «Гідромакс», 2007. — 372 с.

159. *Паламарчук М.М.*, *Закорчевна Н.Б.* Водний фонд України: Довідковий посібник / За ред. В.М. Хорєва, К.А. Алієва. — К.: Ніка-Центр, 2001. — 392 с.

160. *Педченко Д.І.* Все про річку Рось і Надросся. — Корсунь-Шевченківський, 2006. — 218 с.

161. *Пинчук Н.М.*, *Ведров А.И.* Реконструкция судоходных сооружений на Днепро-Бугском канале // Гидротехническое строительство. — 2008. — №5. — С. 6—9.

162. *Повідь* 1931 року в Києві. — К.: Вид-во Київської міськради, 1932. — 80 с.

163. *Портенко Л.А.* Днепр и Приднепровье. — М.—Л., 1928. — 182 с.

164. *Постмелиоративные* изменения в структуре баланса и качестве природных вод Белорусского Полесья / А.В. Кудельский, А.М. Гречко, Т.Д. Кривецкая и др. // Водные ресурсы. — 1992. — №1. — С. 5—15.

165. *Потапенко П.С.* Кременчук. Три мости через Дніпро та їх доля. — Кременчук: Про—Графіка, 2008. — 40 с.

166. *Поташник С.И.*, *Вощинский К.В.* Реконструкция и техническое перевооружение гидроэлектростанций Днепровского каскада // Энергетика и электрификация. — 2001. — №6. — С. 2—5.

167. *Правила* експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду / А.В. Яцик, А.І. Томільцева та ін. — К.: Генеза, 2003. — 176 с.

168. *Природа* Белоруссии: Популярная энциклопедия / Ред. И.М. Шамякин и др. — Минск: Изд-во «Университетское», 1986. — 599 с.

169. *Природа* Смоленской области / Под ред. В.А. Шкаликова. — Смоленск: Изд-во «Универсум», 2001. — 424 с.

170. *Природа* Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование / А.М. Маринич, В.М. Пащенко, П.Г. Шищенко / Отв. ред. А.М. Маринич. — К.: Наук. думка, 1985. — 222 с.

171. *Природа* Украинской ССР. Моря и внутренние воды / Отв. ред. В.Д. Романенко. — К.: Наук. думка, 1987. — 224 с.

172. *Природно*-заповідний фонд України: території та об'єкти загальнодержавного значення. — К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2009. — 332 с.

173. *Природно-ресурсний* потенціал сталого розвитку України / Б.М. Данилишин, С.І. Дорогунцов, В.С. Мищенко та ін. — К.: РВПС України, 1999. — 716 с.

174. *Проблема* Большого Днепра. Труды совещания комиссии по проблеме комплексного использования водных ресурсов УССР. — К.: Изд-во АН Украины, 1956. — 127 с.

175. *Продуктивність* водоресурсних джерел України: теорія і практика / М.А. Хвесик, І.Л. Головинський, О.В. Яроцька. — К., 2007. — 412 с.

176. *Путеводитель* по Днепру и его притокам / П. Балицкий. — К.: Издание Днепровского госпароходства, 1928. — 242 с.

177. *Радіаційна* ситуація в Україні у 2005—2009 роках / В. Гірій, І. Дубровіна, О. Косовець та ін. // Надзвичайна ситуація. — 2010. — №4. — С. 24—27.

178. *Радіоактивне* забруднення атмосфери, ґрунту та поверхневих вод внаслідок Чорнобильської катастрофи / Л.Я. Табачний, О.В. Войцехович, В.А. Гірій та ін. // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. — 2011. — Вип. 7(21). — С. 32—58.

179. *Растительность* и бактериальное население Днепра и его водохранилищ / Л.А. Сиренко, И.Л. Корелякова, Л.Е. Михайленко и др. — К.: Наук. думка, 1989. — 232 с.

180. *Рекомендації* щодо поліпшення екологічного стану прибережних територій Дніпровських водосховищ / За ред. В.Я. Шевчука. — К.: «КСП», 1999. — 182 с.

181. *Ресурсы* поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 5. Белоруссия и верхнее Поднепровье / Под ред. Н.Д. Щека. — Л.: Гидрометеоиздат, 1963. — 304 с.

182. *Ресурсы* поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 6. Украина и Молдавия. Вып. 2. Среднее и нижнее Поднепровье / Под ред. Б.М. Штейнгольца. — Л.: Гидрометеоиздат, 1964. — 256 с.

183. *Ресурсы* поверхностных вод СССР. Т. 5. Белоруссия и верхнее Поднепровье. Вып. 1 / Под ред. В.В. Куприянова. — Л.: Гидрометеоиздат, 1966. — 721 с.

184. *Ресурсы* поверхностных вод СССР. Т. 6. Украина и Молдавия. Вып. 2. Среднее и нижнее Поднепровье / Под ред. М.С. Каганера. — Л.: Гидрометеоиздат, 1971. — 656 с.

185. *Рибаков Ю.* Історія київських мостів та перевозів // Транспортное строительство. — 2008. — № 4(12). — С. 22—25.

186. *Романенко В.Д.* Основы гидроэкологии. — К.: Генеза, 2004. — 663 с.

187. *Ромась М.І.* Гідрохімія водних об'єктів атомної та теплової енергетики. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2002. — 532 с.

188. *Руденко Р.В.* Оцінка трансформації хімічного складу води річок басейну Дніпра // Гидробиол. ж. — 2007. — Т. 43. — №1. — С. 97—110.

