

О. І. Никифорук,

доктор економічних наук, старший науковий співробітник,
завідувач відділу,

E-mail: elena.nikiforuk@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7376-3373>;

О. М. Стасюк,

кандидат економічних наук,
старший науковий співробітник,

E-mail: stasyuk_o_m@ukr.net

Researcher ID: Y-4546-2019,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4701-5598>;

Н. О. Федяй,

кандидат економічних наук,
старший науковий співробітник,

E-mail: chaicyan@ukr.net

Researcher ID: Y-4545-2019,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6529-1078>;

відділ розвитку інфраструктури,

Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України"

Водокористування економіки регіонів суббасейну Нижнього Дніпра до та після знищення Каховського водосховища

Удосконалено методичний підхід до проведення економічного аналізу регіонів, що належать до річкового суббасейну, зокрема суббасейну Нижнього Дніпра. Підхід базується на розрахунку економічних показників, що відображають рівень економічного розвитку (валова додана вартість, валовий випуск), та на аналізі основних показників водокористування. Економічний аналіз проведено в розрізі галузей економіки – основних водокористувачів, а саме: промисловості (за видами), сільського господарства, житлово-комунального господарства тощо, до та після знищення Каховського водосховища. Результати економічного аналізу дали змогу дійти висновку про те, що економіка регіонів суббасейну Нижнього Дніпра зазнала значних втрат у 2023 р. проти 2021 р., особливо у водозалежних галузях – добувній, переробній промисловості та сільському господарстві. Відбулося різке зниження забору поверхневих вод у 2024 р. щодо 2021 р., насамперед в аграрному секторі, енергетиці та сфері водопостачання, за одночасного зростання частки підземного водозабору у загальній структурі. Виявлено позитивну тенденцію до зменшення обсягів скиду стічних вод та стічних забруднених вод у 2023 р. щодо 2021 р. Водночас зафіксовано збільшення кількості стічних забруднених вод на одиницю виробленої продукції для всіх галузей економіки регіонів суббасейну, окрім галузі житлово-комунального господарства. Розроблено економічну модель оцінки водокористування галузей економіки регіонів суббасейну Нижнього Дніпра на основі якої визначено їхню соціально-економічну значущість та проведено категоризацію з огляду на характеристики їхнього водокористування після знищення Каховського водосховища та греблі Каховської ГЕС. Урахування результатів економічного аналізу, зокрема показників валової доданої вартості та валового випуску продукції у галузевому розрізі в поєднанні з результатами, отриманими на основі розробленої економічної моделі оцінки водокористування, забезпечили наукове обґрунтування категоризації водозалежних галузей економіки. За результатами дослідження виокремлено чотири групи галузей за рівнем залежності від водних ресурсів та їхнім соціально-економічним значенням: галузі з повною залежністю (житлово-комунальне та рибне господарство); з множинною залежністю (харчова промисловість, зрошуване сільське господарство, енергетика); зі специфічною залежністю (чорна металургія, хімічна промисловість, машинобудування та металообробка); з помірною залежністю (транспорт і окремі види рекреаційної діяльності).

Ключові слова: водокористування галузей економіки, регіони суббасейну Нижнього Дніпра, Каховське водосховище, водозалежні галузі, водоємність, валова додана вартість, забір води, скидання води, залежність від якості води.

© Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

© This is an open access article distributed under the terms of CC BY-NC-ND license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Вступ. Знищення Каховського водосховища у результаті підриву греблі Каховської ГЕС у червні 2023 р. стало безпрецедентним злочином, що спричинив масштабні соціально-економічні й екологічні наслідки для регіонів Півдня України. Втрата одного з ключових елементів водогосподарської інфраструктури призвела до кардинальної трансформації режимів водокористування, які протягом 70-ти років формувалися з урахуванням ролі Каховського водосховища в економіці регіонів суббасейну Нижнього Дніпра (далі – НД). Одним із критично важливих аспектів цих змін стала трансформація водокористування промисловістю, сільським господарством, житлово-комунальним господарством (ЖКГ) та іншими галузями у межах регіонів зазначеного суббасейну, до якого належать частини території Донецької, Дніпропетровської, Запорізької, Кіровоградської, Миколаївської, Полтавської, Харківської та Херсонської областей.

За таких умов особливої актуальності набуває проблема економічної оцінки трансформацій у водокористуванні галузей економіки регіонів суббасейну НД до та після знищення Каховського водосховища та греблі Каховської ГЕС з урахуванням нових ресурсних обмежень, що сформувалися після катастрофи, а також здійснення категоризації цих галузей за соціально-економічною значущістю з огляду на специфіку й інтенсивність використання води. Значимо також, що підриг Каховської ГЕС порушив норми міжнародного права (Додаткового протоколу I до Женевських конвенцій, Конвенції про заборону військового або будь-якого ворожого використання засобів впливу на природне середовище [1; 2] тощо) і спричинив екологічну катастрофу.

Більшість наявних наукових робіт розглядає водокористування або з позицій екологічної безпеки, або в межах окремих галузей економіки без комплексного економічного аналізу міжгалузевих відмінностей та визначення соціально-економічної значущості цих галузей у масштабі регіонів суббасейну [3–8]. Економічний аналіз для суббасейну НД та інших суббасейнів річок України було вперше здійснено в рамках підготовки Планів управління річковими басейнами протягом 2019–2021 рр. за адаптованою методологією Водної рамкової директиви ЄС у Державній установі “Інститут економіки та прогнозування НАН України” [9; 10].

Разом з тим питання економічної оцінки трансформацій водокористування регіонів суббасейну НД до та після знищення Каховського водосховища поки залишаються недостатньо висвітленими. Це зумовлює необхідність проведення економічного аналізу та розробки й апробації економічної моделі оцінки водокористування галузей економіки досліджуваних регіонів суббасейну НД в умовах структурних змін водокористування задля визначення соціально-економічної значущості цих галузей як водокористувачів та проведення їхньої категоризації, що є метою роботи.

Для досягнення поставленої мети у роботі передбачено виконання таких завдань:

- визначити та розрахувати економічні показники, що відображають рівень економічного розвитку регіонів суббасейну НД в розрізі галузей економіки – основних водокористувачів (валова додана вартість (ВДВ), валовий випуск продукції) до та після знищення Каховського водосховища;

- проаналізувати основні показники водокористування в суббасейні у розрізі областей та галузей економіки до та після знищення Каховського водосховища;

- удосконалити методичний підхід до проведення економічного аналізу регіонів суббасейну;

- розробити економічну модель оцінки галузей економіки регіонів суббасейну з метою визначення їхньої соціально-економічної значущості як водокористувачів;

- здійснити розрахунок інтегральних показників запропонованої моделі;

- провести категоризацію соціально-економічного значення галузей економіки регіонів суббасейну НД з урахуванням характеристик їхнього водокористування.

У статті представлено результати, науково-технічної роботи, проведеної в рамках виконання державного замовлення відповідно до договору з Міністерством освіти і науки України.

