

УДК 504:4.062

Є. В. Обухов

Доктор економічних наук

Одеський державний екологічний університет

МІЛКОВОДДЯ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ ТА ЇХ ЕКОНОМІКО - ЕКОЛОГІЧНІ ПИТОМІ ПОКАЗНИКИ

Розглядається сучасний стан мілководь та їх роль у функціонуванні екосистем дніпровських водосховищ. Наводяться розраховані економіко-екологічні (за площею) питомі показники мілководь водосховищ Дніпровського каскаду та їх аналіз.

Ключові слова: *мілководдя, водосховища, економіко-екологічні питомі показники, каскад, екосистема, заходи.*

Постановка проблеми. Сучасний експлуатаційний режим дніпровських водосховищ склався в результаті багатоетапних погоджень та ув'язок багатогалузевих та внутрішньогалузевих суперечностей, завдяки чому можливості оптимізації режиму рівнів б'єфів гідровузлів практично вичерпані. Широке проведення науково-дослідницьких та проектних робіт, які спрямовані на пошуки шляхів реконструкції каскаду, пояснює актуальність проведення ефективних природоохоронних заходів при формуванні планів і програм екологічного оздоровлення басейну Дніпра. Всебічний аналіз сучасного стану екосистем дніпровських водосховищ дозволить прийняти більш обґрунтовані першочергові заходи їх захисту при мінімізації затрат.

Аналіз останніх досліджень. В 1979-1985 рр. в складі схем поліпшення екологічного стану водосховищ Дніпровського каскаду були обґрунтовані відповідні заходи і підраховані необхідні для цього кошти. Аналіз ефективності цих заходів, проведених за останні 20 років, показує, що вони не змогли нормалізувати екологічну ситуацію в басейні Дніпра, внаслідок дрібномасштабності, локальності проведення, недостатнього обґрунтування та недооцінки еколого - водогосподарського стану Дніпра. Сьогодні існує Національна програма оздоровлення басейну Дніпра. В рамках цієї програми Дніпровським басейновим водогосподарським об'єднанням (ДБВО) на основі узагальнення матеріалів різних науково-дослідних установ у 1999 р. були видані „Рекомендації щодо поліпшення екологічного стану прибережних територій дніпровських водосховищ” [1]. Робота містить аналіз проблем оздоровлення дніпровських водосховищ, які виявлені на основі багаторічних систематичних спостережень, і ефективності проведених природоохоронних заходів з позицій екосистемного природокористування і урахуванням реальної ситуації на водних об'єктах в басейні Дніпра, а також вибір і обґрунтування перспективних та першочергових заходів подальшого поліпшення екологічного стану й оздоровлення екосистем водосховищ.

Проведені оцінки економіко-екологічних проблем прибережних територій дніпровських водосховищ [2-7] також сприяють всебічному аналізу сучасного стану екосистеми перед прийняттям природоохоронних заходів.

Проблеми мілководь багатогранні і деякі з них відображені в [8-12].

Метою даної роботи є вивчення сучасного стану мілководь та їх ролі у функціонуванні екосистем дніпровських водосховищ, розрахунок економіко-екологічних (за площею) питомих показників мілководь та їх аналіз.

Основні матеріали досліджень. Дніпровський каскад водосховищ побудовано для перерозподілу стоку Дніпра з метою його комплексного використання для

вирішення водогосподарських проблем. Середній багаторічний стік Дніпра складає 53 км³. Загальна площа водосховищ при НПП – 6946 км². Основні показники дніпровських водосховищ наведені в табл.1.

Але водосховища каскаду створили низку екологічних проблем. За даними ДБВО, станом на 1996 р. затоплено 695 тис. га; підтоплено 94 тис. га; площа мілководь (глибиною до 2 м) складає 133 тис. га, або 19.1 % площі водосховищ; 1275 км периметру дніпровських берегів займають так звані „нейтральні” береги, тобто заболочені і покриті водяною рослинністю. Загальна площа мілководь по водосховищах наведена на рис.1.