189. *Савон О.А.* Удай тихоплинний (Минуле і сучасне річки та її приток). — Ніжин: ТОВ «Вид-во «Аспект-Поліграф», 2007. — 192 с.

190. *Сидорчук А.Ю.*, *Панин А.В.*, *Борисова О.К.* Климатически обусловленные изменения речного стока на равнинах Северной Евразии в позднеледниковье и голоцене // Водные ресурсы. — 2008. — Т. 35. — №4. — С. 406—416.

191. *Сиренко Л.А.* «Активность» Солнца и цветение воды // Гидробиол. ж. — 2002. — Т. 38. — №4. — С. 3—10.

192. *Словник* гідронімів України / І.М. Желєзняк, А.П. Корепанова, Л.Т. Масенко та ін. — К.: Наук. думка, 1979. — 783 с.

193. *Снижение* антициклональности (рост циклональности) на севере Евразии в связи с глобальным потеплением климата / А.В. Мещерская, В.Г. Маргасов, М.З. Образцова, О.Ю. Григор // Изв. РАН. Серия географическая. — 2001. — №6. — С. 15—24.

194. *Сорохтин О.Г.* Эволюция климата Земли и происхождение ледниковых эпох // Вестник РАЕН. — 2006. — Т. 76. — №8. — С. 699—706.

195. *Сосса Р.І.* Історія картографування території України. — К.: Либідь, 2007. — 336 с.

196. *Состояние* экосистемы Киевского участка Каневского водохранилища и пути его регулирования / О.П. Оксиюк, В.М. Тимченко, О.А. Давыдов и др. — К.: Ин-т гидробиологии НАНУ, 1999. — 60 с.

197. *Справочник* по водным ресурсам / Под ред. Б.И. Стрельца. — К.: Урожай, 1987. — 304 с.

198. *Справочник* по водным ресурсам СССР. Т. VIII. Украинская ССР. Ч. 2 / Под ред. М.С. Каганера. — К.: Изд-во АН УССР, 1955. — 657 с.

199. *Справочник-путеводитель* «По нижнему Днепру и Южному Бугу на 1929 г.» — Херсон: Изд-во Херсонского окркомподдета, 1929. — 78 с.

200. *Спутник* по Днепру и его притокам. — К.: изд-во А.К. Хребтова, 1909. — 125 с.

201. *Статистичний* щорічник України за 2009 р. / За ред. О.Г. Осауленка. — К.: «Інформаційно-аналітичне агентство», 2010. — 567 с.

202. *Стратегия* сохранения биологического и ландшафтного разнообразия бассейна Днепра / Под ред. В.Н. Белоконя. — К.: Ай-Би, 2004. — 106 с.

203. *Струтинська В.М.*, *Гребінь В.В.* Термічний та льодовий режими річок басейну Дніпра з другої половини XX століття. — К.: Ніка-Центр, 2010. — 196 с.

204. *Сусідко М.М.* Надзвичайно високі повені в басейні Прип'яті // Наук. праці УкрНДГМІ. — 2006. — Вип. 255. — С. 278—282.

205. *Сухойван П.Г.*, *Вятчанина Л.И.* Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. — К.: Наук. думка, 1989. — 136 с.

206. *Сучасна* динаміка рельєфу України / В.П. Палієнко, А.В. Матюшко, М.Є. Барщевский та ін. За ред. д.г.н., проф. В.П. Палієнко — К.: Наук. думка, 2005. — 268 с.

207. *Сушко К.І.* Острів Хортиця: Історико-публіцистична розвідка. — Запоріжжя: Дике поле, 2001. — 200 с.

208. *Термічний* режим Дніпра і дніпровських водосховищ / С.М. Абашина, В.І. Вишневський, А.М. Заводцова та ін. // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. — 2008. — Вип. 4(18). — С. 16—23.

209. *Тимченко В.М.*, *Оксиюк О.П.*, *Тимченко О.В.* Возможность регулирования кислородного режима Днепровских водохранилищ в зимний период попусками ГЭС // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2003. — №5. — С. 195—204.

210. *Ткач В.П.* Заплавні ліси України. — Харків: Право, 1999. — 368 с.

211. *Українська* радянська енциклопедія. — К.: Головна редакція УРЕ, 1980. — Т. 3. — 544 с.

212. *Уровень* Черного моря: прошлое, настоящее и будущее. Под ред. В.Н. Еремеева / Ю.Н. Горячкин, В.А. Иванов. — Севастополь: НАН Украины, Морской гидрофизический институт, 2006. — 210 с.

213. *Усов В.В.*, *Ярось А.Р.*, *Давыдов А.Д.*, *Майорчик В.Л.* Юность седого Днепра. — Днепропетровск: Промінь, 1982. — 272 с.

214. *Фоменко Я.А.* Водные ресурсы основных речных бассейнов Украинской и Молдавской ССР // Тр. УкрНИГМИ. — 1986. — Вып. 215. — С. 20—38.

215. *Фукс Г.Б.* Мости Києва. Минуле // Транспортное строительство. — 2006. — №3(3). — С. 26—29.

216. *Холопцев А.В.* Использование математического моделирования для прогнозирования стока рек Украины // Водне господарство України. — 2010. — №1. — С. 36—37.