Матеріали та методи. Визначення соціально-економічної значущості галузей регіонів суббасейну з огляду на частки їхнього водокористування та водозалежності (значущості води для їхнього функціонування) базується на поєднанні результатів галузевого економічного аналізу регіонів суббасейну (ВДВ, валовий випуск) і результатів, отриманих у межах застосування розробленої економічної моделі оцінки водокористування, яка враховує рекомендації методології Європейської Комісії “The Economic Value of Water” [11] і наявне інформаційне та статистичне забезпечення. Економічний аналіз регіонів суббасейну НД проведено за такими економічними показниками, як ВДВ та випуск за галузями економіки, які дозволяють визначити ключові галузі, рівень їхнього економічного розвитку, простежити динаміку змін, виявити диспропорції та оцінити вплив зовнішніх чинників (серед яких війна чи зміна територіального охоплення) на економічний потенціал регіонів. Особливістю та водночас складністю проведення економічного аналізу на рівні суббасейну є те, що економічні показники офіційної статистики формуються у розрізі адміністративно-територіальних одиниць (регіонів), межі яких не збігаються з межами суббасейну НД, тоді як показники водокористування (забір та використання води, скидання стічних та забруднених стічних вод) подаються саме у басейновому розрізі та представлені на Порталі електронних даних Державного агентства водних ресурсів [15]. За таких умов виникає необхідність коригування економічних показників з метою їх-

нього просторового узгодження з межами суббасейну Нижнього Дніпра. Зазначене зумовлює міждисциплінарний характер дослідження та поєднання економічних і водогосподарських підходів до аналізу.

Розрахунок ВДВ та випуску для регіонів суббасейну НД здійснювався за різними підходами для визначених періодів: 2014–2021 рр. (до повномасштабного вторгнення РФ); 2022–2023 рр. (після повномасштабного вторгнення РФ). За перший вказаний період (2014–2021 рр.) розрахунки проводилися на основі офіційних статистичних даних Державної служби статистики України (далі – Держстат), що подаються у збірнику “Валовий регіональний продукт” [12] за відповідний рік. Щодо періоду 2022–2023 рр., то через відсутність офіційних статистичних даних передбачалося коригування визначених економічних

показників для регіонів суббасейну НД за 2021 р. на темпи приросту доданої вартості за витратами виробництва суб’єктів господарювання в розрізі видів економічної діяльності за регіонами (2014–2021 рр.) згідно з офіційними даними Держстату [13].

Результати дослідження. У 2014–2021 рр. динаміка ВДВ регіонів суббасейну НД у розрізі галузей економіки характеризувалася загальною тенденцією до зростання попри наявність окремих коливань. Найбільш стійке та інтенсивне зростання спостерігалось у переробній та добувній промисловості, а також у сільському господарстві, що відображало поступове відновлення економічної діяльності та адаптацію галузей до зовнішніх викликів. Для досліджуваних галузей пікові значення припали на 2021 р. (рис. 1, побудовано авторками за даними Держстату [14]).

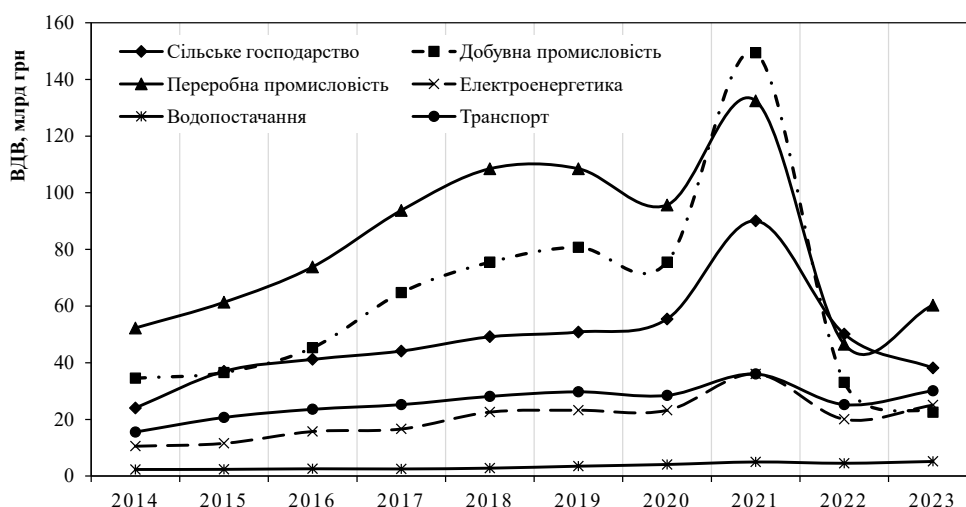


Рис. 1. Динаміка валової доданої вартості регіонів суббасейну Нижнього Дніпра в розрізі галузей економіки

Період 2022–2023 рр. позначився різким зниженням ВДВ в усіх ключових галузях економіки регіонів суббасейну, що зумовлено наслідками повномасштабних воєнних дій, порушенням виробничих ланцюгів, окупацією частини територій та інфраструктурними обмеженнями. Найсуттєвіше падіння зафіксовано у добувній і переробній промисловості. У 2023 р. простежуються лише фрагментарні ознаки відновлення окремих галузей, однак рівень ВДВ залишається істотно нижчим проти 2021 р., що свідчить про структурні зміни економіки внаслідок воєнних дій (табл. 1, розраховано на основі даних Держстату [14]).

Порівняно з 2021 роком, тобто останнім до повномасштабної агресії, у 2023 році економіка регіонів суббасейну НД зазнала істотних структурних змін. Найзначніше скорочення ВДВ спостерігалось у добувній промисловості (–84,9%) та сільському господарстві (–57,7%), що відображає критичний вплив тимчасової окупації, мінування територій і руйнування виробничої інфраструктури. Переробна промисловість (–54,5%), попри зменшення обсягів виробництва, зберегла відносно важливу роль у структурі економіки регіонів суббасейну, тоді як

енергетичний сектор (–30,6%) продемонстрував вищу стійкість і зберіг системоутворююче значення для регіональної економіки. Сфери водопостачання та поводження з відходами залишалися відносно стабільними, а транспорт і складське господарство, незважаючи на скорочення обсягів діяльності, зберегли логістичну функцію, що свідчить про нерівномірний, але структурно диференційований вплив війни на економічний розвиток регіону.

У 2014–2021 рр. динаміка випуску продукції регіонів суббасейну НД в розрізі галузей економіки характеризувалася стійкою тенденцією до зростання, зумовленою поступовим нарощуванням виробничих обсягів у ключових галузях. Найбільший внесок у зростання випуску забезпечувала переробна промисловість, що демонструвала як найвищі абсолютні значення, так і найдинамічніше зростання. Позитивна динаміка також мала місце у добувній промисловості й енергетиці, тоді як транспорт і водопостачання характеризувалися відносно нижчими обсягами випуску. Для досліджуваних галузей максимальні значення випуску, так само як і ВДВ, зафіксовані у 2021 р. (рис. 2, побудовано авторками за даними Держстату [14]).

Валова додана вартість регіонів суббасейну Нижнього Дніпра в розрізі галузей економіки, 2021 р. та 2023 р.

