

---

УДК 627.8.06(282.247.32)

*В. Д. Романенко*

## **ДНІПРОВСЬКІ ВОДОСХОВИЩА, ЇХНЄ ЗНАЧЕННЯ ТА ПРОБЛЕМИ**

Розглянуто історію створення першого гідроенергетичного комплексу на Дніпрі — Дніпрогесу. В подальшому великомасштабне гідротехнічне будівництво в Україні стало одним із пріоритетів загальнодержавного рівня, що було зумовлено індустріалізацією країни, розвитком сільського господарства та інших галузей виробництва. Природний дефіцит водних ресурсів викликав створення каскаду із шести дніпровських водосховищ. На стадії проектування, а потім будівництва і експлуатації кожного з водосховищ сформувались концептуальні підходи щодо екологічної оцінки впливу гідротехнічного будівництва на водні об'єкти, в розробці яких плідно співпрацювали проєктанти, будівельники та учені-гідроєкологи, що дозволило прогнозувати як позитивні, так і можливі негативні наслідки введення в експлуатацію штучно створених водних об'єктів. Показано значення дніпровських водосховищ, шляхи мінімізації негативних наслідків перетворення великої рівнинної річки у водосховища. Наведено посилання на деякі засоби масової інформації та фахівців щодо майбутнього дніпровських водосховищ.

**Ключові слова:** водосховища, Дніпро, ГЕС, ГАЕС, гідротехнічне будівництво.

Історія великомасштабного гідротехнічного будівництва на Дніпрі почалась у 1927 р. з будівництва у Дніпровському районі Запоріжжя Дніпровської ГЕС. На той час воно здійснювалось під назвою Дніпроелстан (Дніпровська електростанція). У жовтні 1932 р. був уведений в експлуатацію перший гідроагрегат, а в 1939 р. — ще дев'ять агрегатів загальною потужністю 560 тис. кВт. Цей об'єкт увійшов в історію як «Дніпрогес». До його складу входили: будівля ГЕС, бетонна водозливна гребля, бетонна стінка, судноплавний шлюз, по якому в 1933 р. пройшов перший теплохід за маршрутом Київ — Херсон.

Після відновлення зруйнованих під час Другої світової війни споруд Дніпрогесу протягом 1944—1950 рр. були введені в експлуатацію дев'ять гідроагрегатів. У наступні роки (1974—1981) було здійснено будівництво другої черги Дніпровської ГЕС, але такі масштабні перетворення відбувались у зв'язку зі створенням Дніпровського каскаду водосховищ. Першим із таких водосховищ було Дніпровське, а наступними — Каховське, Кременчуцьке, Кам'янське, Київське і Канівське. Усі водосховища Дніпровського каскаду мають комплексне призначення. Особливо важлива їхня роль у забезпеченні водою населення та різних галузей виробництва. Другою за значен-

© В. Д. Романенко, 2018

ням є гідроенергетична складова. Нижче наведено загальну характеристику водосховищ Дніпровського каскаду та гідроенергетичних об'єктів, які створені на їхній основі [2, 16].

### ***Київське водосховище, Київська ГЕС і ГАЕС***

Київське водосховище було створено вище м. Києва, у зоні мішаних лісів. Уся акваторія Дніпра вище Київської ГЕС і на 110 км до кордону з Республікою Білорусь є Київським водосховищем. Його площа становить 92,2 тис. га, а повний об'єм води за нормального підпірного рівня (НПР) — 3,73 км<sup>3</sup>. Київське водосховище має значну проточність. Коефіцієнт зовнішнього водообміну в ньому становить 10,1. Київське водосховище за показниками водообміну в маловодні роки може належати до водойм озерного типу, а в роки з високою водністю — до озерно-річкового.