217. *«Цвітіння»* води в Дніпрі біля Києва та фактори, що його визначають / В.І. Вишневський, І.М. Лавренчук, Д.Г. Андрусенко, К.А. Окаєвич // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2007. — Т. 13. — С. 132—139.

218. *Чабаненко В.* Українська Атлантида. — Запоріжжя, 2006. — 405 с.

219. *Чабаненко В.* Порожистий Дніпро. Історико-топонімічний словник. — Запоріжжя: ЗНУ, 2008. — 188 с.

220. *Червона* книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

221. *Червона* книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 600 с.

222. *Чорноморець Ю.О.*, *Гребінь В.В.* Багаторічна динаміка режиму живлення річки Десна // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2010. — Т. 3(20). — С. 59—67.

223. *Шарлемань М.Ф.* По Києву та його околицях. Короткий провідник для природничих екскурсій. — К.: Вид-во ДВУ, 1921. — 48 с.

224. *Шведун С.И.* По Самаре-реке: Путевые заметки. — Днепропетровск: Промінь, 1986. — 55 с.
225. *Швець Г.І.* Стік Дніпра нижче Києва. — К.: Вид. АН УРСР, 1957. — 128 с.
226. *Швець Г.І.* Водність Дніпра. — К.: Вид. АН УРСР, 1960. — 182 с.
227. *Швець Г.І.* Характеристики водності річок України. — К.: Наук. думка, 1964. — 192 с.
228. *Шерешевский А.И.*, *Войцехович В.А.* Оценка естественного стока р. Днепра // Тр. УкрНИГМИ. — 1990. — Вып. 235. — С. 43—50.
229. *Шерешевський А.І.*, *Синицька Л.К.* Сучасна оцінка водних ресурсів України // Водне господарство України. — 2003. — №6. — С. 13—17.
230. *Шикломанов И.А.* Антропогенные изменения водности рек. — Л.: Гидрометеоиздат, 1979. — 303 с.
231. *Шморгун П.М.*, *Серга Ф.К.* На реке, прославленной народом: Из истории Днепровского пароходства. — К.: Политиздат Украины, 1988. — 166 с.
232. *Щербак В.І.*, *Майстрова Н.В.* Фітопланктон Київської ділянки Канівського водоймища та чинники, що його визначають. — К.: Інститут гідробіології НАН України, 2001. — 69 с.
233. *Экология* верхнего Днепра / Н.Н. Бамбалов, А.М. Гордеев, В.Н. Другак и др. — Смоленск, 2003. — 177 с.
234. *Энциклопедический* словарь / Изд. Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон. — СПб.: Типо-Литография И.А. Ефрона, 1893. — Т. Ха. — 960 с.
235. *Юденич О.М.* По річках України. — К.: Рад. школа, 1958. — 374 с.
236. *Яворницький Д.І.* Дніпрові пороги: Геогр.-істор. нарис. — Дніпропетровськ: Промінь, 1989. — 142 с.
237. *Яцик А.В.*, *Яковлєв Є.О.*, *Осадчук В.О.* До питання щодо спуску Київського водосховища / За ред. А.В. Яцика. — К.: Оріяни, 2002. — 52 с.
238. *Radiologocal* conditions in the Dnieper river basin. — Vienna: International Atomic Energy Agency, 2006. — 186 p.
239. *www.menr.gov.ua* — сайт Міністерства екології та природних ресурсів України.
240. *www.mns.gov.ua* — сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.
241. *www.scwm.gov.ua* — сайт Державного агентства водних ресурсів України.
242. *www.dkrg.gov.ua* — сайт Державного агентства рибного господарства України.
243. *www.ukrstat.gov.ua* — сайт Державної служби статистики України.
244. *www.cgo.kiev.ua* — сайт Центральної геофізичної обсерваторії МНС України.
245. *www.mnr.gov.ru* — сайт Міністерства природних ресурсів та екології Російської Федерації.
246. *www.meteorf.ru* — сайт Федеральної служби по гідрометеорології та моніторингу навколишнього природного середовища Російської Федерації.
247. *http://voda.mnr.gov.ru* — сайт Федерального агентства водних ресурсів Міністерства природних ресурсів та екології Російської Федерації.
248. *http://minpriroda.by* — сайт Міністерства природних ресурсів та охорони навколишнього середовища Республіки Білорусь.
249. *http://belstat.gov.by* — сайт Національного статистичного комітету Республіки Білорусь.
250. *http://ecoinfoby.net* — сайт Головного інформаційно-аналітичного центру Національної системи моніторингу навколишнього природного середовища Республіки Білорусь.