Мілководдя акваторії водосховищ сформувались завдяки затопленню окремих підвищень рельєфу та розмиву островів. Загальна площа мілководь на кожному водосховищі каскаду наведена в табл.1. Зрегульований об'єм води на мілководдях водосховищ усього каскаду дорівнює 1.38 км³, тобто біля 13 % їхнього корисного літнього об'єму або перевищує 3 % загального об'єму води в наповнених водосховищах [1]. Загальний об'єм мілководь по водосховищах наведено на рис.1.

Одним із вирішальних факторів господарського, рекреаційного і екологічного функціонування дніпровських водосховищ є наявність мілководних ділянок. Між іншим, тільки 20 % загальної площі мілководь вважаються найбільш ефективними для функціонування екосистем дніпровських водосховищ.

Мілководдя являють собою перехідну екосистему, де фізичні, хімічні та біологічні процеси, відповідальні за формування якості води, проходять найбільш активно. Цьому сприяє зайнятість мілководь водяною рослинністю. Формування мілководь на кожному із водосховищ проходило в різні періоди, різними темпами та в різних масштабах.

У процесах формування якості води дніпровських водосховищ беруть участь біля 480 км² мілководних заростей вищої водяної рослинності, загальною масою більше 330 тис.т [1,10].

Вплив мілководь на якість води різноплановий: як механічний бар'єр та як частка для фітопланктону. Рослини поглинають біогенні елементи, вилучають різні токсичні речовини, важкі метали, радіонукліди.

Але є і негативні аспекти впливу мілководь на функціонування водосховищ: заболочування, інтенсивне випаровування, перешкоди в експлуатації водогосподарських об'єктів в „двітінні” води, погіршення якості води в період розкладу рослин і т.і. [8-10]. На це впливає реалізація самоочисних спроможностей мілководь [8], особливо водообміну між акваторією водосховища та мілководними масивами. Цей водообмін формується, в основному, коливаннями рівнів води у водоймі та вітровими течіями [11]. Вітрові течії домінують на нижніх (озерних) ділянках водосховищ. На верхніх (річкових) ділянках всіх водосховищ, окрім Київського, водообмін, в основному, здійснюється за рахунок різких короткочасних коливань рівнів води під час нерівномірного режиму роботи ГЕС. Це сприяє активному водообміну як між мілководними ділянками та водосховищем, так і в самих мілководдях.

Слід відзначити, що роль мілководь у формуванні екологічного стану водосховищ Дніпровського каскаду за рахунок наявності зайнятих водяною рослинністю великих площ мілководних ділянок та достатнього водообміну їх з акваторією дуже значна і виразна.

В той же час вчені та практики різних наукових та проектних установ активно здійснювали пошуки засобів зменшення мілководних площ, їх реконструкції та використання в господарській діяльності.

Таблиця 1 – Загальні та питомі показники по водосховищах Дніпровського каскаду

Водо- сховища	Установлена потужність ГЕС, N, МВт	Напір розрахунковий, Н, м	Об'єм водосхо- вища, км ³		Площа водосховища при НІР, F, км ²	Довжина берегової лінії (на 1996 р.), L, км	Глибина, м		Мілководдя								
			повний, W _n	корисний, W _k			максимальна	середня	Загальна площа, f, км ²	Питомі показники							
										fN, км ² /МВт	fH, км ² /м	fW _n , км ² /км ³	fW _k , км ² /км ³	fF, км ² /км ²	fL, км ² /км	fH _m , км ² /м	fH _c , км ² /м
Київське	361	11,5	3,7	1,2	922	508	14,5	4,0	312	0,86	27,1	84,3	260	0,33	0,61	21,5	78,0
Канівське	444	10,5	2,6	0,3	642	391	21	3,9	167	0,38	15,9	64,2	557	0,26	0,43	7,95	42,8
Кремен- чуцьке	686	17,0	13,5	9,1	2250	800	20	6,0	410	0,60	24,1	30,4	45	0,18	0,51	20,5	68,3
Дніпро- дзер- жинське	352	12,6	2,4	0,3	567	360	16,1	4,3	182	0,52	14,4	75,8	607	0,32	0,51	11,3	42,3
Дніпров- ське	1500	35,4	3,3	0,8	410	220	53	8,0	160	0,11	4,5	48,5	200	0,39	0,73	3,02	20,0
Кахов- ське	351	16,0	18,2	6,8	2155	800	24	8,4	110	0,31	6,9	6,0	16	0,05	0,14	4,58	13,1
По каскаду	3680		43,7	18,5	6946	3079			1341	0,36		30,7	73	0,19	0,44		