Галузі економіки	ВДВ, млрд грн		Частка у ВДВ суббасейну, %		Частка у ВДВ відповідних галузей України, %	
	2021 р.	2023 р.	2021 р.	2023 р.	2021 р.	2023 р.
Сільське, лісове та рибне господарство	90,1	38,1	11,4	8,2	15,2	13,8
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	149,4	22,5	18,9	4,9	42,5	8,6
Переробна промисловість	132,5	60,3	16,7	13,0	23,6	12,6
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	36,0	25,0	4,6	5,4	19,9	16,6
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	5,0	5,2	0,6	1,1	26,0	26,7
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	36,0	30,1	4,6	6,5	12,2	10,6
Водозалежні галузі економіки	448,9	181,3	56,7	39,1	22,4	12,3
Інші галузі	342,4	282,7	43,3	60,9	77,6	87,7
Усього	791,3	464,0	100,0	100,0	100,0	100,0

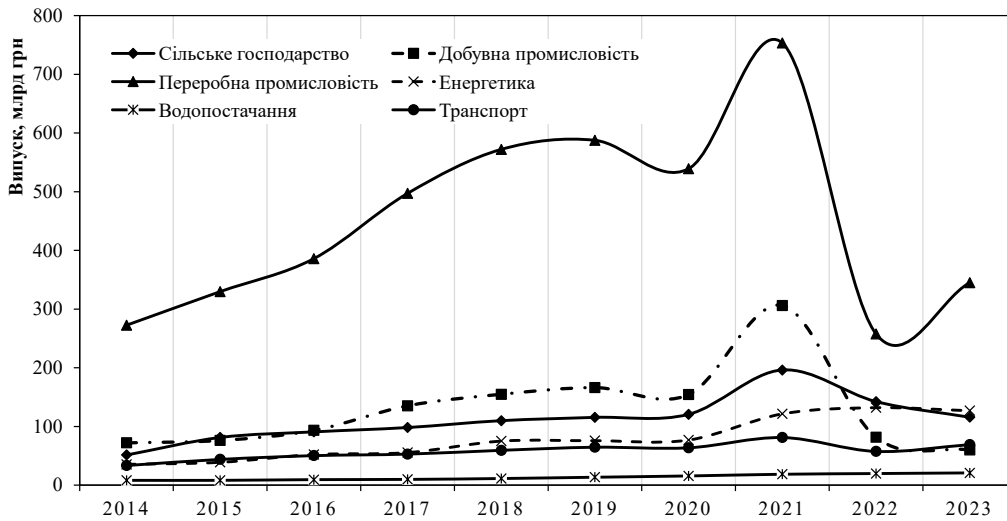


Рис. 2. Динаміка випуску регіонів суббасейну Нижнього Дніпра в розрізі галузей економіки

У 2022–2023 рр. зафіксовано різке скорочення обсягів випуску в основних галузях економіки досліджуваних регіонів, що є прямим наслідком повномасштабних воєнних дій, руйнування виробничої та логістичної інфраструктури, а також обмеження доступу до ресурсної бази. Найглибше падіння спостерігалось у переробній і добувній промисловості, які виявилися найбільш чутливими до зовнішніх шоків (табл. 2, розраховано на основі даних Держстату [14]).

Регіони суббасейну НД у 2023 р. пережили значне скорочення виробництва. Частка водозалежних галузей у структурі економіки зменшилася, тоді як енергетика, водопостачання та транспорт демонстрували відносну стійкість. Ці тенденції відображають вплив воєнних дій, зміни у структурі економіки та зумовлюють потребу в переорієнтації розвитку. У 2021–2024 рр. у досліджуваних регіонах відбулося суттєве скорочення забору та використання водних ресурсів більшістю галузей економіки, що є прямим наслідком воєнних дій (рис. 3, побудовано авторками

на основі даних Державного агентства водних ресурсів України [15]).

Найрізкіше зменшення водокористування зафіксовано у сільському господарстві, де обсяги водозабору скоротилися майже на 75%, а також у добувній промисловості. В електроенергетиці зафіксовано скорочення забору та використання води більш ніж на 70%, причому найбільший спад припав на 2022 р., що ілюструє суттєве зниження виробничих потреб через втрату Запорізької АЕС та тимчасову окупацію. Переробна промисловість продемонструвала відносно вищу стійкість, скоротивши обсяги водокористування менш ніж на третину. У сфері водопостачання водозбір зменшився більш ніж на 80% за відносно помірною скорочення фактичного використання води (близько 20%), що може вказувати на зниження втрат у водопровідних мережах у поєднанні зі спадом попиту з боку населення та підприємств. Інші галузі економіки, зокрема транспорт, складське господарство та адміністративно-допоміжні послуги, характе-

Випуск регіонів суббасейну Нижнього Дніпра в розрізі галузей економіки, 2021 р. та 2023 р.

Галузі економіки	Випуск,		Частка у випуску суббасейну НД, %		Частка у випуску відповідних галузей України, %	
	2021 р.	2023 р.	2021 р.	2023 р.	2021 р.	2023 р.
Сільське, лісове та рибне господарство	196,1	115,6	9,2	8,7	14,0	13,2
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	306,1	60,0	14,4	4,5	44,6	8,3
Переробна промисловість	753,3	344,9	35,4	26,0	27	14
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	121,5	126,9	5,7	9,6	20,1	16,6
Водопостачання; каналізацію, поводження з відходами	18,5	20,8	0,9	1,6	26,7	22,0
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	81,2	69,1	3,8	5,2	12,1	10,8
Водозалежні галузі економіки	1476,6	737,2	69,4	55,6	41,6	27,3
Інші галузі	651,4	588,7	30,6	44,4	58,4	72,2
Усього	2128,1	1325,9	100,0	100,0	100,0	100,0

