

УДК 621.311.21:620.92(477)

DOI <https://doi.org/10.32782/2786-5843/2024-3-9>

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЛІВИХ ПРИТОК СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА ДЛЯ ПОТРЕБ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ ТА МЕЛІОРАЦІЇ

Сарнавський Сергій Петрович

асистент кафедри географії, методики її навчання та туризму,
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка,
м. Полтава, Україна
ORCID ID: 0000-0002-5855-4319

Гребінь Василь Васильович

доктор географічних наук, професор,
завідувач кафедри гідрології та гідроекології
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна
ORCID ID: 0000-0001-8197-607X

Єрмаков В'ячеслав Володимирович

кандидат географічних наук,
доцент кафедри географії, методики її навчання та туризму,
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка,
м. Полтава, Україна
ORCID ID: 0000-0003-3997-4788

Актуальність дослідження: ліві притоки Середнього Дніпра: Псел, Ворскла, Сула, Трубіж, Супій, Золотоношка, Крива Руда, Кобелячок, Кагамлик, Ірклій, Коврай і Ковалівка належать до категорії середніх і малих річок. Загальний об'єм стоку річок лівобережжя суббасейну Середнього Дніпра подібний до об'єму стоку Південного Бугу, а площа водозбору ще більша. Ці річки мають велике значення для лівобережного Лісостепу України, де вони протікають. Вони використовуються для зрошення сільськогосподарських угідь і для гідроенергетики. Ці два види використання сьогодні є дуже важливими у зв'язку із загостренням регіональних наслідків глобальної зміни клімату та запровадження зеленої електроенергії в Україні. Предметом дослідження є використання водних ресурсів лівих приток Середнього Дніпра в гідроенергетиці та меліорації. **Мета дослідження:** охарактеризувати сучасний стан використання річок регіону для потреб гідроенергетики та залучення річкових басейнів лівих приток Середнього Дніпра до процесів зрошення та осушення у сільському господарстві. **Методи дослідження:** методи аналізу та синтезу, географічного та просторового аналізу, наукового узагальнення. **Результати дослідження:** у дослідженні показано особливості сучасного господарського використання річок Псла, Ворскли, Сули та ін., які мають велике значення для лівобережного Лісостепу України. Результати показують, що ці річки активно використовуються для зрошення сільськогосподарських угідь та виробництва гідроелектроенергії. У басейнах річок Псел і Ворскла функціонують 15 малих ГЕС загальною потужністю 6,5 МВт. Глобальні зміни клімату, які характеризуються підвищенням середньорічної температури повітря, суттєво вплинули на гідрологічний режим регіону, що зумовлює необхідність розширення зрошувальних систем. **Практичне значення** дослідження полягає у підтвердженні перспективності використання малих гідроелектростанцій у басейнах річок Псел і Ворскла для підвищення частки зеленої енергетики в регіоні. Дослідження також підкреслює важливість підтримки та розвитку зрошувальних систем для забезпечення стабільного сільськогосподарського виробництва в умовах кліматичних змін. **Висновки:** ліві притоки Середнього Дніпра є важливими водними ресурсами для лівобережного Лісостепу України; малі гідроелектростанції на річках Псел і Ворскла є перспективними для розвитку зеленої енергетики в Полтавській та Сумській областях; глобальні зміни клімату вплинули на гідрологічний режим регіону, що вимагає розширення зрошувальних систем для підтримки сільського господарства; розвиток гідроенергетики та зрошувальних систем на лівобережжі Середнього Дніпра сприятиме підвищенню якості води та енергетичної незалежності регіону. Перспектива подальших досліджень пов'язана з інвентаризацією гідроенергетичного потенціалу малих річок у межах суббасейну Середнього Дніпра. Також необхідно дослідити можливості розширення зрошувальних систем в умовах змін клімату для забезпечення стабільного водопостачання сільськогосподарських угідь. Іншими перспективними напрямками є вивчення впливу кліматичних змін на водні ресурси регіону та розроблення адаптивних стратегій для збереження екосистеми річкових басейнів.

Ключові слова: Середній Дніпро, гідроенергетика, зрошувальні системи, меліорація, Псел, Ворскла.