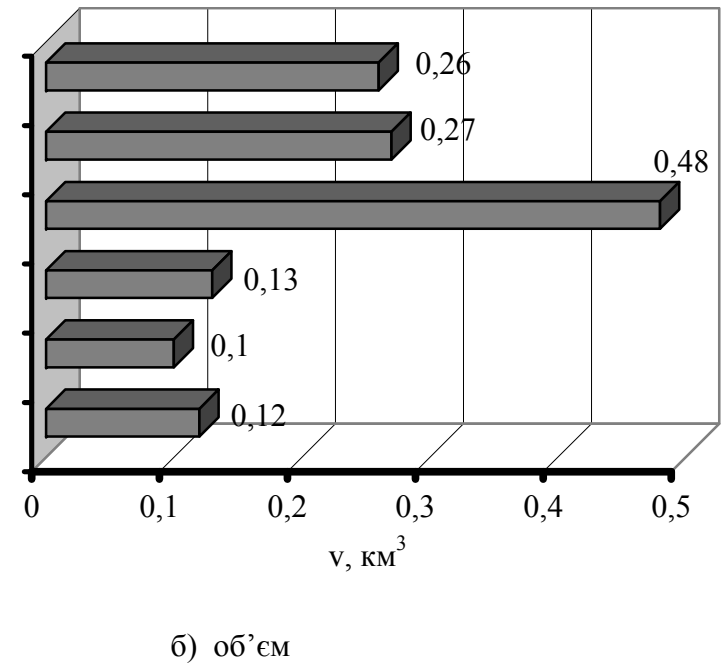
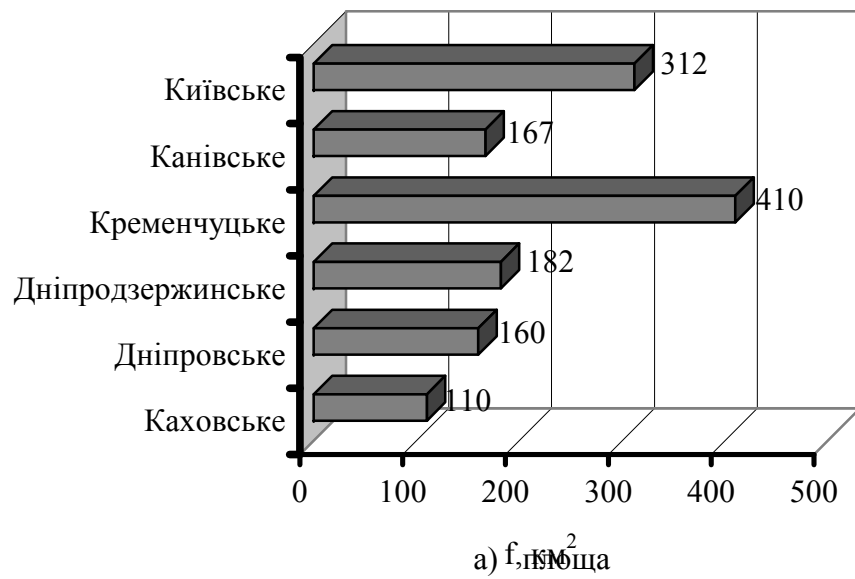