ДОДАТКИ

Додаток А

Середньорічні витрати води Дніпра та його найбільших приток, м³/с

Рік	Дніпро—Смоленськ	Дніпро—Орша	Дніпро—Речиця	Дніпро—Неданчичі	Дніпро—Київська ГЕС	Дніпро—Київ	Дніпро—Лоцмано-Кам'янка	Дніпро—Каховська ГЕС	Сож—Гомель	Прип'ять—Мозир	Десна—Чернігів	Десна—Літки
1881	—	—	—	—	—	1260	1640	—	—	—	—	—
1882	63,9	78,8	—	—	—	891	1040	—	—	243	—	—
1883	110	148	—	—	—	1640	2030	—	—	472	—	—
1884	99,0	128	—	—	—	1130	1310	—	—	394	—	—
1885	73,8	103	—	—	—	1000	1140	—	—	296	—	—
1886	87,5	113	—	—	—	1320	1520	—	—	393	240	—
1887	88,0	115	—	—	—	1080	1270	—	—	309	231	—
1888	79,2	106	—	—	—	1670	2030	—	—	483	—	—
1889	103	134	—	—	—	1510	1910	—	—	436	—	—
1890	60,3	76,3	—	—	—	1090	1240	—	—	347	—	—
1891	78,3	110	—	—	—	1240	1440	—	—	384	—	—
1892	86,1	106	—	—	—	907	1100	—	—	266	—	—
1893	89,7	118	—	—	—	1410	1780	—	—	393	—	—
1894	95,7	118	—	—	—	1220	1430	—	—	377	—	—
1895	143	184	474	—	—	1900	2380	—	—	562	535	—
1896	107	141	478	—	—	1610	1960	—	—	355	353	—
1897	88,2	119	392	—	—	1340	1560	—	—	370	293	—
1898	68,5	92,2	269	—	—	994	1170	—	—	267	202	—
1899	118	163	359	—	—	1040	1180	—	—	300	219	—
1900	88,5	118	380	—	—	1360	1650	—	201	371	310	—
1901	101	132	336	—	—	1080	1300	—	155	172	313	—
1902	142	188	490	—	—	1510	1630	—	246	388	346	—
1903	90,0	120	428	—	—	1340	1590	—	185	399	304	—
1904	72,9	93,0	316	—	—	906	1060	—	135	208	219	—
1905	107	135	460	—	—	1480	1710	—	220	315	406	—
1906	107	133	420	—	—	1690	2020	—	216	450	369	—
1907	112	136	473	—	—	1690	2060	—	258	473	417	—
1908	181	229	563	—	—	1840	2170	—	308	425	498	—
1909	145	175	440	—	—	1400	1670	—	239	390	314	—
1910	74,4	99,3	354	—	—	1030	1140	—	186	262	237	—
1911	70,4	102	321	—	—	1050	1290	—	171	328	234	—
1912	78,3	103	405	—	—	1560	1850	—	231	533	280	—
1913	77,3	103	339	—	—	1490	1770	—	149	636	269	—
1914	72,5	98,4	315	—	—	1420	1580	—	157	504	278	—
1915	98,5	134	350	—	—	1390	1790	—	255	299	457	—
1916	129	169	537	—	—	1730	2010	—	302	406	417	—
1917	141	177	486	—	—	1870	2360	—	356	415	556	—
1918	97,6	122	381	—	—	1100	1280	—	207	—	255	—
1919	80,8	113	347	—	—	1610	1880	—	218	571	—	—
1920	72,7	84,8	259	—	—	1180	1450	—	159	379	297	—
1921	46,9	60,3	176	—	—	600	709	—	97,1	166	150	—
1922	105	124	408	—	—	1390	1700	—	216	403	259	—

Рік	Дніпро—Смоленськ	Дніпро—Орша	Дніпро—Речиця	Дніпро—Неданчичі	Дніпро—Київська ГЕС	Дніпро—Київ	Дніпро—Лоцмано-Кам'янка	Дніпро—Каховська ГЕС	Сож—Гомель	Прип'ять—Мозир	Десна—Чернігів	Десна—Літки
1923	86,7	—	320	—	—	1370	1680	—	152	596	260	—
1924	94,7	—	389	—	—	1500	1790	—	208	451	287	—
1925	65,9	99,5	252	—	—	711	850	—	96,9	191	178	—
1926	104	130	378	—	—	1500	1860	—	231	490	370	—
1927	141	193	467	—	—	1520	1700	—	250	430	336	—
1928	110	150	495	—	—	1530	1800	—	271	364	401	—
1929	114	150	403	—	—	1450	1880	—	245	311	404	—
1930	71,7	95,6	264	—	—	875	1150	—	143	252	245	—
1931	112	151	—	—	—	2030	2440	—	289	582	552	—
1932	116	158	—	—	—	2070	—	—	291	548	506	—
1933	148	202	—	—	—	2270	—	—	407	514	574	—
1934	96,8	127	—	—	—	1560	—	—	224	458	356	—
1935	96,8	125	391	—	—	1420	—	—	222	406	300	—
1936	101	128	393	—	—	1350	—	—	200	353	340	—
1937	78,1	102	294	—	—	1300	—	—	166	286	399	—
1938	83,8	107	312	—	—	1310	—	—	176	315	298	—
1939	67,7	83,2	272	—	—	918	—	—	111	230	192	—
1940	—	125	384	—	—	1460	—	—	217	423	314	—
1941	—	—	—	—	—	1890	—	—	—	—	385	—
1942	—	—	394	—	—	1890	2470	—	—	—	507	—
1943	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	205	—
1944	—	—	333	—	—	1330	1380	—	205	332	277	—
1945	82,9	100	339	—	—	1250	1480	—	212	287	325	—
1946	84,9	103	323	—	—	1170	1310	—	174	237	329	—
1947	128	171	437	—	—	1340		—	214	260	420	—
1948	82,3	110	336	—	—	1370	—	—	171	471	303	—
1949	90,4	116	322	—	—	1070	—	—	149	279	221	—
1950	91,2	105	258	—	—	914	—	—	118	219	209	—
1951	93,5	120	368	—	—	1300	—	—	186	323	358	—
1952	116	134	300	—	—	943	—	—	139	172	301	—
1953	129	169	431	—	—	1660	—	—	260	340	437	—
1954	82,7	95,3	230	—	—	842	—	—	133	142	217	—
1955	100	121	333	—	—	1350	—	—	154	381	328	—
1956	108	144	427	—	—	1610	—	1390	241	446	289	—
1957	111	127	354	—	—	1360	—	1380	192	320	313	—
1958	153	194	598	—	—	2180	—	2080	347	643	406	—
1959	80,3	101	316	—	—	1240	—	1380	169	340	278	—
1960	81,6	95,6	294	—	—	1080	—	726	143	243	290	—
1961	95,9	116	300	—	—	1150	—	1200	159	313	238	—
1962	169	211	563	—	—	1700	—	1490	272	394	312	—
1963	75,5	96,6	320	—	—	1250	—	1440	184	290	299	—
1964	66,4	91,7	297	—	—	992	—	832	161	216	249	—
1965	52,1	76,3	291	—	—	1100	—	906	132	378	230	—
1966	90,8	118	364	—	1190	1690	—	1680	197	450	364	—
1967	76,4	99,7	313	—	1020	1400	—	1520	203	352	331	—