Максимальна глибина становить 15 м, а середня — 4 м. Київське водосховище вирізняється серед інших водосховищ каскаду найбільшою (40%) площею мілководь (акваторії з глибинами до 2 м). Це пояснюється особливостями будови річкової долини у його верхів'ї і затопленням гирлових ділянок річок, які впадають в нього (Тетерів, Прип'ять).

Рівень води, який визначається, з одного боку, режимом експлуатації, а з іншого — атмосферними опадами та стоком із водозбірної площі, для Київського водосховища коливається в межах 101,5—103,0 м.

Заповнення водою Київського водосховища відбувалось з 1965 по 1966 рік. Київська ГЕС має 20 енергоагрегатів, які введені в експлуатацію в 1968 р. Особливістю Київського водосховища є те, що на ньому була створена перша в Україні гідроакумулююча електростанція (Київська ГАЕС). У 1970 р. був уведений в експлуатацію перший гідроагрегат, а в 1972 р. — шостий агрегат ГАЕС. Для роботи Київської ГАЕС використовуються два водосховища, нижнім з яких служить Київське, а верхнім — штучно створена на березі Дніпра водойма корисною ємністю 3,7 млн. м<sup>3</sup>, яка піднімається над рівнем водосховища на 70 м.

Середньорічне споживання електроенергії на заповнення водойми ГАЕС становить 290 млн. кВт, а середньорічне виробництво електроенергії — до 200 млн. кВт. Витрата електроенергії на підйом води, яка перевищує її отримання через систему ГАЕС, є виправданою. Справа в тому, що ГАЕС наповнюється водою вночі, коли виробництво електроенергії більше, ніж її нічна потреба, а тому денні 200 млн. кВт є дуже важливим джерелом покриття денної потреби в електроенергії.

### ***Канівське водосховище і Канівська ГЕС***

Канівське водосховище введено в експлуатацію протягом 1975—1976 рр. Його площа становить 58,1 тис. га. Повний об'єм за НПР не перевищує 2,5 км<sup>3</sup>, а корисний — 0,3 км<sup>3</sup>.

Серед інших водосховищ каскаду Канівське водосховище найбільш мілке — середня глибина 3,9 м, найбільша — 21 м. Площа мілководних ділянок, на яких добре прогривається вода, — 24%. Довжина водосховища становить 123 км. Канівське водосховище лежить у межах лісостепової зони. На його правому березі розташоване м. Канів. За показниками водообміну ( $K = 18$ ) Канівське водосховище належить до озерно-річкового типу.

Канівська ГЕС експлуатується з 1972 р., коли був уведений перший агрегат гідроелектростанції, а останній (із запланованих 24) був уведений в експлуатацію в 1975 р. На сьогодні потужність Канівської ГЕС — 472 тис. кВт. Крім самої будівлі ГЕС, до споруд Канівського гідровузла входять 24 гідроагрегати, земляні греблі, судноплавний шлюз.

### ***Кременчуцьке водосховище і Кременчуцька ГЕС***

Кременчуцьке водосховище — найбільше за площею водного дзеркала (225,2 тис. га). Воно лежить у межах лісостепової зони. Повний об'єм води при заповненні водосховища становить 13,52 км<sup>3</sup>, корисний — 8,97 км<sup>3</sup>. Найбільша глибина досягає 20 м, а середня — 6 м. Площа мілководних зон (до 2 м) незначна (порівняно з такими Київського і Дніпровського водосховищ) і становить близько 18%. Довжина водосховища — 149 км. Протягом року кількість змін об'ємів води досить невелика ( $K = 4,3$ ). Екосистема Кременчуцького водосховища належить до озерного типу. Кременчуцьке водосховище є одним із найбільш водорегулюючих в Україні.

Кременчуцька електростанція має 12 агрегатів, останній з яких був уведений в експлуатацію в жовтні 1960 року. На сьогодні їхня сумарна потужність — 632 тис. кВт. До споруд Кременчуцької ГЕС, крім будівлі гідроелектростанції, належать: прилегла до неї бетонна водонапірна гребля, земляна гребля, шлюз для проходження суден.