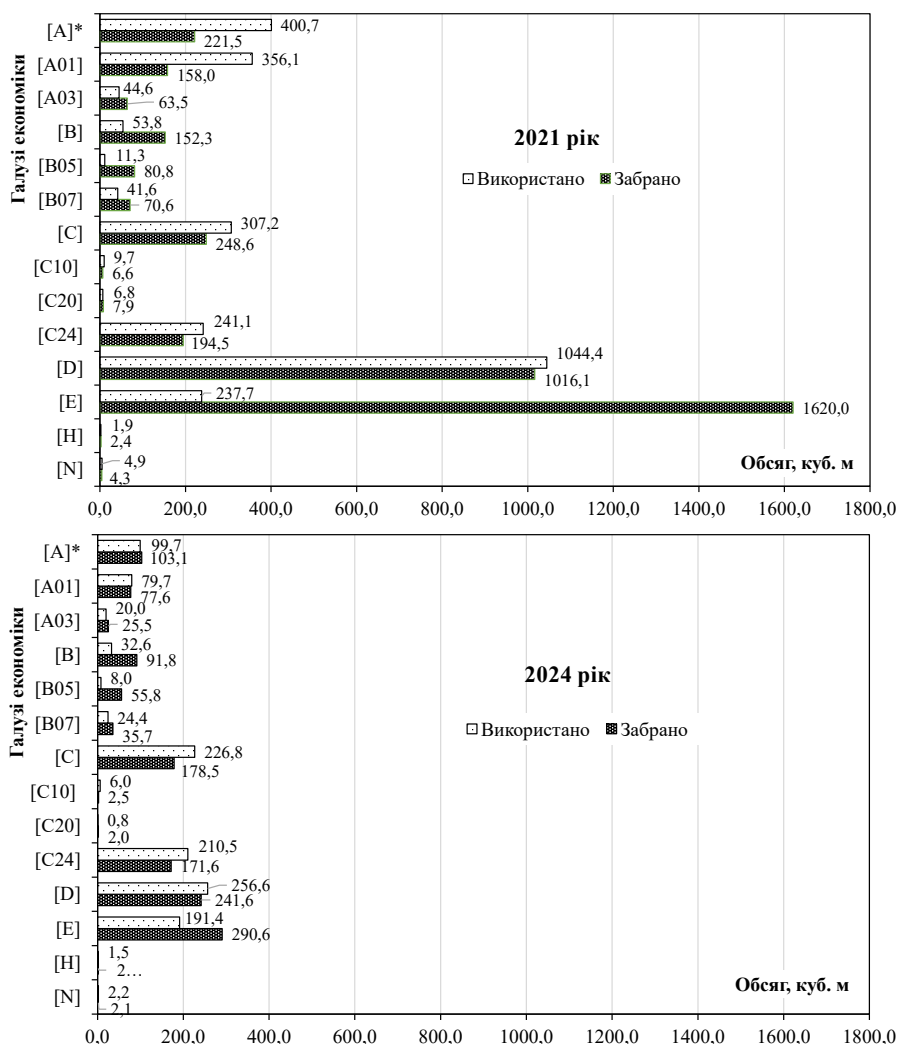


Рис. 3. Динаміка забору та використання води у регіонах суббасейну Нижнього Дніпра в розрізі галузей економіки та їхніх підгалузей у 2021 і 2024 рр., млн м³

*[A] Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство. [A01] Мисливство. [A03] Рибне господарство. [B] Добувна промисловість і розроблення кар'єрів. [B05] Добування кам'яного та бурого вугілля. [B07] Добування металевих руд. [C] Переробна промисловість. [C10] Виробництво харчових продуктів. [C20] Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції. [C24] Металургійне виробництво. [D] Постачання електроенергії газу пари та кондиційованого повітря. [E] Водопостачання; каналізація поводження з відходами. [H] Транспорт, складське господарство поштова та кур'єрська діяльність. [N] Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування.

ризувалися незначними обсягами забору та використання води, що відповідає їхній низькій водоємності у структурі економіки регіонів суббасейну НД.

Упродовж 2021–2024 рр. у більшості галузей економіки спостерігалось скорочення загальних обсягів

скидів стічних вод, однак динаміка забруднених скидів була неоднорідною та не завжди пропорційною (рис. 4, побудовано авторками на основі даних Державного агентства водних ресурсів України [15]; позначення галузей див. на рис. 3).

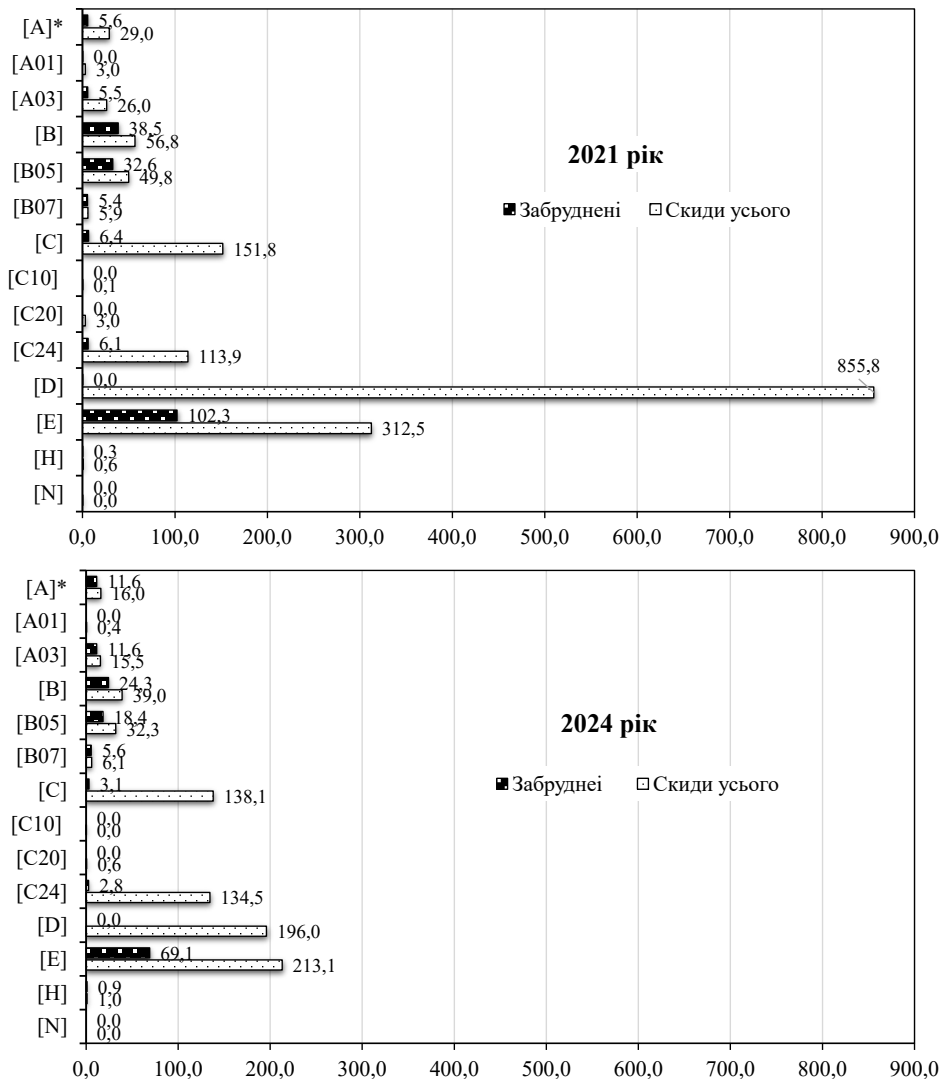


Рис. 4. Динаміка скидів води, у т. ч. забруднених, у регіоні суббасейну Нижнього Дніпра в розрізі галузей економіки та їхніх підгалузей у 2021 і 2024 рр., млн м³

У сільському, лісовому та рибному господарстві загальні скиди води скоротилися майже на 45%, водночас обсяги забруднених скидів зросли більш ніж удвічі (понад 100%), що максимально сконцентровано в рибному господарстві. У добувній промисловості загальні скиди зменшилися приблизно на 32%, а обсяги забруднених вод – на 37%, що відображає спад видобувної активності та відповідне зниження водоспоживання. У переробній промисловості загальні обсяги скидів залишалися відносно стабільними, тоді як обсяги забруднених скидів скоротилися майже на 47%, при домінуванні металургійного виробництва у структурі скидів. Найбільш суттєве скорочення загальних скидів зафіксовано у секторі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – майже на 80%, разом з тим обсяги забруднених

стічних вод у окремі роки скорочувалися до нуля, що пов'язано з втратою ключових енергогенеруючих об'єктів суббасейну внаслідок воєнних дій. У сфері водопостачання, каналізації та поводження з відходами загальні скиди зменшилися приблизно на 32%, а обсяги забруднених вод – на 36%, що свідчить про загальне скорочення навантаження на водні об'єкти. Галузі транспорту, складського господарства та адміністративно-допоміжного обслуговування характеризувалися незначними обсягами скидів без суттєвого впливу на загальну динаміку.