Рисунок 1 – Загальні показники мілководь водосховищ Дніпровського каскаду

Основні напрямки раціонального комплексного використання мілководь дніпровських водосховищ включали [1]: одамбування і освоєння під луківництво та відновлення лісів, створення регульованих нерестилищ та рибних господарств, збирання та використання в сільському господарстві вищої водяної рослинності, організація заказників. Були також пропозиції щодо меліорації мілководь, по використанню їх після наміву територій під міське будівництво, по відокремленню мілководь від основних акваторій водосховищ, по використанню мілководних ділянок як кар'єрів для видобутку піску або для розведення домашньої водоплавної птиці і т.і.

Із перерахованих напрямків реалізовано лише найбільш ефективне – будівництво товарних та нерестово - вирощених рибних господарств.

Сьогодні необхідно на основі відомих закономірностей функціонування екосистем мілководних ділянок розробити комплекс заходів, щодо реалізації очисного потенціалу мілководь дніпровських водосховищ.

Для співставлення та подальшого аналізу ефективності проектних рішень були розраховані економіко-екологічні питомі показники мілководь (%) за їх площею (f) та об'ємом (v) для водосховищ Дніпровського каскаду [7] у відношенні до площі дзеркала водосховища при НІР - fF та до повного (v/W_n) об'єму водосховища (рис.2).

В табл.1 та на рис.3 наведені питомі показники мілководь у відношенні до установленної потужності – f/N та до повного (f/W_n) і корисного (f/W_k) об'ємів водосховищ.

Економіко-екологічні питомі показники мілководь у відношенні до розрахункового напору – f/H , до максимальної глибини водосховища – f/h_m , до середньої глибини водосховища - f/h_c , а також до загальної довжини берегової лінії водосховищ f/L наведені на рис.4.

Виділимо середні, максимальні та мінімальні питомі показники мілководь водосховищ в окрему табл.2.

Таблиця 2 – Характерні питомі показники мілководь водосховищ

Показники	Середні	Максимальні	Мінімальні
$f/N, \text{ км}^2/\text{МВт}$	0,36	0,86 (Київське)	0,11 (Дніпровське)
$f/W_n, \text{ км}^2/\text{км}^3$	30,69	84,3 (Київське)	6,0 (Каховське)
$f/W_k, \text{ км}^2/\text{км}^3$	72,49	607 (Дніпродзержинське)	16,2 (Каховське)
$f/F, \text{ км}^2/\text{км}^2$	0,19	0,39 (Дніпровське)	0,05 (Каховське)
$f/L, \text{ км}^2/\text{км}$	0,44	0,73 (Дніпровське)	0,14 (Каховське)
$f/H, \text{ км}^2/\text{м}$		27,1 (Київське)	4,5 (Дніпровське)
$f/h_m, \text{ км}^2/\text{м}$		21,5 (Київське)	3,0 (Дніпровське)
$f/h_c, \text{ км}^2/\text{м}$		78,0 (Київське)	13,1 (Каховське)

Із табл.2 видно, що п'ять максимальних питомих показників мілководь належить Київському водосховищу, два – Дніпровському і один – Дніпродзержинському. З іншого боку, п'ять мінімальних питомих показників мілководь належить Каховському водосховищу, а три - Дніпровському. В той же час максимальна загальна площа мілководь належить Кременчуцькому водосховищу, а мінімальна – Каховському. Даний аналіз підтверджує об'єктивність намірів фахівців щодо спуску Київського водосховища.