Закінчення додатка А

Рік	Дніпро—Смоленськ	Дніпро—Орша	Дніпро—Речиця	Дніпро—Неданчичі	Дніпро—Київська ГЕС	Дніпро—Київ	Дніпро—Лоцмано-Кам'янка	Дніпро—Каховська ГЕС	Сож—Гомель	Прип'ять—Мозир	Десна—Чернігів	Десна—Літки
1968	77,8	101	318	—	886	1200	—	1190	159	365	262	—
1969	79,2	97,3	276	—	1050	1340	—	1360	191	415	291	—
1970	111	136	446	—	1720	2490	—	2600	319	708	595	—
1971	91,9	117	335	—	1290	1830	—	1790	214	552	380	—
1972	64,3	82,5	242	—	763	1030	—	842	140	267	206	—
1973	60,7	83,7	293	415	794	997	—	1000	129	321	242	258
1974	76,9	100	295	497	990	1320	—	1180	171	463	303	300
1975	75,1	95,8	300	463	1190	—	—	1290	149	640	188	191
1976	72,0	97,3	275	392	847	—	—	928	123	415	183	181
1977	85,3	107	307	495	1050	—	—	1430	152	486	278	292
1978	98,0	119	348	556	1130	—	—	1530	165	488	355	372
1979	94,5	109	351	566	1220	—	—	1700	187	579	362	405
1980	129	149	381	640	1270	—	—	1830	210	496	395	456
1981	106	122	346	636	1350	—	—	1900	205	588	418	444
1982	103	122	369	614	1240	—	—	1580	178	505	440	464
1983	84,8	101	332	544	1020	—	—	1170	167	411	390	413
1984	70,7	89,7	243	408	685	—	—	780	126	218	299	303
1985	103	144	357	635	1050	—	—	1370	250	344	358	409
1986	114	143	362	612	958	—	—	1300	223	300	376	392
1987	123	156	359	622	932	—	—	1160	199	247	338	363
1988	112	150	351	648	1080	—	—	1450	200	412	380	427
1989	105	136	370	635	1010	—	—	1080	191	389	299	331
1990	127	183	421	679	1110	—	—	1170	227	409	363	396
1991	109	157	406	690	1150	—	—	1370	223	425	359	390
1992	83,2	109	292	482	762	—	—	786	158	297	309	294
1993	105	130	317	594	1160	—	—	1240	203	590	283	289
1994	—	156	420	761	1270	—	—	1550	274	498	425	439
1995	92,0	133	335	488	912	—	—	1150	207	345	339	355
1996	58,6	80,2	261	349	776	—	—	916	137	329	239	283
1997	82,5	108	316	383	848	—	—	1160	145	322	248	266
1998	—	213	525	759	1600	—	—	1850	300	725	473	485
1999	113	153	444	633	1440	—	—	1820	243	690	427	442
2000	123	152	382	553	1100	—	—	1290	233	484	357	389
2001	95,2	127	378	598	1080	—	—	1390	217	415	386	417
2002	73,8	92,7	304	446	832	—	—	1050	168	342	290	309
2003	78,5	111	287	420	761	—	—	1100	160	292	321	339
2004	89,7	128	401	633	1050	—	—	1460	236	382	397	407
2005	82,5	124	393	617	1160	—	—	1460	203	472	355	366
2006	90,1	145	381	628	1090	—	—	1570	242	417	438	467
2007	75,1	117	305	543	928	—	—	1120	194	403	347	354
2008	93,7	131	347	595	1030	—	—	1250	217	466	260	285
2009	121	169	447	674	1170	—	—	1320	239	481	263	277
2010		150	464	748	1250	—	—	1500	234	510	267	288