### ***Кам'янське (до 8.11.2017 — Дніпродзержинське<sup>1</sup>) водосховище та Кам'янська ГЕС***

Кам'янське водосховище розташоване у лісостеповій і степовій зоні біля м. Кам'янське. Воно займає площу 56,7 тис. га. Його повний об'єм — 2,46 км<sup>3</sup>, корисний — 0,53 км<sup>3</sup>.

Заповнення водосховища водою та введення в експлуатацію було здійснено протягом 1963—1964 рр. На повну потужність гідроелектростанція почала працювати з вересня 1966 р. Максимальна глибина водосховища — 16 м, середня — 4,3 м. Площа мілководь, глибина яких не перевищує 2 м, — 31%. Довжина водосховища становить 114 км. Протягом року кількість змін об'ємів води велика — 20 разів. Кам'янське водосховище належить до водосховищ озерно-річкового типу.

---

<sup>1</sup> Дніпродзержинське водосховище перейменоване в Кам'янське згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 08.11.2017, № 795-р.

### ***Дніпровське водосховище і Дніпровська ГЕС***

Дніпровське водосховище розташоване у степовій зоні. У 30-х роках минулого століття воно мало назву «Озеро Леніна». У спеціальній літературі також використовувалась назва «Запорізьке».

Перше заповнення водосховища — 1931—1934 рр., а після Другої світової війни його заповнення відбулось у 1947 р. Площа водосховища становить 41,0 тис. га. Повний об'єм води — 3,32 км<sup>3</sup>, а корисний — 0,85 км<sup>3</sup>. Максимальна глибина водосховища — 53 м, середня — 8 м. Мілководні зони займають 36%, довжина водосховища сягає 129 км. За рік вода в Дніпровському водосховищі змінюється 15,8 рази.

Відзначимо, що у післявоєнні роки перший агрегат електростанції був введений в експлуатацію в березні 1947 р., у 1949 р. працювали шість агрегатів, а в 1950 р. — дев'ять, що відповідало передбаченим на той час плановим вимогам. Упродовж 1972—1981 рр. були введені в експлуатацію додаткові нові гідроагрегати (Дніпровська ГЕС-2). На сьогодні Дніпровська ГЕС має 18 вертикальних агрегатів сумарною потужністю 1538,2 тис. кВт.

До споруд Дніпровського гідровузла входять: будівля ГЕС, напірна і щитова стіни, що прилягають до будинку гідроелектростанції, бетонна водозливна гребля, суднохідний шлюз.

### ***Каховське водосховище і Каховська ГЕС***

Каховське водосховище є останнім у каскаді. Площа його водного дзеркала становить 215,5 тис. га. Повний об'єм води досягає 18,8 км<sup>3</sup>, а корисний — 6,78 км<sup>3</sup>. Максимальна глибина в акваторії водосховища становить 24 м, середня — 8,5 м. НПР води — 16,0 м. Кількість об'ємів води, яка може змінюватись у водосховищі протягом року, в середньому становить 2,8. Екосистема Каховського водосховища за умовами водообміну належить до типу озерних.

Оскільки водообмін і наповнення Каховського водосховища залежать від надходження води з вищерозташованих водойм, то в разі значного забору води з цих водойм її рівень у водосховищі може зменшитись, що призведе до порушення його нормального функціонування і подачі води по системі каналів іншим споживачам. У зв'язку з цим було передбачено систему регулювання витрат води у водосховищах, щоб рівень її використання в кожному з них (у тому числі в останньому — Каховському) відповідав встановленим нормативам водокористування для кожного водосховища.