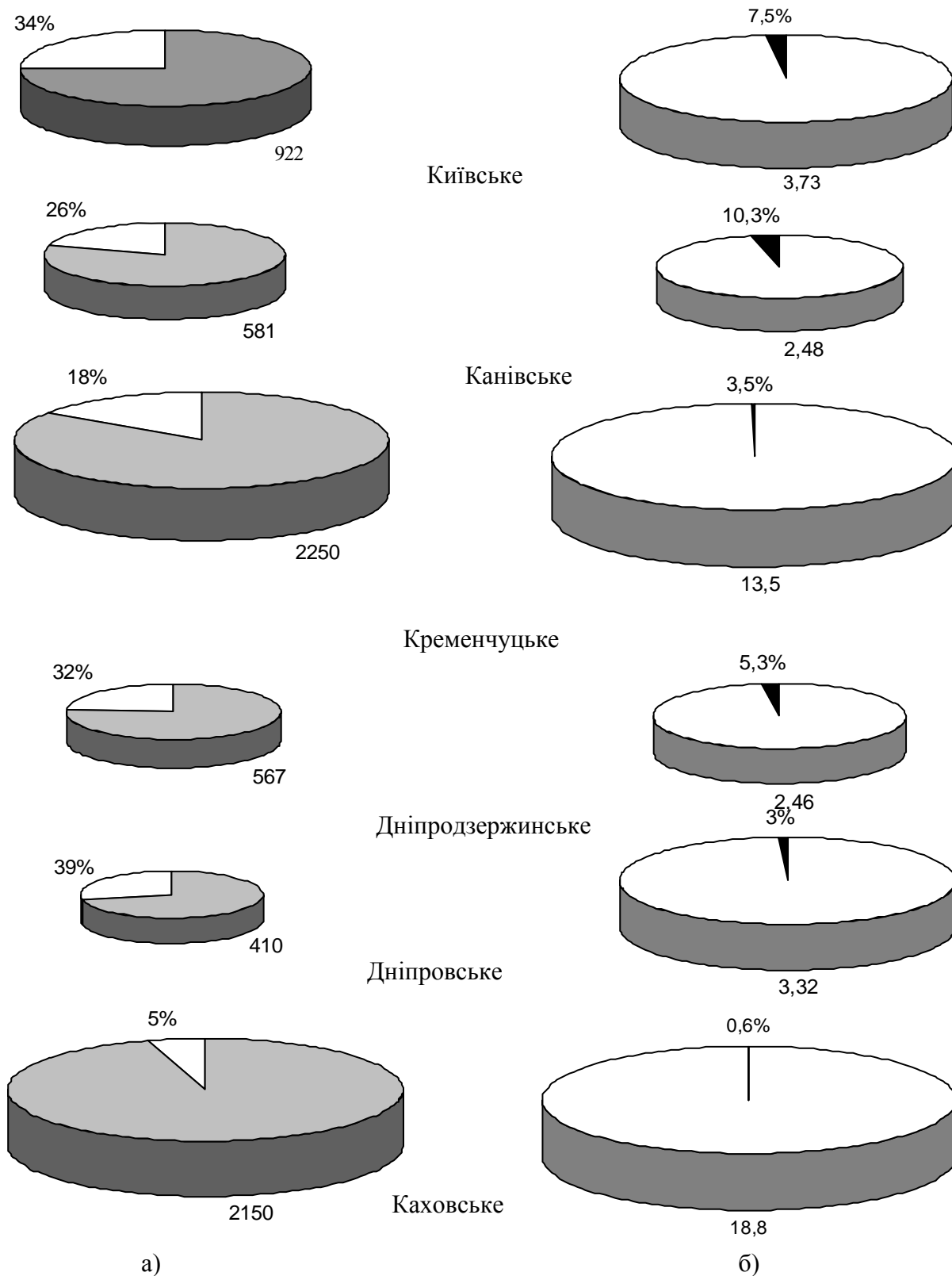


Рисунок 2 - . Питомі показники мілководь водосховищ (%):
а) за площею (f/F); б) за об'ємом (v/W_n)