ВОДНИЙ БАЛАНС ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ

Водний баланс Київського водосховища за роками, млн м³

Складові балансу	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Об'єм на початку року	3550	3400	3380	3150	3450	3190	3190	3250	3220
Прибуткові складові:									
стік основний виміряний	32600	25100	23900	33200	35000	32600	29500	34200	36700
стік бічний виміряний	2170	1210	1210	1550	2590	2540	1610	1600	1110
об'єм перекачування	373	321	359	308	447	386	265	253	253
стік розрахунковий	685	466	459	553	788	685	523	605	266
опади	543	460	382	501	591	504	506	528	342
Разом	36400	27600	26300	36100	39400	36700	32400	37200	38700
Витратні складові:									
скид ГЕС	33500	25700	24000	32800	36100	34500	29300	32400	36400
витрати на шлюзування	8	8	13	13	11	12	24	18	12
втрати на фільтрацію	377	377	377	378	377	377	377	378	377
випаровування	674	659	672	604	617	512	739	612	651
забір на господарські потреби	52	120	131	117	—	119	123	125	125
Разом	34600	26900	25200	33900	37100	35500	30600	33500	37600
Зміна об'єму	–151	–108	–235	222	–186	14	70	–30	–46
Непогодженість, млн м³	1950	808	1340	1980	2490	1190	1730	3730	1150
%	5,3	2,9	5,0	5,5	6,3	3,2	5,3	10,0	3,0

Водний баланс Канівського водосховища за роками, млн м³

Складові балансу	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Об'єм на початку року	2470	2500	2470	2450	2510	2490	2550	2530	2490
Прибуткові складові:									
скид Київської ГЕС	33900	26000	24400	33200	36500	34900	29700	32800	36700
стік бічний виміряний	13700	9700	10700	12900	11600	14700	11100	9030	8950
об'єм перекачування	973	1030	815	823	908	938	705	625	597
стік розрахунковий	150	108	133	95	142	140	93	102	82
опади	362	417	344	371	366	327	313	360	276
скиди підприємств	1190	1240	1170	1080	1140	1120	1090	1100	1050
Разом	50300	38500	37600	48500	50700	52100	43000	44000	47700
Витратні складові:									
скид ГЕС	42700	33400	32400	43200	45900	46000	38000	39600	43900
витрати на шлюзування	32	33	44	40	38	36	39	36	24
втрати на фільтрацію	95	95	95	95	95	95	95	95	95
випаровування	375	381	374	348	351	306	381	353	389
забір на господарські потреби	1640	1690	1600	1480	1530	1500	1430	1450	1390
Разом	44900	35600	34500	45200	47900	47900	39900	41500	45800
Зміна об'єму	31	–30	18	58	–28	57	–21	–61	75
Непогодженість, млн м³	5370	2930	3080	3240	2830	4140	3120	2560	1830
%	10,7	7,6	8,2	6,7	5,6	7,9	7,3	5,8	3,8

Водний баланс Кременчуцького водосховища за роками, млн м³

Складові балансу	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Об'єм на початку року	9300	9060	8810	9130	9380	9480	9330	9390	9350
Прибуткові складові:									
скид Канівської ГЕС	42800	33600	32500	43400	46000	46100	38100	39700	44000
стік бічний виміряний	2340	1890	2160	2210	1920	2550	1500	1230	1310
об'єм перекачування	252	243	296	425	383	557	246	267	266
стік розрахунковий	552	499	515	599	550	662	512	481	498
опади	1150	1120	934	1310	945	1150	873	1400	1010
скиди підприємств	12	—	—	—	—	—	—	—	—
Разом	47100	37400	36400	47900	49800	51000	41200	43100	47100
Витратні складові:									
скид ГЕС	46100	36100	34800	46100	48200	49700	38900	41100	44600
витрати на шлюзування	31	34	50	43	60	57	54	43	29
втрати на фільтрацію	317	317	317	318	317	317	317	318	317
випаровування	1750	1710	1680	1470	1520	1440	1850	1470	1540
забір на господарські потреби	171	—	—	—	—	—	—	—	—
Разом	48400	38200	36800	47900	50100	51500	41100	42900	46500
Зміна об'єму	–230	–222	322	260	100	–120	180	90	160
Непогодженість, млн м³	–1070	–578	–722	–260	–400	–380	–80	110	440
%	2,2	1,5	1,9	0,5	0,8	0,7	0,2	0,3	0,9

Водний баланс Дніпродзержинського водосховища за роками, млн м³

Складові балансу	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Об'єм на початку року	2480	2380	2400	2450	2410	2420	2450	2430	2410
Прибуткові складові:									
скид Кременчуцької ГЕС	46500	36500	35200	46500	48600	50100	39300	41400	44900
стік бічний виміряний	2440	2210	3220	2960	2550	3250	1850	1840	1680
стік розрахунковий	347	319	530	484	418	526	276	245	191
опади	308	246	249	355	316	201	266	280	250
Разом	49600	39300	39200	50300	51900	54300	41700	43800	47000
Витратні складові:									
скид ГЕС	49600	38600	37700	48300	49900	52300	40000	42600	45800
витрати на шлюзування	34	37	40	47	42	42	51	65	53
втрати на фільтрацію	222	222	222	223	222	222	222	223	222
випаровування	515	527	445	345	425	399	498	392	469
забір на господарські потреби	—	—	—	121	173	4	264	6	8
Разом	50400	39400	38400	49000	50800	53000	41000	43300	46600
Зміна об'єму	–98	57	16	–47	0	31	–16	–10	60
Непогодженість, млн м³	–702	–157	784	1350	1100	1270	716	510	340
%	1,4	0,4	2,0	2,7	2,1	2,3	1,7	1,2	0,7