Окрім проведеного економічного аналізу галузей економіки регіонів суббасейну НД, задля визначення соціально-економічної значущості цих галузей як водокористувачів та проведення категоризації розроблено економічну модель, що базується на викорис-

танні як абсолютних показників – обсяги забору води галузями економіки регіонів суббасейну та створений ними ВДВ, так і інтегральних – водозалежність та залежність від якості води.

Водозалежність, або залежність від використаної води, – це інтегральний показник, що відображає потреби певної галузі у водних ресурсах та застосовується для аналізу вразливості до змін у водопостачанні (наприклад, через посухи, воєнні дії, зношеність інфраструктури тощо) та водної безпеки. Одним із ключових індикаторів водозалежності економіки є водоемність, яка визначає ступінь залежності тієї чи іншої галузі або регіону від водних ресурсів. Чим вищий рівень водоемності, тим більше води споживається для створення одиниці економічного результату, а отже, тим вищий ризик для стійкості економіки в умовах водного дефіциту.

Водоемність на основі ВДВ відображає скільки води потрібно для створення однієї гривні доданої вартості:

$$Water_Capacity_{GVA} = \frac{USE}{GVA}, \quad (1)$$

де $Water_Capacity$ – водоемність, м³/грн; USE – обсяг використаної води, м³; GVA – ВДВ, грн.

Водоемність на основі валового випуску показує загальні водні витрати на виробництво продукції або послуг, включаючи всі проміжні витрати:

$$Water_Capacity_{Output} = \frac{USE}{Output}, \quad (2)$$

де $Output$ – випуск, грн.

Показник “частка використаної води галуззю в загальному водокористуванні суббасейну” показує, наскільки вагомим є водоспоживання конкретної галузі в масштабах усього водного балансу суббасейну. Висока частка (проти інших водокористувачів) свідчить про те, що функціонування галузі критично залежить від водних ресурсів і про потенційно високий тиск цієї галузі на водну інфраструктуру, а низька частка – про низьку водозалежність галузі.

Відповідно до Порядку ведення державного обліку водокористування, затвердженого Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України 16.03.2015 р. № 78 обліковується заборона, одержана, передана і скинута вода та її якість. Коефіцієнт оборотності води (KOB) – це відношення обсягу скинутої води до обсягу забраної води за певний період у межах однієї галузі:

$$KOB = \frac{WASTE_SRFC}{TAKE} \cdot 100\%, \quad (3)$$

де $WASTE_SRFC$ – скинуто зворотних (стічних) вод у поверхневій водній об’єкті (усього), м³; $TAKE$ – обсяг забраної води, м³.

Якщо $KOB = 1$, частина забраної води повертається у водні об’єкти (наприклад, об’єм попутно забраної при видобуванні корисних копалин води, скину-

тої без використання в поверхневій або підземній водній об’єкті) і це свідчить про замкнені або частково замкнені цикли водокористування. Якщо $KOB < 1$, частина води втрачається (випаровування, втрати в технологічних процесах, утримання у продукції тощо); низьке значення може також свідчити про неефективне використання або акумулювання води. Значення $KOB > 1$ вказує на повторне використання води або на те, що скидаються також стічні води з інших джерел (наприклад, атмосферні опади, інфільтрація тощо).

Коефіцієнт використання води (KBB) – це показник, що характеризує ефективність використання води галуззю та визначає, яка частка від загального обсягу забраної води була фактично використана для виробничих або інших потреб:

$$KBB = \frac{USE}{TAKE} \cdot 100\%. \quad (4)$$

Значення KBB , близьке до 1, свідчить про ефективне використання води, тобто більшість забраної води була використана. Якщо $KBB < 1$, це вказує на високі втрати води, наприклад унаслідок транспортування, випаровування під час зберігання або охолодження (особливо в енергетиці, хімічній промисловості), нераціонального використання, інфільтрації в ґрунт (особливо у сільському господарстві) тощо. Оскільки деякі об’єкти можуть фіксувати багаторазове використання, то “використано” більше, ніж “забрано”.

Залежність від якості води – інтегральний показник, що характеризує ступінь чутливості галузі до використовуваної нею води та вказує на необхідність використання води визначеної якості (наприклад, питної, технічної, дистильованої). Така залежність особливо важлива для тих галузей, де потрібна вода певної якості для технологічних процесів, безпеки продукції або здоров’я населення, – це харчова промисловість, водопостачання, сільське господарство (зрощення), охорона здоров’я (фармацевтика), рекреація тощо.

Одним із ключових індикаторів залежності від якості води є вразливість, яка дозволяє оцінити, наскільки діяльність певної галузі економіки регіонів суббасейну залежить від стабільної наявності води відповідної якості:

$$VULWQ = \frac{WASTE_CWTC}{USE} \cdot 100\%, \quad (5)$$

де $VULWQ$ (VULnerability to Water quality) – уразливість до якості води; $WASTE_CWTC$ – скинуто забруднених зворотних (стічних) вод у поверхневій водній об’єкті, м³.

Коефіцієнт ефективності водокористування та очищення ($KEBO$) відображає частку використаної води, яка не перетворюється на забруднені стоки:

$$KEBO = 100 - VULWQ = \left(1 - \frac{WASTE_CWTC}{USE}\right) \cdot 100\%. \quad (6)$$

Якщо $KEBO = 100\%$, то майже вся використана вода не є забрудненою. Якщо $KEBO < 100\%$, то частка використаної води повертається в середовище у вигляді забруднених стічних вод, що свідчить про екологічне навантаження через неефективне очищення. Якщо $KEBO < 0\%$ або $KEBO > 100\%$, то можливі помилки у звітності (наприклад, облік стоків із зовнішніх джерел або розходження у методиках підрахунку).

Коефіцієнт ефективності водокористування (KEB) відображає частку забраної води, яка була ефективно використана та не перетворилася на забруднені стоки. Він дозволяє оцінити не лише ефективність внутрішнього використання, а й загальну екологічну ефективність водокористування галузі:

$$KEB = \left(\frac{USE - WASTE_CWTC}{TAKE} \right) \cdot 100\% . \quad (7)$$

Ступінь забруднення зворотних стічних вод, що скидаються у поверхневі водні об'єкти, відображає коефіцієнт забрудненості води ($KЗВ$):

$$KЗВ = \frac{WASTE_CWTC}{WASTE_SRFC} \cdot 100\% . \quad (8)$$

Значення $KЗВ = 0$ означає, що практично всі скинуті води є очищеними. Значення $KЗВ = 100\%$ означає, що майже весь обсяг скинутих вод є забрудненим, а отже має місце низький рівень очищення.