Вода з Каховського водосховища подається по каналах і використовується для одержання електроенергії на Каховській ГЕС. До споруд Каховського гідровузла належать: будівля ГЕС, земляна й бетонна греблі з 28 отворами водоскиду, однокаскадний судноплавний шлюз. Для обслуговування гідроенергетичного комплексу Каховської ГЕС було збудовано м. Нова Каховка. Слід зазначити, що в серпні 1954 р. розпочався монтаж першої турбіни, а у жовтні 1956 р. — останнього, шостого агрегату, що й було

zareestrovano yak data vvedennya v eksploatatsiyu gidrotexnichnoho kompleksu Kahovskoyi systemy.

### ***Канали Дніпровського каскаду водосховищ***

Вода з дніпровських водосховищ по системі каналів подається у різні регіони, в яких відчувається дефіцит водних ресурсів [4]. Для забезпечення водою Криму побудовано Північно-Кримський канал (400 км) з Червонознаменським відгалуженням від нього. Основне призначення каналу — зрошення земель та обводнення південної частини Херсонської області й степового Криму, а також водопостачання кримських міст і населених пунктів.

З Кам'янського водосховища бере початок канал Дніпро — Донбас (263 км), який забезпечує водопостачання Донбасу і м. Харкова, поповнення водою пересихаючих малих річок, обводнення р. Сіверський Донець та водопостачання промислових центрів Луганської області.

Канал Дніпро — Кривий Ріг (41,3 км) здійснює подачу води з Каховського водосховища для господарсько-питного та промислового водопостачання Кривбасу. Крім того, для забезпечення водою Кривбасу та зрошення земель Херсонської, Миколаївської і Кіровоградської областей побудовано Інгулецький магістральний канал (54 км), який бере початок з правої притоки Дніпра — р. Інгулець. По ньому подається змішана інгулецька і дніпровська вода. Дніпровська вода іде притоком по руслу р. Інгулець, тобто у зворотному напрямку по відношенню до стоку цієї річки.

### ***Екологічні проблеми дніпровських водосховищ і шляхи їхнього вирішення***

У результаті зарегулювання Дніпра в його екосистемі відбулись істотні перетворення, пов'язані з перетворенням річкової екосистеми в озерну, озерно-річкову, а також зі змінами гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режиму.

Загальна площа водного дзеркала водосховищ Дніпровського каскаду становить 6,88 тис. км<sup>2</sup>. Після зарегулювання Дніпра різко збільшились глибини, значно підвищилась прозорість води внаслідок осадження завислих часток. При цьому в 5—24 рази зменшився водообмін, утворились застійні зони на мілководдях (їхні площі в окремих водосховищах займають від 18 до 40%). Збільшились площі на розподілі фаз: повітря — вода, вода — донні відклади, вода — берег. Температурний режим водосховищ змінився з реофільного на лімнофільний.

Зарегулювання стоку призвело до корінних змін основних гідродинамічних параметрів Дніпра. Внаслідок акумуляції весняних повеневих вод їхнє надходження у пониззя стало більш рівномірним. Різко зменшилась швидкість стокових течій. У середній за водністю рік вона становить 1,5—7 см/с (навесні — 20—25 см/с), тоді як до зарегулювання — переважно 60—80 см/с. При цьому характер течій визначається не тільки природними явищами (вітер, повені, паводки), а й регулюванням величини скидання вод,

що зумовлено потребами енергетики та інших галузей народного господарства. Більш відчутними стали вітрові течії (5—15 см/с), тоді як на річці вони практично не формувались. З'явилися вздовжберегові течії зі швидкістю 100—150 см/с.

Найбільше вітрове хвилеутворення спостерігається в озероподібних ділянках водосховищ. Тут висота хвиль майже півроку становить 0,45 м, а інколи досягає 3,45 м. Найменше воно виражене у Канівському, Кам'янському і Запорізькому водосховищах, а найбільше — у Кременчуцькому й Каховському.