Водний баланс Дніпровського водосховища за роками, млн м³

Складові балансу	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Об'єм на початку року	3250	3250	3250	3210	3210	3270	3260	3290	3270
Прибуткові складові:									
скид Дніпродз. ГЕС	49800	38800	37900	48600	50100	52600	40300	42900	46100
стік бічний виміряний	659	698	2120	1740	1440	1480	649	552	581
стік розрахунковий	476	512	1180	100	844	754	365	384	357
опади	232	223	208	341	220	195	181	194	343
скиди підприємств	1700	1450	1460	1380	2090	1360	1290	2320	2010
Разом	52900	41700	42900	53100	54700	56400	42800	46400	49400
Витратні складові:									
скид ГЕС	48300	37300	38000	48900	50000	52400	38600	40900	44500
витрати на шлюзування	195	261	256	285	294	267	279	300	205
втрати на фільтрацію	19	18	17	18	18	18	17	18	16
випаровування	373	413	332	308	346	307	378	239	405
забір на господарські потреби	2530	2280	2260	2180	1660	1880	1940	3110	2690
Разом	51400	40300	40900	51700	52300	54500	41200	44600	47800
Зміна об'єму	4	–18	–74	42	27	–5	23	–18	32
Непогодженість, млн м³	1500	1420	2074	1360	2370	1910	1580	1820	1570
%	2,8	3,4	4,8	2,6	4,3	3,4	3,7	3,9	3,2

Водний баланс Каховського водосховища, млн м³

Складові балансу	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Об'єм на початку року	16700	16700	16800	16600	16800	17000	17000	16800	16800
Прибуткові складові:									
скид Дніпровської ГЕС	48500	37600	38300	49200	50400	52300	38900	41200	44800
об'єм перекачування	457	179	389	266	283	263	144	165	118
стік розрахунковий	219	166	407	381	293	323	137	141	135
опади	1030	995	998	1590	1050	811	701	837	941
скиди ЗТЕС і ЗАЕС	813	833	838	558	360	640	956	830	562
скиди інших підприємств	352	332	329	324	324	325	320	325	323
Разом	51400	40100	41300	52300	52700	54700	41200	43500	46900
Витратні складові:									
скид ГЕС	43400	32500	34400	45000	45800	48800	35000	39300	41400
витрати на шлюзування	104	110	94	109	112	106	119	122	100
втрати на фільтрацію	127	127	120	120	120	127	127	127	127
скид через греблю	—	—	—	700	—	241	—	—	—
випаровування	2130	2080	1990	1500	2130	1880	2360	1850	2000
забір на зрошення	2330	2200	2420	1990	2280	2170	2660	2450	2520
забір ЗТЕС і ЗАЕС	1110	1030	908	747	676	717	1060	925	672
забір інших об'єктів	352	406	398	336	337	343	355	332	309
одностороння фільтрація	850	920	940	940	940	840	830	830	920
Разом	50400	39400	41300	51400	52400	55200	42500	45900	48000
Зміна об'єму	–20	73	–191	254	255	–260	40	–17	390
Непогодженість, млн м³	1020	627	191	646	45	–240	–1340	–2380	–1490
%	2,0	1,6	0,5	1,2	0,1	0,4	3,1	5,2	3,1

ЗМІСТ

ВСТУП 3

1. ДНІПРО ТА ЙОГО ВОДОЗБІР 5
1.1. Основні відомості 5
1.2. Гідрографічний опис 10
1.3. Вивченість 18
1.3.1. Стародавні праці 18
1.3.2. Картографування ріки 22
1.3.3. Провідні установи у сфері вивчення Дніпра 23
1.3.4. Моніторинг у басейні Дніпра 25
1.3.5. Узагальнюючі праці 32
1.4. Будова надр 34
1.5. Рельєф 36
1.6. Ґрунти 39
1.7. Підземні води 40
1.8. Кліматичні умови 42
1.8.1. Циркуляція атмосфери і вітер 42
1.8.2. Сонячна радіація 45
1.8.3. Температура повітря 46
1.8.4. Вологість повітря 51
1.8.5. Атмосферні опади 52
1.8.6. Сніговий покрив 55
1.8.7. Випаровування з водної поверхні 58
1.9. Лісистість 59
1.10. Водні та коловодні рослини і тварини 62
1.10.1. Рослини 62
1.10.2. Тварини 64

2. ВИКОРИСТАННЯ ДНІПРА В ГОСПОДАРСЬКІЙ СФЕРІ 68
2.1. Загальна характеристика 68
2.2. Судноплавство 71
2.3. Судноплавні канали 79
2.4. Русловипрямні, днопоглиблювані та берегозахисні роботи 82
2.5. Мости і підводні переходи 91
2.5.1. Мости 91
2.5.2. Підводні переходи 105
2.6. Зарегулювання стоку 107
2.6.1. Основні відомості 107
2.6.2. Київська ГЕС і Київське водосховище 112
2.6.3. Канівська ГЕС і Канівське водосховище 114
2.6.4. Кременчуцька ГЕС і Кременчуцьке водосховище 116
2.6.5. Дніпродзержинська ГЕС і Дніпродзержинське водосховище 117
2.6.6. Дніпрогес і Дніпровське водосховище 118
2.6.7. Каховська ГЕС і Каховське водосховище 121
2.6.8. Зарегулювання приток Дніпра 123
2.7. Канали і водоводи 125
2.7.1. Об'єкти на території Білорусі 125
2.7.2. Об'єкти на території України 125
2.8. Водозабір і водовідведення 132
2.8.1. Водозабір і водоспоживання 132
2.8.2. Водовідведення 138