Розроблену економічну модель візуалізовано на рис. 5.



Рис. 5. Економічна модель оцінки водокористування галузей економіки суббасейну з метою визначення їхньої соціально-економічної значущості як водокористувачів

Для визначення інтегральних показників (водозалежність, залежність від якості води) спочатку застосовувалася нормалізація всіх складових (приведення до єдиної шкали 0 – 1) з урахуванням знака впливу (позитивного або негативного), а потім визначався інтегральний індикатор на основі середнього арифметичного значення за кожною галуззю. Для розуміння значення та ролі водних ресурсів в економічному розвитку регіонів суббасейну використано такий аналітичний інструмент, як категоризація соціально-економічного значення галузей економіки з огляду на характеристики їхнього водокористування, у результаті чого отримано таке групування:

- 1 група – “Повна залежність”;
- 2 група – “Множинна залежність”;
- 3 група – “Специфічна залежність”;
- 4 група – “Помірна залежність”.

Одержані результати категоризації показують, що найбільший обсяг забору води мають водопостачання та каналізація (290,6 млн м³) та постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (241,6 млн м³), табл. 3 (розраховано авторами).

Як видно з таблиці, найбільший внесок у ВДВ створено переробною промисловістю – 60,3 млрд грн та сільським господарством – 38,1 млрд грн. Ці галузі, хоча й споживають менше води порівняно з водопостачанням та електроенергетикою, мають вищу економічну віддачу на одиницю ресурсу.

Водозалежність найвища у галузі водопостачання (0,73), тобто ця галузь витрачає найбільше води на одиницю створеної доданої вартості, а найменша – у транспорті (0,1). Залежність від якості води найвища у переробній промисловості

Показники соціально-економічного значення галузей економіки регіонів суббасейну Нижнього Дніпра з урахуванням характеристики їхнього водокористування, 2023 р.

Галузі економіки	Абсолютні показники		Інтегральні показники	
	Обсяг забраної води, млн м ³	Обсяг створюваної ВДВ, млн грн	Водозалежність	Залежність від якості води
[А] Сільське господарство лісове господарство та рибне господарство	103,14	38,14	0,37	0,64
[В] Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	91,80	22,53	0,23	0,07
[С] Переробна промисловість	178,54	60,31	0,26	0,99
[D] Постачання електроенергії, газу пари та кондиціонованого повітря	241,63	25,04	0,41	0,00
[Е] Водопостачання; каналізація поводження з відходами	290,58	5,16	0,73	0,49
[Н] Транспорт, складське господарство поштова та кур'єрська діяльність	2,01	30,11	0,13	0,12

(1,0), сільського господарства (0,6) та водопостачання (0,5), що цілком логічно, зважаючи на їхню продукцію.

Орієнтуючись на отримані показники за галузями економіки регіонів суббасейну НД (див. табл. 3) визначено соціально-економічну вагу кожної галузі у контексті впливу на водні ресурси та залежності від них (табл. 4, розроблено авторками).

Отже, енергетика, чорна металургія, хімічна промисловість, машинобудування, харчова промисловість, вугільна промисловість і ЖКГ – галузі з високим забором води, тобто це водоемні галузі, які суттєво впливають на водні ресурси. Водночас не всі з них забезпечують високу економічну віддачу – наприклад, енергетика і ЖКГ характеризуються помірним рівнем створеної ВДВ.

Таблиця 4

Оцінка соціально-економічної ваги галузей економіки регіонів суббасейну Нижнього Дніпра з огляду на характеристики їхнього водокористування

Галузь економіки	Обсяг забраної води, млн м ³	Обсяг створюваної ВДВ, млн грн	Водозалежність	Залежність від якості води
Енергетика	Висока	Помірна	Помірна	Низька
Чорна металургія	Висока	Висока	Помірна	Низька
Хімічна промисловість	Висока	Висока	Помірна	Низька
Машинобудування і металообробка	Висока	Висока	Помірна	Низька
Харчова промисловість	Висока	Висока	Помірна	Висока
Вугільна промисловість	Висока	Помірна	Помірна	Низька
Житлово-комунальне господарство	Висока	Низька	Висока	Висока
Рибне господарство	Помірна	Низька	Помірна	Висока
Зрошення	Помірна	Низька	Помірна	Помірна
Інші види с/г (у т. ч. тваринництво та рослинництво)	Помірна	Помірна	Помірна	Помірна
Транспорт	Низька	Помірна	Низька	Низька
Рекреація та охорона здоров'я	Низька	Низька	Помірна	Висока

Машинобудування, хімічна промисловість та чорна металургія – це галузі з високою ВДВ, які не завжди критично залежать від якості води, але мають значну потребу в її обсязі.

Найбільш уразливими до якості води виявилися харчова промисловість, зрошення, рибне господарство, медична сфера та ЖКГ – галузі, що демонструють високу або помірну залежність від водних ресурсів. Така особливість проявляється у чутливості до кліматичних змін, змін у гідрологічному режимі,

а також до забруднення або погіршення санітарно-гігієнічних характеристик води.

Охорона здоров'я, транспорт, деякі види сільського господарства є галузями з низьким водоспоживанням та обмеженим впливом на водні ресурси.

Оцінювання показує, що водозалежність не завжди корелює з економічною ефективністю (ВДВ). У стратегічному плануванні водокористування варто приділяти увагу не лише обсягам, а й характеру водоспоживання, особливо для галузей, які є критич-

но важливими для суспільного добробуту, таких як ЖКГ, охорона здоров'я та харчова промисловість.

Саме тому важливо провести категоризацію соціально-економічної значущості галузей економіки

регіонів суббасейну Нижнього Дніпра з урахуванням характеристик їхнього водокористування, результати якої дозволити виділити чотири групи галузей (рис. 6, розроблено авторками).



Рис. 6. Категоризація соціально-економічної значущості галузей економіки регіонів суббасейну Нижнього Дніпра з урахуванням характеристики їхнього водокористування

До групи “Повна залежність” віднесено ЖКГ та рибне господарство, які є найбільш водоемними галузями економіки, перебувають у повній залежності від водних ресурсів, чинять значний вплив на них та продукують низькі обсяги ВДВ. Вода для цих галузей є ключовим фактором.

До групи “Множинна залежність” віднесено харчову промисловість, зрошення, рекреацію з охороною здоров'я, енергетику, вугільну промисловість і сільське господарство, тобто галузі, що мають високу або помірну залежність від забраної води та водозалежність. Вони поступаються ЖКГ за водозалежністю, однак окремі з них мають високу чутливість до якості води.

До групи “Специфічна залежність” віднесено чорну металургію, хімічну промисловість, машинобудування та металообробку, що мають високу економічну ефективність, помірну водозалежність і низьку залежність від якості води.

До групи “Помірна залежність” віднесено транспорт, що має помірну економічну ефективність і не залежить від забору та якості води.