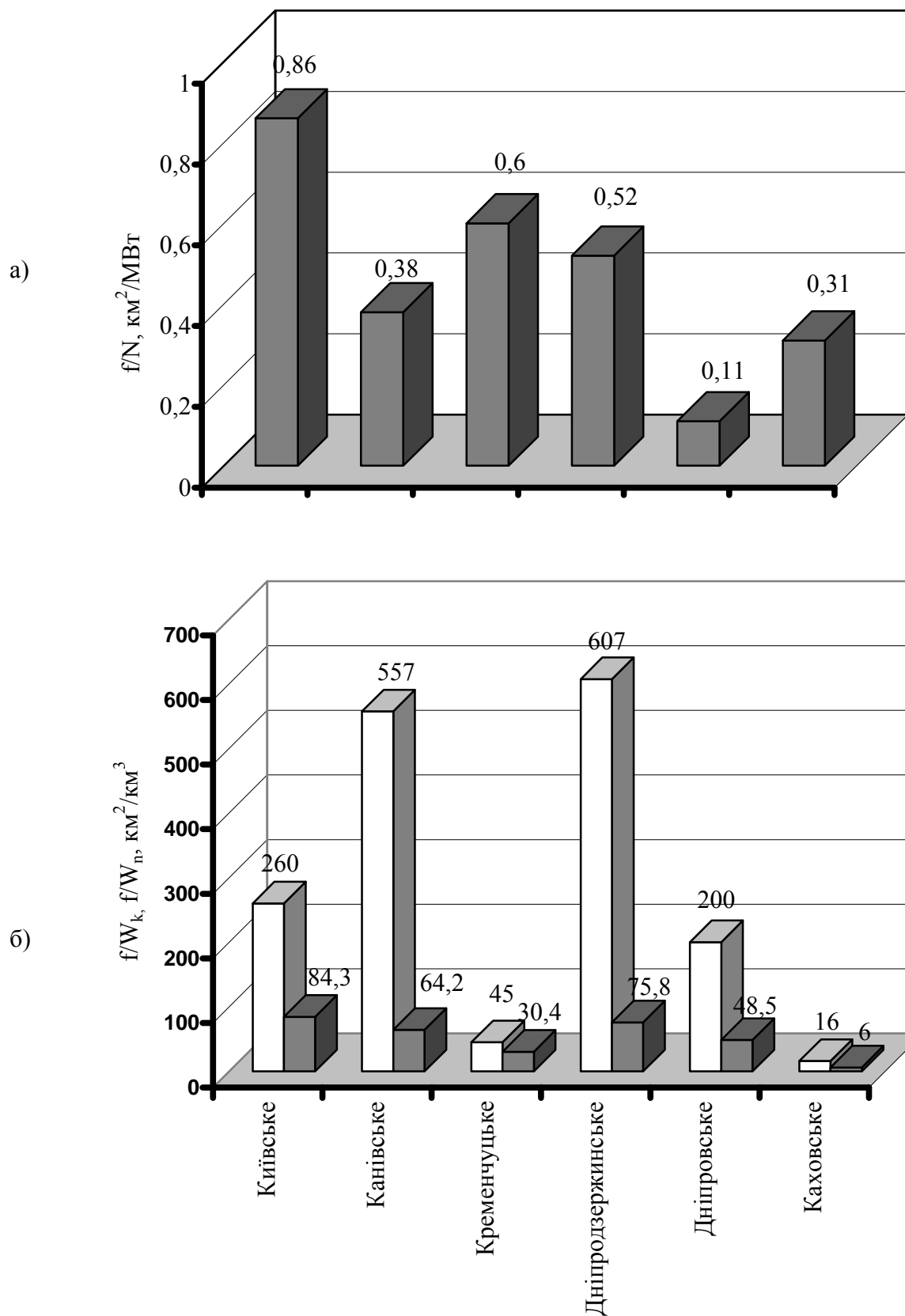


Рисунок 3 – Питомі показники мілководь водосховищ
а) за потужністю; б) за об'ємом