PECULIARITIES OF USING THE WATER RESOURCES OF THE LEFT TRIBUTARIES OF THE MIDDLE DNIPRO FOR HYDROPOWER AND MELIORATION

Sarnavskiy Serhii Petrovych

Assistant at the Department of Geography, Teaching Methods and Tourism,
Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University, Poltava, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-5855-4319

Grebin Vasyl Vasyliovych

Doctor of Geographical Sciences, Professor,
Head of the Department of Hydrology and Hydroecology,
Taras Shevchenko Kyiv National University, Kyiv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-8197-607X

Yermakov Viacheslav Volodymyrovych

Candidate of Geographical Sciences,
Associate Professor at the Department of Geography,
Teaching Methods and Tourism,
Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University, Poltava, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-3997-4788

Relevance of the study: the left tributaries of the Middle Dnipro Psel, Vorskla, Sula, Trubyzh, Supiy, Zolotonoshka, Kryva Ruda, Kobelyachok, Kagamlyk, Irkliy, Kovray and Kovalivka belong to the category of medium and small rivers. The total volume of runoff of the rivers on the left bank of the Middle Dnieper sub-basin is similar to the volume of runoff of the Southern Bug, and the catchment area is even larger. These rivers are of significant importance for the left-bank forest-steppe of Ukraine, where they flow. They are used for the irrigation of agricultural lands and for hydropower. These two types of use are very important today due to the intensification of regional consequences of global climate change and the introduction of green electricity in Ukraine. **The subject of the study is** the use of water resources of the left tributaries of the Middle Dnipro in hydropower and land reclamation. The aim of the study is to characterize the current state of the use of the region's rivers for hydropower needs and the involvement of river basins of the left tributaries of the Middle Dnipro in irrigation and drainage processes in agriculture. **The purpose of the study:** to determine the current state of the hydropower potential of the rivers of the study region and the involvement of the river basins of the left tributaries of the Middle Dnipro in the processes of irrigation and drainage in agriculture. **Research methodology:** methods of analysis and synthesis, geographical and spatial analysis, scientific generalization. **Research results:** the study shows the features of the current economic use of the rivers Psel, Vorskla, Sula, and others, which are of significant importance for the left-bank forest-steppe of Ukraine. The results show that these rivers are actively used for the irrigation of agricultural lands and hydropower production. In the basins of the Psel and Vorskla rivers, 15 small hydroelectric power plants are functioning, with a total capacity of 6.5 MW. Global climate changes, characterized by an increase in the average annual air temperature, have significantly affected the hydrological regime of the region, necessitating the expansion of irrigation systems. **Practical significance:** the research consists in confirming the prospects of using small hydroelectric power plants in the basins of the Psel and Vorskla rivers to increase the share of green energy in the region. The study also highlights the importance of maintaining and developing irrigation systems to ensure sustainable agricultural production in the face of climate change. **Conclusions:** the left tributaries of the Middle Dnipro are important water resources for the left-bank forest-steppe of Ukraine; small hydropower plants on the Psel and Vorskla rivers are promising for the development of green energy in the Poltava and Sumy regions; global climate change has affected the hydrological regime of the region, which requires the expansion of irrigation systems to support agriculture; the development of hydropower and irrigation systems on the left bank of the Middle Dnieper will contribute to the improvement of water quality and energy independence of the region. **Prospects for further research:** further research can focus on optimizing the operation of small hydropower plants to increase their efficiency and environmental safety. It is also necessary to investigate the possibilities of expanding irrigation systems in the face of climate change to ensure a stable water supply to agricultural lands. Another promising direction is the study of the impact of climate change on the water resources of the region and the development of adaptive strategies for the preservation of the ecosystem of river basins.

Key words: Middle Dnipro, hydropower, irrigation systems, melioration, Psel, Vorskla.

Постановка проблеми. Ліві притоки Середнього Дніпра: Псел, Ворскла, Сула, Трубіж, Супій, Золотоношка, Крива Руда, Кобелячок, Кагамлик, Ірклій, Коврай та Ковалівка належать до категорії середніх та малих річок. Дані річки є досить важливими для лівобережного Лісостепу України в межах якого вони протікають, особливо у двох ключових аспектах: як джерело для зрошення сільськогосподарських угідь та гідроенергетики. Хоча гідроенергетичне та меліоративне господарство у басейнах лівих приток Середнього Дніпра розвивається вже досить давно, ці два аспекти на сьогодні набули додаткової актуальності у зв'язку із наслідками глобальних змін клімату в регіоні та впровадженням зеленої електроенергетики в Україні для покращення місцевого енергетичного балансу. Сумарний об'єм стоку річок лівобережжя суббасейну Середнього Дніпра аналогічний об'єму стоку Південного Бугу, а площа водозбору навіть більша. Особливо перспективними в цьому аспекті є три найбільші річки регіону Псел, Ворскла та Сула.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми використання річок лівобережжя Середнього Дніпра розглядалися у роботах [1–5]. У даних роботах аналізуються питання розвитку водогосподарського комплексу у басейні Дніпра, нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, які дозволяють на їх основі визначити гідроенергетичний потенціал малих ГЕС на річках та особливості їх сучасного використання.