Висновки. Проведене дослідження дозволило здійснити економічний аналіз до та після знищення Каховського водосховища та греблі Каховської ГЕС і провести оцінювання соціально-економічного значення

галузей економіки регіонів суббасейну Нижнього Дніпра, зважаючи на характер їхнього водокористування. Аналіз інтегральних показників – водозалежності та залежності від якості води – у поєднанні з абсолютними економічними індикаторами (обсяги забору води та створення валової доданої вартості) засвідчив суттєву неоднорідність водоспоживання та економічної продуктивності галузей економіки.

Отже, з огляду на істотні зміни водного балансу регіонів суббасейну НД, отримані результати мають практичну цінність, яка полягає у такому: можливості оцінки втрат галузей економіки регіонів суббасейну; інтеграції одержаних результатів в оновлені Плани управління річковими басейнами; розробці рекомендацій щодо економічної доцільності відновлення/невідновлення Каховського водосховища для забезпечення водної, продовольчої та енергетичної безпеки України в умовах повоєнного відновлення та зміни клімату; сприянні прийняттю рішень щодо доцільності державної підтримки розвитку окремих галузей економіки в межах суббасейну на основі наданих рекомендацій.

Подальші дослідження пов'язані зі сценарним прогнозуванням економічних наслідків водокористування в галузях економіки суббасейну НД в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення без Каховського водосховища.

Список використаних джерел

1. Додатковий протокол до Женевських конвенцій від 12 серпня 1949 року, що стосується захисту жертв міжнародних збройних конфліктів (Протокол I), від 08.08.1977 р.: Протокол № 995_199, станом на 08.12.2005 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_199#Text
2. Конвенція про заборону військового або будь-якого ворожого використання засобів впливу на природне середовище: Конвенція від 18.05.1977 р. URL: https://zakononline.ua/documents/show/169404__528936
3. Кирилов Ю. Є., Андрієнко І. О. Сучасний стан та особливості суббасейну Нижнього Дніпра. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2019. № 6 (74). С. 34–39. <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-6-52>

4. Кичко І. Раціональне водокористування та водоспоживання у процесі інтенсифікації сільськогосподарської діяльності: еколого-економічні аспекти. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2023. № 2 (30). С. 54–63. [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2022-2\(30\)-54-63](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2022-2(30)-54-63)
5. Маценко О., Маценко О., Кальченко С. Соціо-еколого-економічні індикатори сталого водокористування. *Mechanism of an Economic Regulation*. 2016. № 3 (73). С. 19–30. URL: <http://mer-journal.sumy.ua/index.php/journal/article/view/441>
6. Sustainable and Efficient Water Management for Resilient Regional Development: The Case of Ukraine / A. Kucher, et al. *Agriculture*. 2023. Vol. 13, Issue 7. 1367. <https://doi.org/10.3390/agriculture13071367>
7. Оскольський В. В. Економічні аспекти управління водними ресурсами та водокористування. *Економіка України*. 2012. № 11. С. 23–28. URL: <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0000127545>
8. Петрова О. О. Механізм формування водогосподарського комплексу регіону в умовах інтенсивного зрошення. *Ефективна економіка*. 2019. № 6. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.6.31>
9. Никифорок О., Овчаренко І., Федяй Н. Економічний аналіз водокористування. *План управління річковим басейном Дону (2025–2030)*. Проект. Версія 1.0, Грудень 2021. Розділ 6. С. 66–100. URL: https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Don_PURB_16122021.pdf
10. Попова О., Никифорок О., Федяй Н. План управління басейном ріки Дніпро в Україні: Фаза 1, Етап 3. Економічний аналіз. Частина 1. Версія 04. *Водна Ініціатива Плюс Європейського Союзу для країн Східного партнерства (EUWI+)*. 2019, 93 с. URL: https://euwipluseast.eu/images/2020/07/PDF/EUWI-UA_RBMP_Dnipro_Economic_Analysis_1_UKR.pdf
11. Schellekens J., Heidecke L., Nguyen N., Spit, W. The Economic Value of Water – Water as a Key Resource for Economic Growth in the EU. Report to Directorate-General for the Environment of the European Commission. 2018. URL: http://web.archive.org/web/20190719142004/http://ec.europa.eu/environment/blue2_study/pdf/BLUE2%20Task%20A2%20Final%20Report_CLEAN.pdf
12. Валовий регіональний продукт. 2021: стат. зб. / Державна служба статистики України. Київ, 2023. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/05/zb_vrp_2021.xlsx
13. Додана вартість за витратами виробництва суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності у розрізі регіонів у 2014–2023 роках / Державна служба статистики України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/pdsg/dvvvsg_ved_15-20.xlsx (дата звернення: 25.12.2025).
14. Держстат. URL: <https://stat.gov.ua/uk> (дата звернення: 25.12.2025).
15. Портал електронних послуг. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://e-services.davr.gov.ua/parlor/p-report-genn-advanced/generate?type=1&year=2024> (дата звернення: 25.12.2025).

References

1. International Committee of the Red Cross (08 June 1977). *Protocol Additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949, and relating to the protection of victims of international armed conflicts (Protocol 1)*. Retrieved from <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/protocol-additional-geneva-conventions-12-august-1949-and>
2. United Nations General Assembly. (1977). *Convention on the prohibition of military or any other hostile use of environmental modification techniques*. Resolution A/RES/31/72. Retrieved from <https://docs.un.org/en/A/RES/31/72>
3. Kirillov, Y., Andriyenko, I. (2019). Suchasnyi stan ta osoblyvosti subbaseinu Nyzhnoho Dnipro [Modern state and features of subpool of Lower Dnepr]. *Problemy systemnoho pidkhodu v ekonomitsi – Problems of Systemic Approach in the Economy*. 6 (74), 34–39. Retrieved from <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-6-52> [in Ukrainian].
4. Kychko, I. (2023). Ratsionalne vodokorystuvannya ta vodospozhyvannya u protsesi intensyfikatsii silskohospodarskoi diialnosti: ekoloho-ekonomichni aspekty [Rational water use and water consumption in the process of intensification of agricultural activities: environmental and economic aspects]. *Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia – Problems and Prospects of Economics and Management*, 2 (30), 54–63. Retrieved from [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2022-2\(30\)-54-63](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2022-2(30)-54-63) [in Ukrainian].
5. Matsenko, O., Matsenko, O., & Kalchenko, S. (2016). Sotsio-ekoloho-ekonomichni indykatory staloho vodokorystuvannya [Socio-Ecological-Economic Indicators of Sustainable Water Use]. *Mechanism of an Economic Regulation*, 3 (73), 19–30. Retrieved from <http://mer-journal.sumy.ua/index.php/journal/article/view/441> [in Ukrainian].
6. Kucher, A., Krupin, V., Rudenko, D., Kucher, L., Serbov, M. & Gradziuk, P. (2023). Sustainable and Efficient Water Management for Resilient Regional Development: The Case of Ukraine. *Agriculture*, 13 (7), 1367. <https://doi.org/10.3390/agriculture13071367>
7. Oskolskyi, V. V. (2012). Ekonomichni aspekty upravlinnia vodnymy resursamy ta vodokorystuvannya [Economic aspects of water resources management and water use]. *Ekonomika Ukrainy – Economy of Ukraine*, 11, 23–28. Retrieved from <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0000127545> [in Ukrainian].