Значна протяжність Дніпровського каскаду з півночі на південь позначається на термінах весняного прогрівання й осіннього охолодження води. Якщо в трьох верхніх водосховищах (Київське, Канівське і Кременчуцьке) весняний перехід температури води через 0,2°C відбувається у третій декаді березня, то в Каховському — у першій, тобто двома тижнями раніше. У нижчерозташованих водосховищах осіннє похолодання настає пізніше. Перехід через 0,2°C до нульових відміток відбувається у Київському і Канівському водосховищах у першій і другій декадах грудня, а у решти водосховищ — у третій. Приблизно до цих термінів приурочений і початок осіннього льодоставу.

Формування льодового покриву починається на мілководдях, оскільки тут вода швидше охолоджується. Скресання криги на водосховищах відбувається під впливом потепління, вітру та зміни рівня води.

Після затоплення великих масивів земель істотно змінився гідрохімічний режим, створилось нове середовище для життєдіяльності гідробіонтів різних трофічних рівнів. Водосховища фактично перетворились на екосистеми, для яких притаманні свої специфічні закономірності.

Серед основних чинників, які впливали й продовжують істотно впливати на формування екосистем водосховищ та їхнє функціонування в сучасних умовах, є перебіг внутрішньоводоймних процесів і техногенний (антропогенний) прес, зокрема такі його складові, як поетапне введення в дію водосховищ, рівневий режим, режим попусків води і, особливо, евтрофікація й забруднення стічними водами, радіонуклідами та пестицидами. Під впливом цих чинників формувалася гідрохімічний та гідробіологічний режим водосховищ і відбувалася адаптація до нових умов існування, перебудовувались гідробіоценози. При цьому внутрішньоводоймні процеси стимулювали розвиток і самоорганізацію біоти водосховищ, що знаходило відображення у збільшенні видової різноманітності, зміні ресурсно-продукційного потенціалу та в процесах самоочищення. Отже, створення водосховищ на Дніпрі істотно змінило структурно-функціональну організацію річкової екосистеми, на базі якої сформувались нові екосистеми водосховищ озерно-річкового типу.

У зв'язку із зростанням гідротехнічного будівництва в Україні особливої актуальності набула розробка науково обґрунтованого підходу щодо екологічної оцінки можливих як позитивних, так і негативних наслідків такого

будівництва. Цей напрямок роботи став одним із пріоритетних у діяльності Інституту гідробіології НАН України.

У 1990 р. вийшла друком фундаментальна монографія «Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты» [8]. На її основі була розроблена методика проведення гідроекологічної оцінки на різних етапах (проектування, будівництво, експлуатація) гідротехнічного будівництва [7]. Вона стала офіційним документом, на підставі якого здійснюється екологічна оцінка дніпровських водосховищ та інших водних об'єктів.

Останнім часом у засобах масової інформації та окремих наукових публікаціях висловлюється пропозиція щодо необхідності поступового спуску дніпровських водосховищ і переведення їх у природний стан [3, 15]. Така пропозиція обґрунтовується тим, що, на думку її авторів, негативний техногенний вплив Дніпровського каскаду проявляється у:

— затопленні великих територій, які втратили господарську цінність;

— підйомі рівня ґрунтових вод, порушенні підземного стоку, що призвело до значного підтоплення прилеглих територій. У 1981 р. ще на стадії проектування Укрводгоспом була розроблена схема покращення технічного стану і впорядкування Канівського водосховища та його прибережної смуги, в якій на пропозицію Інституту гідробіології НАН України були запропоновані рекомендації щодо покращення стану Канівського водосховища. Зокрема передбачалось зменшення територій підтоплених земель, здійснення одамбування (наприклад, прибережної території в районі масиву Конча-Заспа, що запобігло її підтопленню) та інших гідротехнічних заходів щодо зменшення негативних наслідків, пов'язаних з підняттям рівня води у створених водосховищах [8];

— «цвітінні» води внаслідок розвитку синьозелених водоростей [11];

— втраті біорізноманіття, трансформації річкових екосистем;

— сталій деградації всієї екосистеми водозбірного басейну Дніпра.