У низці наших попередніх робіт [6–9] нами узагальнено відомості про ліві притоки Середнього Дніпра від ХІХ до поч. ХХІ ст., характер і напрями змін річкової сітки басейнів річок лівих приток Дніпра шляхом ретроспективного аналізу її динаміки шляхом зіставлення картографічних та геоінформаційних матеріалів за вказаний період, проаналізовано сучасні кліматичні зміни в межах басейну Середнього Дніпра. У дослідженнях В. Смирнової показано значні зміни у водному режимі, морфології, динаміці руслових процесів малих і середніх річок, їх деградації [10].

Первинною джерельною базою для наших досліджень виступали офіційні дані використано кліматичні дані Climatic Research Unit gridded Time Series та дані регіональних офісів водних ресурсів та закону України від 17.02.2022 № 2079-ІХ «Про організації водокористувачів та стимулювання гідротехнічної меліорації земель» [11–13]. Аналіз матеріалів, представлених у цих джерелах, дозволив узагальнити і показати динаміку кліматичних змін за останні 30 років, зробити оцінку сучасного стану водності річок та узагальнити територіальні аспекти розміщення водно-меліоративних систем у межах суббасейну Середнього Дніпра. Проте, на наш погляд, виникла необхідність поглибленої уваги до цих питань у зв'язку із наслідками глобального потепління клімату, визначення перспектив розвитку малої гідроенергетики та потреб зрошувального господарства в умовах різкого скорочення водності річок [14].

Мета дослідження. Визначення сучасного стану гідроенергетичного потенціалу річок регіону, а також перспектив залучення річкових басейнів лівих приток Середнього Дніпра до процесів водної меліорації у сільському господарстві.

Методами, які використовувалися у даному дослідженні, виступали методи аналізу та синтезу, географічного та просторового аналізу, наукового узагальнення. Методи аналізу і синтезу застосовані під час характеристики динаміки кліматичних змін за останні 30 років у поєднанні з процесами трансформації гідрологічної мережі лівобережжя Середнього Дніпра. Географічний та просторовий аналіз, наукове узагальнення використано під час визначення територіальних аспектів малої гідроенергетики та водно-меліоративних систем у межах суббасейну Середнього Дніпра шляхом порівняння умов їх розвитку в межах окремих областей даного регіону та формулювання основних висновків.

Основний матеріал. На сьогодні малі ГЕС (МГЕС) працюють лише на річках Псел та Ворскла. Всі гідроелектростанції розміщені в середній течії річок: на Пслі в межах Сумської та Полтавської областей (табл. 1),

а на Ворсклі – виключно в межах Полтавської області (табл. 2). На сьогодні в межах лівобережжя Середнього Дніпра функціонує 15 МГЕС, з них 10 на Пслі та 5 на Ворсклі (рис. 1). Русло Псла, від с. Низи на Сумщині до с. Сухорабівки Полтавської області, повністю зарегульоване. На сьогодні на Пслі працюють наступні малі гідроелектростанції: Низівська, Ворожбянська, Михайлівська, Бобрівська, Книшівська, Велико-Сорочинська, Шишацька, Велика Багачка, Остап'євська та Сухорабівська [2]. Загальна їх потужність становить 4,78 МВт електроенергії на рік, що сумарно навіть більше, ніж в Оскільській ГЕС в басейні Сіверського Дінця – 4,05 МВт. Зазначимо, що у структурі об'єктів малої гідроенергетики розрізняються малі гідроелектростанції (МГЕС) та мікро-ГЕС, які відрізняються потужністю. Так до мікро-ГЕС відносяться гідроенергетичні об'єкти потужністю до 0,1 МВт, а до МГЕС – до 10 МВт.