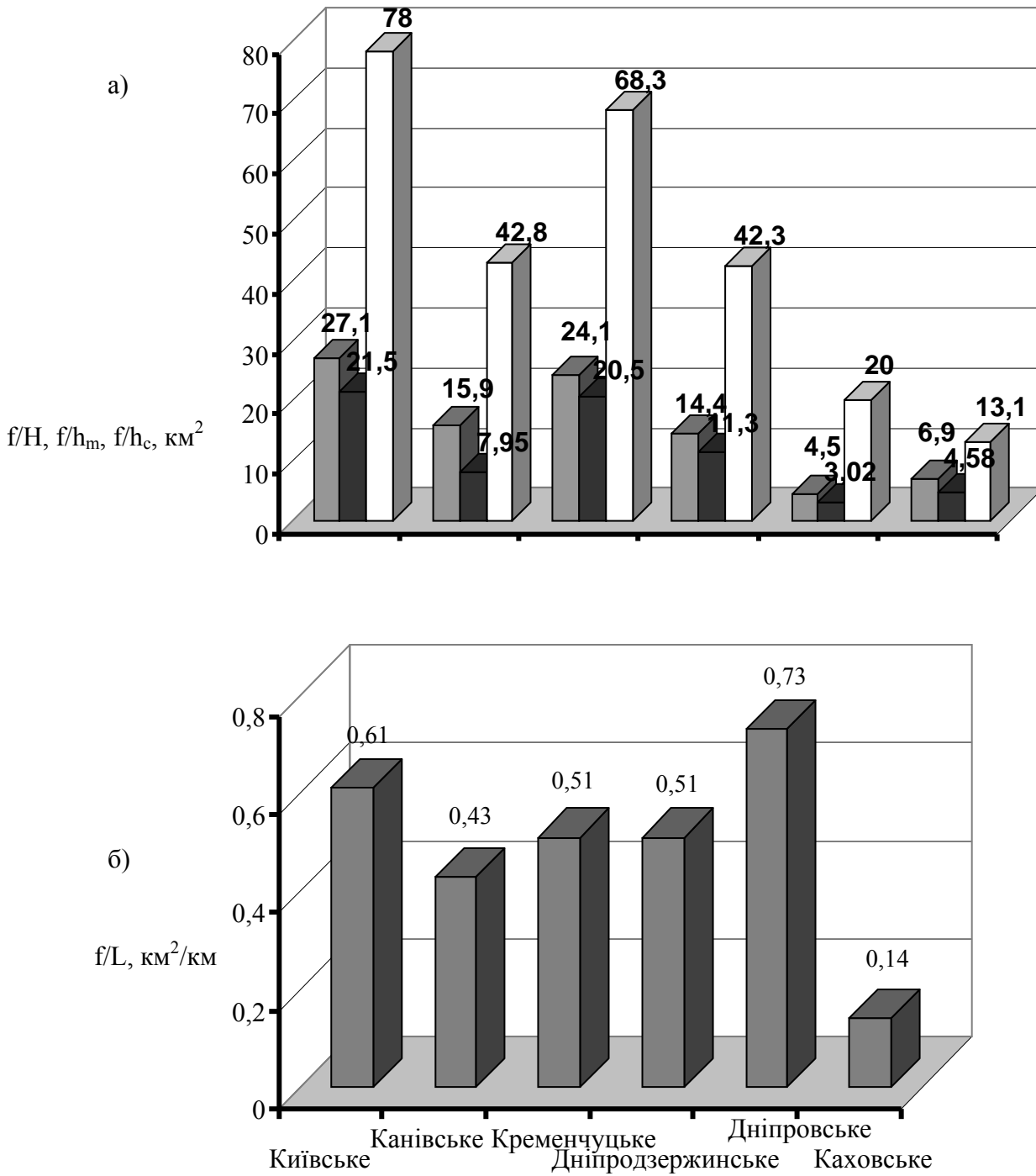


Рисунок 4 – Питомі показники мілководь водосховищ
 а) за напором, глибиною; б) за довжиною берегової лінії