Безумовно, за багато років використання Дніпровського каскаду в його екосистемі відбулось чимало негативних, з точки зору екології, явищ. На різних етапах становлення новостворених водосховищ масового розвитку набували синьозелені водорості. Після аварії на Чорнобильській АЕС у донних відкладах накопичились радіонукліди з різним періодом напіврозпаду. Триває скидання у дніпровські водосховища забруднювальних речовин, промислових відходів, стічних вод комунального господарства. Все це негативно впливає на якість води водосховищ, їхню біологічну цінність.

Проведені співробітниками Інституту гідробіології НАН України багаторічні дослідження процесів, які відбуваються у техногенно створених водосховищах, дали змогу детально описати негативні явища, притаманні



досліджуваним водоймам. При цьому розроблялись і обґрунтовувались рекомендації щодо мінімізації таких негативних наслідків [1, 4—6].

У 80-х роках минулого століття були розроблені схеми водоохоронних зон і прибережних захисних смуг, на площі яких повинні зберігатись природні ландшафти і забороняється забудова, яка негативно впливає на екологічний стан новостворених водосховищ. На жаль, ця вимога грубо порушується практично на всіх дніпровських водосховищах. Наприклад, лівобережна частина Канівського водосховища від Києва і більше ніж на 70 км вниз за течією настільки щільно забудована котеджами та маєтками, що навіть виникають труднощі під час проведення наукових експедицій через неможливість наблизитись до урізу води.

Це лише кілька прикладів, які свідчать про те, що сьогодні треба ставити питання не про спуск водосховищ, а про створення більш дієвої законодавчої бази щодо раціонального використання дніпровських водосховищ та їхнього екологічного оздоровлення.

На жаль, після створення каскаду дніпровських водосховищ, які забезпечили покриття дефіциту води в Україні (за об'ємом ресурсів природної води в Україні майже найнижча водозабезпеченість серед країн Європи), увага до них та їхньої гідроенергетичної системи на всіх етапах її експлуатації була недостатньою. І тому питання щодо Дніпровського каскаду слід розглядати як необхідність затвердження більш сучасної Державної програми оздоровлення басейну Дніпра на території України. При формуванні такої програми необхідно враховувати практичні рекомендації, напрацьовані в рамках Міжнародної програми (ПРООН-ГЕФ) екологічного оздоровлення басейну Дніпра на території Республіки Білорусь, Російської Федерації та України [1, 5, 12, 17].

Довгостроковим завданням цієї програми, яка розпочалась з грудня 1999 р., було усунення негативних екологічних наслідків, пов'язаних із забрудненням та погіршенням екологічних умов у басейні Дніпра, забезпечення раціонального використання його природних ресурсів, а також підтримання біологічного різноманіття.

\*\*

*Рассмотрена история создания первого гидроэнергетического комплекса на Днепре — Днепрогэса. В дальнейшем крупномасштабное гидротехническое строительство в Украине стало одним из приоритетов общегосударственного уровня, что было обусловлено индустриализацией страны, развитием сельского хозяйства и других отраслей производства. Естественный дефицит водных ресурсов вызвал необходимость создания каскада из шести днепровских водохранилищ. На стадии проектирования, а затем строительства и эксплуатации каждого из водохранилищ сформировались концептуальные подходы к экологической оценке влияния гидротехнического строительства на водные объекты, в разработке которых плодотворно сотрудничали проектанты, строители и ученые-гидроэкологи, что позволило прогнозировать как позитивные, так и возможные негативные последствия введения в эксплуатацию искусственно созданных водных объектов. Показано значение днепровских водохранилищ, пути минимизации негативных последствий превращения бо-*



льшой равнинной реки в водохранилища. Даются ссылки на некоторые средства массовой информации и специалистов относительно будущего днепровских водохранилищ.