2.9. Найбільші міста та їх водопровідно-каналізаційне господарство 142
2.9.1. Найбільші міста 142
2.9.2. Водопровідно-каналізаційне господарство 147
2.10. АЕС і ТЕС 157
2.11. Видобування корисних копалин 161
2.12. Сільськогосподарська діяльність 164
2.13. Меліорація земель 166
2.13.1. Осушення 166
2.13.2. Зрошення 170
2.14. Вилов риби 172

3. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРОВСЬКОГО КАСКАДУ 176
3.1. Основні засади 176
3.2. Експлуатаційний режим водосховищ 177
3.3. Боротьба з підтопленням і затопленням 181
3.3.1. Загальна характеристика захищених масивів 181
3.3.2. Захищені масиви у прибережній зоні Київського водосховища 187
3.3.3. Захищені масиви у прибережній зоні Канівського водосховища 189
3.3.4. Захищені масиви у прибережній зоні Кременчуцького водосховища 193
3.3.5. Захищені масиви у прибережній зоні Дніпродзержинського водосховища 197
3.3.6. Захищені масиви у прибережній зоні Каховського водосховища 201
3.4. Розмив берегів водосховищ та їх захист 204
3.4.1. Розмив берегів 204
3.4.2. Захист берегів 210

4. ВОДНИЙ РЕЖИМ 212
4.1. Рівні води 212
4.1.1. Умови незарегульованого стоку 212
4.1.2. Умови зарегульованого стоку 218
4.1.3. Внутрішньодобові коливання, спричинені нерівномірною роботою ГЕС 226
4.1.4. Згінно-нагінні явища 227
4.2. Водність Дніпра 228
4.2.1. Середньорічні витрати 228
4.2.2. Внутрішньорічний розподіл стоку. Максимальні та мінімальні витрати 236
4.3. Водний баланс водозбору 240
4.4. Водний баланс дніпровських водосховищ 241
4.5. Трансформація стоку 242
4.6. Динамічні явища у водосховищах 245
4.6.1. Течії 245
4.6.2. Вітрові хвилі 246
4.7. Каламутність води і стік наносів 247
4.8. Термічний режим 249
4.9. Льодовий режим 256
4.9.1. Терміни льодових явищ 256
4.9.2. Товщина льоду 262

5. ЯКІСНИЙ СТАН ВОДИ 268
5.1. Гідрохімічні характеристики 268
5.2. Радіоактивне забруднення води 280
5.3. Гідробіологічні показники якості води та її «цвітіння» 286

6. ПРИТОКИ ДНІПРА 294
6.1. Основні характеристики 294
6.2. Березіна 295
6.3. Сож 296
6.4. Прип'ять 297
6.5. Десна 305
6.6. Другорядні притоки 310

7. ЗАХОДИ, СПРЯМОВАНІ НА ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДНІПРА 328
7.1. Найважливіші проблеми Дніпра 328
7.2. Державне управління у сфері охорони природи та поліпшення стану Дніпра 329
7.3. Нормативно-правова база у сфері охорони довкілля 330
7.3.1. Загальна характеристика нормативно-правової бази 330
7.3.2. Нормативно-правова база у сфері водокористування 333
7.3.3. Нормативно-правова база господарської діяльності на землях водного фонду 335
7.3.4. Нормативно-правова база у сфері використання рибних та інших тваринних ресурсів 338
7.3.5. Нормативно-правова база у сфері видобування річкового алювію 341
7.4. Природоохоронні заходи 344
7.5. Охорона і відтворення рибних ресурсів 348
7.6. Збереження цінних об'єктів природи 351
7.7. Об'єкти історії та архітектури на берегах Дніпра 356

ВИСНОВКИ 362

ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ 365

ДОДАТКИ 375

Наукове видання

Вишневський Віктор Іванович

РІКА ДНІПРО

Редактор *Н.С. Павловська*
Фото на обкладинці *С.В. Ломтєв*

Підписано до друку 27.10.2011 р. Формат 70×100 1/16. Папір офсет. Друк офсет.
Умовн. друк. арк. 31,2+ вкл. 4,16. Обл.-вид. арк. 38,9.
Наклад 300 прим. Зам №

Видавництво «Інтерпрес ЛТД», 03680, Київ-680, вул. Дегтярівська, 31
Реєстраційне свідоцтво ДК №1248 від 27.02.2003 р.
Тел/факс (044)483-9110

Видруковано у ПрАТ «Поліграфкнига» корпоративне підприємство
ДАК «Укрвидавполіграфія», 03680, м. Київ, вул. Довженка, 3.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців,
виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК №3089 від 23.01.2008 р.

Вишневський В.І.
В 55 Ріка Дніпро : Наукове видання / К.: Інтерпрес ЛТД, 2011. — 384 с. : іл. — Бібліогр. : С. 365—374.

ISBN 978-966-501-082-1

Наведено найважливіші відомості про Дніпро від його витоку до гирла. Висвітлено фактори антропогенного впливу: водозабір і водовідведення, зарегулювання стоку, русловипрямні роботи, будівництво мостів та ін. Представлено результати досліджень водного режиму ріки: рівнів і витрат води, термічного режиму, якісних характеристик та ін. Подано відомості про найбільші притоки. Окреслено заходи, спрямовані на поліпшення екологічного стану ріки та її водозбору. Згадано основні об'єкти історії та архітектури на берегах ріки.

Для гідрометеорологів, працівників водного господарства, фахівців з охорони природи, краєзнавців, викладачів вищих навчальних закладів, учителів, студентів.

ББК 26.222 (4УКР)

View publication stats