У річищі Псла розташовані 11 руслових водосховищ, які регулюються 11 шлюзами-регуляторами. На сьогодні, лише в межах нижнього б'єфу Малобудищанського водо-

сховища не працює МГЕС, проте передбачено в плані розвитку потужностей ГЕС ввести до 2025 року Малобудищанську МГЕС в експлуатацію [2].

У межах русла Ворскли та її лівої притоки – Вільшанки, функціонує 5 малих гідроелектростанцій – Опішнянська, міні ГЕС Вакулинська, міні ГЕС «Полтава Гідро», Нижньомлинська та Кунцівська [2]. Русло Ворскли, від с. Куземин в межах півдня Сумської області до с. Кунцево Полтавської області, зарегульоване шлюзами-регуляторами МГЕС. Шлюзи, на яких ще не функціонують діючі МГЕС, розміщуються в межах сіл Куземин та Деревки (Полтавська область). Обидві системи включені в плани розвитку своїх областей та 2025 р., в їх межах будуть функціонувати відповідні 2 МГЕС [2].

Окремо слід зазначити про функціонування в долині лівої притоки Ворскли – Вільшаної, міні ГЕС «Полтава Гідро», яка була першою МГЕС, що працює завдяки використанню потенціалу зворотних стічних вод Супрунівської очисної каналізаційної станції в околицях Полтави. При цьому генерування