\*\*

*The paper is dealt with the history of the construction of the first hydro-power-engineering complex in the Dnieper River (the Dniproges). At a later time, large-scale hydrotechnical construction in Ukraine became one of the priorities of its national economy, which was conditioned by intensive development of industry, agriculture and other branches. The construction of the cascade six reservoirs in the Dnieper River was determined by natural deficiency of water resources. Conceptual approaches to the ecological assessment of the influence of hydrotechnical construction on water bodies were elaborated at the stage of planning, construction and operation of each reservoir. This made it possible to predict both favorable and adverse consequences of the operation of artificial water bodies. The significance of the Dnieper reservoirs and the ways of minimization of an adverse effect of the transformation of large plain river into the cascade of reservoirs are discussed. The future of Dnieper reservoirs from the point of view of specialists and mass media is discussed.*

\*\*

1. Афанасьев С.А., Грозинский М.Д. Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты. — Киев: АйБи, 2004. — 62 с.
2. Вишневський В.І. Ріка Дніпро. — К.: Інтерпрес ЛТД, 2011. — 384 с.
3. Громадська думка, відгуки та дискусії // Екологія і природокористування. — 2015. — Вип. 19. — С. 220—228.
4. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии. — Киев: Генеза, 2004. — 664 с.
5. Романенко В.Д., Афанасьев С.А., Васенко А.Г. и др. Идентификация и оценка источников загрязнения водных объектов / Под ред. А. А. Галяпы. — Киев: Полиграфколсантинг, 2003. — 282 с.
6. Романенко В.Д., Даубнер И. Лимнологические проблемы Дуная и их международное решение // Гидробиол. журн. — 1989. — Т. 25, № 2. — С. 3—8.
7. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Під ред. В. Я. Шевчука. — К.: Символ-Т, 1998. — 28 с.
8. Романенко В.Д., Оксіюк О.П., Жукинський В.Н. и др. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. — Киев: Наук. думка, 1990. — 256 с.
9. Романенко В.Д., Сакевич А.И., Усенко О.М. Метаболические механизмы взаимодействия высших водных растений и синезеленых водорослей — возбудителей цветения воды // Гидробиол. журн. — 2005. — Т. 41, № 3. — С. 45—57.
10. Романенко В.Д., Сакевич А.И., Усенко О.М. О механизме действия легкоокисляющихся фенолов на фотосинтетическую активность водорослей // Там же. — 2006. — Т. 42, № 2. — С. 87—97.
11. Сиренко Л.А., Гавриленко М.Я. «Цветение» воды и евтрофирование. — Киев: Наук. думка, 1978. — 231 с.

12. *Стратегия* сохранения биологического и ландшафтного разнообразия бассейна Днепра / Под ред. В. Н. Билоконя. — Киев: АйБи, 2004. — 104 с.
13. *Тімченко В.М., Оксіюк О.П., Романенко В.Д. та ін.* Екологічні вимоги до правил експлуатації дніпровських водосховищ. — К.: Ін-т гідробіології НАН України, 2002. — 36 с.
14. *Шапар А.Г., Скрипник О.О.* Вплив водосховищ на стан водних ресурсів басейну р. Дніпро // *Екологія і природокористування*. — 2013. — Вип. 17. — С. 49—57.
15. *Шапар А.Г., Скрипник О.О., Чілій Д.В.* Можливі технічні рішення для повернення техноекосистеми р. Дніпро до природного стану // Там же. — 2013. — Вип. 16. — С. 83—91.
16. *Яцик А.В., Томільцева А.І., Яцик М.В. та ін.* Правила експлуатації водосховищ дніпровського каскаду — К.: Генеза, 2001. — 180 с.
17. *Afanasyev S.A., Grodzinsky M.D.* Assessment of Risk Related to the «Hot Spots» Impact on Environmentally Vulnerable Zones in the Dnipro Basin // *Water Quality Res. J. of Canada Conservation of Biological and Landscape Diversity in the (Dnieper) River Basin*. — Canadian Association on Water Quality Monograph. — 2005. — N 6. — P. 129—141.