Висновки та перспективи подальших досліджень. Розраховані економіко-екологічні (за площею) питомі показники мілководь дніпровських водосховищ та показники [2-6] дозволяють проводити всебічний аналіз сучасного стану екосистем дніпровських водосховищ і приймати більш обґрунтовані першочергові та перспективні заходи їх захисту при мінімумі затрат.

Перспективою подальших досліджень в даному напрямку є також визначення економіко-екологічних питомих показників (за об'ємом) мілководь водосховищ Дніпровського каскаду та їх аналіз.

Список літератури

1. *Рекомендації* щодо поліпшення екологічного стану прибережних територій дніпровських водосховищ / За редакцією Шевчука В.Я. – К.: КСП, 1999. – 182 с.
2. *Обухов Е.В.* Сравнительный анализ удельных затоплений сельскохозяйственных земель на крупных гидроузлах // Гидравлика и гидротехника, 1991. – Вып.53. – с.9-11.
3. *Обухов С.В.* Охрана природы в проектах гидровузлів: Навч. посібник. – К.: ІСДО МО України, 1994. – 68 с.
4. *Обухов Е.В.* Экономико-экологический фактор в развитии гидро-энергетики. – Одесса: Консалтинг, 1995. – 166 с.
5. *Обухов С.В., Старенький Р.М.* Еколого-економічні оцінки сучасних деформацій прибережних територій каскаду дніпровських водосховищ // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, 2004. - № 3. с. 71-76.
6. *Старенький Р.М., Обухов С.В.* Сучасна оцінка деформацій берегів водосховищ Дніпровського каскаду / Тези доповід. студ. наук. конф. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. – с.17-18.
7. *Чечина Л.М., Обухов С.В.* Мілководдя та їх роль у функціонуванні екосистем дніпровських водосховищ / Тези доповід. студ. наук. конф. – Одеса: ОДЕКУ, 2004. с.16-17.
8. *Мережко А.И.* Роль высших водных растений в самоочищении водоемов // Гидробиол. журнал, 1973-9. - №4. – с.118-123.
9. *Сиренко Л.А., Гавриленко М.Я.* «Цветение» воды и эвтрофирование. – К.: Наукова думка, 1978. – 86 с.
10. *Зеров К.К.* Формирование растительности и зарастания водохранилищ Днепровского каскада. – К.: Наукова думка, 1976. – 141 с.
11. *Матарзин Ю.М., Двинских С.А.* О трансформации ветровых волн на мелководье водохранилища // Гидрология и метеорология. – Пермь, 1977. – Вып.8 – с.48-55.
12. *Шмаков В.М., Шулипенко Т.Ф.* Некоторые особенности гидрологического режима мелководий днепровских водохранилищ // Сб. работ по гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – с.161-171.

Мелководья днепровских водохранилищ и их экономико-экологические удельные показатели. Обухов Е.В.

Рассматривается современное состояние мелководий и их роль в функционировании экосистем днепровских водохранилищ. Приводятся рассчитанные экономико-экологические (по площади) удельные показатели мелководий водохранилищ Днепровского каскада и их анализ.

Ключевые слова: мелководье, водохранилища, экономико-экологические удельные показатели, каскад, экосистема, мероприятия.

The dniper water – storage shallow and its sought economical and ecological indices. Obukhov E.V.

The present condition of shallow waters and their role in the Dnieper water storage functioning are under consideration. The calculated sought economical and ecological (according to the area) indices of the Dnieper cascade shallow water – storage and their analysis are presented.

Key words: shallow waters, water – storage, economical and ecological indices, cascade, ecosystem, measures.