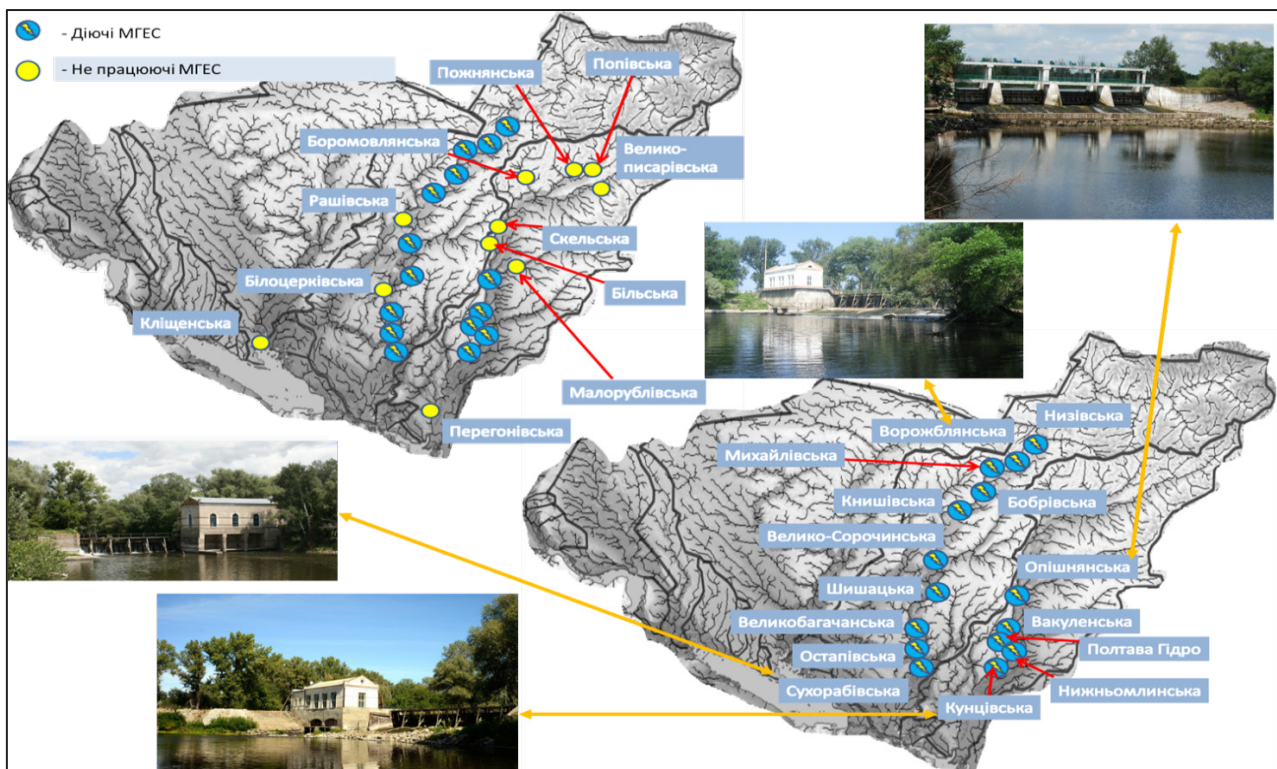


Рис. 1. МГЕС у межах української частини басейну лівобережжя Середнього Дніпра

електроенергії здійснюється побічно під час скидів очисних вод, не потребує будівництва водосховища та дамби, немає негативного впливу на флору і фауну та не затоплює навколишні території. Бачимо, що в межах басейну Ворскли на МГЕС потужність яких загалом за рік складає 1,72 МВт, а це більше, чим на Корсунь-Шевченківській ГЕС (1,6 МВт) [1]. Загалом гідровузли МГЕС у межах басейнів Псла та Ворскли мають потужність 6,5 МВт, наприклад, ця потужність майже така сама,

як у Ладиженської чи Гайворонської ГЕС (6,5–7,5 МВт) [1]. Потужність гідроелектростанцій на обох річках складає від 0,19 МВт до 1,04 МВт у Шишацької МГЕС.

Глобальні зміни клімату вплинули й на Лівобережно-Дніпровську гідрологічну область. Згідно із результатами наших досліджень, за останні 30 років в її межах відбулося зростання середньорічної температури повітря на 1,5–2°C та зменшення річної кількості опадів на 20–30 мм [9; 14]. При цьому най-

Таблиця 1

Діючі МГЕС та мікроГЕС на річці Псел [2-4; 12]

Назва МГЕС чи мікро-ГЕС (м.)	Географічне положення	Потуж. МВт	Напір ГЕС, м	Водосховище та НІР, м	Рік побудов./ оновлен.
Низівська	селище Низи, Сумська обл.	0,6	4,6	Низівське 123	1953/2018
Мало-Ворожбянська	с. Мала Ворожба, Сумська обл.	0,4	5,4	Мало-ворожбянське 118,4	1954/2018
Михайлівська	с. Михайлівка, Сумська обл.	0,26	3,0	Михайлівське 111,4	1957/2018
Бобрівська	с. Боброве, Сумська обл.	0,25	3,0	Бобрівське 107,3	1955/2013
Книшівська м.	с. Книшівка, Полтавська обл.	0,19	4,0	Книшівське 102	1986/2016
Велико-Сорочинська	с. Вел. Сорочинці, Полтавська обл.	0,46	3,2	Велико-Сорочинське 90,0	1959/2015
Шишацька	селище Шишаки, Полтавська обл.	1,04	3,6	Шишацьке 87,8	1954/2009
Велика Багачка	с. Велика Багачка, Полтавська обл.	0,45	3,0	Велико-Багачанське 83,0	1980/2019
Остап'євська	с. Остап'є, Полтавська обл.	0,38	3,3	Остап'євське 78,3	1957/2000
Сухорабівська	с. Сухорабівка, Полтавська обл.	0,75	2,9	Сухорабівське 75,7	1957/1997
Загалом		4,78			

* НІР – нормальний підпірний рівень водосховища в межах ГЕС

Таблиця 2

Діючі МГЕС та мініГЕС у басейні Ворскли [2-4; 12]

Назва МГЕС чи мікро-ГЕС (м.)	Географічне положення	Потуж. МВт	Напір ГЕС, м	Водосховище та НІР, м	Рік побудов./ оновлен.
Опішнянська	с. Міські Млини, Полтавська обл.	0,48	3,0	Опішнянське 91,5	1958/1998-2017
Вакулинська м.	с. Вакуленці, Полтавська обл.	0,2	4,0	Вакуленське 83,0	1982/2018
«Полтава Гідро» м.	с. Горбанівка, Полтавська обл.	0,19	37,8	стічні води Супрунівської очис. станції, в долині р. Вільшаної	2018
Нижньо-млинська	с. Нижні Млини, Полтавська обл.	0,35	2,7	Нижньо-Млинське 80,2	1962/2013
Кунцівська	с. Кунцево, Полтавська обл.	0,5	4,0	Кунцівське 74,15	1953/1984-2006
Загалом		1,72			

* НІР – нормальний підпірний рівень водосховища в межах ГЕС

більш помітні зміни відчуються у південних, південно-західних та східних регіонах лівобережжя суббасейну Середнього Дніпра, особливо в межах малих річкових басейнів Придніпровської низовини та нижньої течії Сули, Псла та Ворскли. Результати спостережень свідчать про різке зменшення водності багатьох річок в межах Полтавської області, пересихання їх на багатьох ділянках, особливо у літній період [14]. Це область Придніпровської терасової низовини. Тому зазначені регіони потребують збереження функціонування в межах їхніх річкових басейнів вже існуючих зрошувальних систем з можливим будівництвом нових з урахуванням екологічного чинника.