8. Petrova, O. O. (2019). Mekhanizm formuvannia vodohospodarskoho kompleksu rehionu v umovakh intensyvnogo zroshennia [Mechanism of formation of the water management complex of the region in the conditions of intensive irrigation]. *Efektivna ekonomika*, 6. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.6.31> [in Ukrainian].

9. Nykyforuk, O., Ovcharenko, I., & Fediai, N. (December 2021). Ekonomichniy analiz vodokorystuvannia. Rozdil 6 [Economic analysis of water use. Chapter 6]. *Don River Basin Management Plan (2025–2030)*. Draft. Version 1.0. (pp. 66–100). Retrieved from https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Don_PURB_16122021.pdf [in Ukrainian].

10. Popova, O., Nykyforuk, O., & Fediai, N. (2019). Plan upravlinnia baseinom riky Dnipro v Ukraini: Faza 1, etap 3. Ekonomichniy analiz. Chastyna 1. Versiia 04 [Dnipro River Basin Management Plan in Ukraine: Phase 1, Stage 3. Economic analysis. Part 1. Version 04]. *EU Water Initiative Plus for Eastern Partnership Countries (EUWI+)*. Retrieved from https://euwipluseast.eu/images/2020/07/PDF/EUWI_UA_RBMP_Dnipro_Economic_Analysis_1_UKR.pdf [in Ukrainian].

11. Schellekens, J., Heidecke, L., Nguyen, N. & Spit, W. (2018). *The Economic Value of Water – Water as a Key Resource for Economic Growth in the EU*, Report to Directorate-General for the Environment of the European Commission. Retrieved from http://web.archive.org/web/20190719142004/http://ec.europa.eu/environment/blue2_study/pdf/BLUE2%20Task%20A2%20Final%20Report_CLEAN.pdf

12. Valovyi rehionalnyi produkt. 2021: stat. zb. [Gross regional product. 2021: Statistical Yearbook]. (2023). *Derzhavna sluzhba statystryky Ukrainy*. Retrieved from https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/05/zb_vrp_2021.xlsx [in Ukrainian].

13. Dodana vartist za vytratamy vyrobnytstva subiektiv hospodariuvannia za vydamy ekonomichnoi diialnosti u rozrizi rehioniv u 2014–2023 rokakh [Value added of business entities by type of economic activity in regions in 2014–2023]. *Derzhavna sluzhba statystryky Ukrainy*. Retrieved December 25, 2025 from https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/pdsg/dvvvsg_ved_15-20.xlsx [in Ukrainian].

14. *Ukrstat*. Retrieved December 25, 2025 from <https://stat.gov.ua/en>

15. Portal elektronnykh posluh. [Electronic services portal]. *Derzhavne ahentstvo vodnykh resursiv Ukrainy*. Retrieved December 25, 2025 from <https://e-services.davr.gov.ua/parlor/p-report-genn-advanced/generate?type=1&year=2024> [in Ukrainian].

Надійшла до редакції / Received on: 08.01.2026

Прорецензована / Reviewed on: 30.01.2026

Підписана до друку / Signed for printing on: 19.02.2026

Оприлюднена / Published on: 20.04.2026

O. I. Nykyforuk,

Doctor of Economics, Senior Researcher,

Head of Department,

E-mail: elena.nikiforuk@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7376-3373>;

O. M. Stasiuk,

PhD in Economics,

Senior Research Fellow,

E-mail: stasyuk_o_m@ukr.net

Researcher ID: Y-4546-2019,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4701-5598>;

N. O. Fediai,

PhD in Economics,

Senior Research Fellow,

E-mail: chaicyan@ukr.net

Researcher ID: Y-4545-2019,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6529-1078>;

Department of Infrastructure Development,

State Organization “Institute of the Economy and Forecasting

of the National Academy of Sciences of Ukraine”

Water Use in the Economies of the Regions of the Lower Dnipro Sub-Basin Before and After the Destruction of The Kakhovka Reservoir

To fulfil the goal, the methodological approach to the economic analysis of regions belonging of the river sub-basin – the Lower Dnipro sub-basin, was refined so as to base on computing the economic indicators reflecting the level of economic development (gross value added and gross output), as well as on reviewing the key water-use values broken down. The economic analysis by the economic sector for the main water users, specifically for the industry (type-specific), agriculture, housing and communal services, before and after the demolition of the

Kakhovka Reservoir was conducted. The economic analysis findings indicate that the economy of regions of the Lower Dnipro sub-basin experienced substantial losses in 2023 compared to 2021, particularly in water-dependent sectors such as extractive and manufacturing industries and agriculture. Surface water abstraction declined sharply in 2024 compared to 2021, primarily in the agricultural sector, energy production, and water supply services as the share of groundwater abstraction in the overall structure of water was increasing. A positive trend towards a reduction in the volumes of wastewater discharge and polluted wastewater discharge emerged in 2023 relative to 2021. Meanwhile, all the economic sectors of regions of the sub-basin, except for housing and communal services, increased the amount of polluted wastewater per unit of output. The article features an economic model developed for assessing water use by the economic sectors of the regions of the Lower Dnipro sub-basin that provides a framework for determining their socio-economic impacts and for breaking them by categories according to their water-use performance. Taking into account the results of the economic analysis of the sub-basin, in particular the indicators of gross value added and gross output by sector, combined with the results obtained on the basis of the developed economic model for assessing water use, provided a scientific basis for categorizing water-dependent sectors of the economy. The study identifies four groups of sectors based on their level of dependence on water resources and their socio-economic significance: sectors of complete dependence (housing and communal services and fisheries), sectors of multiple dependence (food processing industry, irrigated agriculture, and energy production), sectors of special dependence (iron and steel production, chemical industry, machinery manufacturing and metalworking), and sectors of moderate dependence (transport and selected recreational activities).

Key words: *water use by economic sector, regions of the Lower Dnipro sub-basin, Kakhovka Reservoir, water capacity, water-dependent industries, GVA, water intake, water discharge, dependence on water quality.*

Цитування:

Никифорук О. І., Стасюк О. М., Федяй Н. О. Водокористування економіки регіонів суббасейну Нижнього Дніпра до та після знищення Каховського водосховища. *Статистика України*. 2026. № 1. С. 95–107. Doi: 10.31767/su.1(112)2026.01.09

Cite this article:

Nykyforuk, O. I., Stasiuk, O. M., & Fediai, N. O. (2026). Vodokorystuvannya ekonomiky rehioniv subbaseinu Nyzhnoho Dnipra do ta pislia znyshchennia Kakhovskoho vodoskhovyshcha [Water Use in the Economies of the Regions of the Lower Dnipro Sub-Basin Before and After the Destruction of The Kakhovka Reservoir]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine*, 1, 95–107. Doi: 10.31767/su.1(112)2026.01.09 [in Ukrainian].