Найбільша кількість зрошувальних систем є характерною для басейнів річок Придніпровської низовини в межах лівобережжя Черкаської області – 13 зрошувальних систем (12 тис га), Полтавської області – 11 (50 тис га) та Харківської області – 2 (до 3 тис га). Найбільшою зрошувальною системою в межах

лівобережжя Середнього Дніпра є Машівська зрошувальна система, площею 11 тис. га.

В межах лівобережжя Черкащини розташовуються зрошувальні системи в долинах наступних річок – Бурімочка (права притока Сули) 1, Лящівочка (впадає в Сулинську затоку) – 1, Ковалівка (Киячиха) 2, Ковраць (ліва притока Супою) – 1, Суха Згар (права притока Золотоношки) – 1, Золотоноша – 1, Ірклій – 1, Коврай – 1 та Руда-Горіхівка – 1. В межах басейну Ворскли (нижня частина течії річки та в межах її приток Восьмачки та Брачківки) – 4, Кобелячку – 2, Кагамлику – 2, Псла – 2 та Тагамлику – 1. У Харківській області є дві зрошувальні системи у верхній течії лівих приток Ворскли Івани та Братениці. Загалом на лівобережжі суббасейну Середнього Дніпра функціонує 26 зрошувальних систем загальною площею до 65 тис га (табл. 3).

Це дозволяє констатувати значний гідроенергетичний та меліоративний потенціал річок лівобережжя Середнього Дніпра. На

Таблиця 3

Перелік найбільших зрошувальних меліоративних систем у межах лівобережжя Середнього Дніпра [5]

Назва зрошувальної системи	Площа в гектарах	Географічне розташування
Черкаська область, Золотоніський район		
Піщанська	3 700	нижня течія р. Супій
Доматівська	2 100	нижня течія р. Супій
Вереміївська	1 500	р. Ковалівка (Ківачиха)
Пальмирська	1 500	р. Суха Згар
Лящівочка	1 000	р. Лящівочка
Подільська	1 000	басейн р. Коврай
Кліщенська	800	р. Ковалівка (Ківачиха)
Іркліївська	600	р. Ірклій
Полтавська область		
Машівська система	11 000	басейн р. Тагамлик
Градизька та Максимівська системи	9 274	басейн р. Кагамлик
Карпівська	3 960	межиріччя Сухого Кагамлику та Псла
Орликівська	1 526	нижня течія Ворскли
Кишенківська	1 253	гірло річки Ворскли
Бабичівська	1 138	Сухий Кагамлик, Погребівське водосховище
Куйбишівська	1 053	Середній Псел, с. Покровське
Сокільська	752	нижня течія Ворскли
Григоро–Бригадирівська	550	нижня течія Ворскли
Харківська область		
Івано–Шийчанська	1 500	притока Ворскли – р. Івани
Братеницька	1 500	притока Ворскли – р. Братениця

основі здійснених нами підрахунків сумарна потужність МГЕС в межах басейнів Псла та Ворскли складає 6,5 МВт, що складає близько 6,37% всієї потужності МГЕС України (на 2019 р. – 102 МВт для України) [1]. Використання МГЕС на Ворсклі та Пслі є досить перспективним для Полтавської та Сумської областей для локального споживання та зростання частки зеленої енергетики в цих областях.

Щодо систем зрошення то загалом у межах лівобережжя Середнього Дніпра сконцентровано 32% площ зрошувальних земель від їх загальної площі в басейні Дніпра (196 тис га) [15]. При цьому динаміка площ, охоплених меліоративними системами, знаходиться

у залежності від багатьох факторів і процесів, що впливають на їх зростання або скорочення.

У межах басейнів основних лівих приток Середнього Дніпра стік зарегульований також системами шлюзів-регуляторів малих гідроелектростанцій [16].

Якщо поглянути на географію осушувальних систем у межах території досліджень, то вона значно ширша, ніж зрошувальних каналів. Загалом, осушувальні системи розташовані в межах 67 середніх та малих річкових басейнів, а їхня загальна кількість складає 106 одиниць (рис. 2). Найбільша кількість осушувальних систем характерна для басейнів Сули та Трубежу – відповідно 37 та 20 систем.

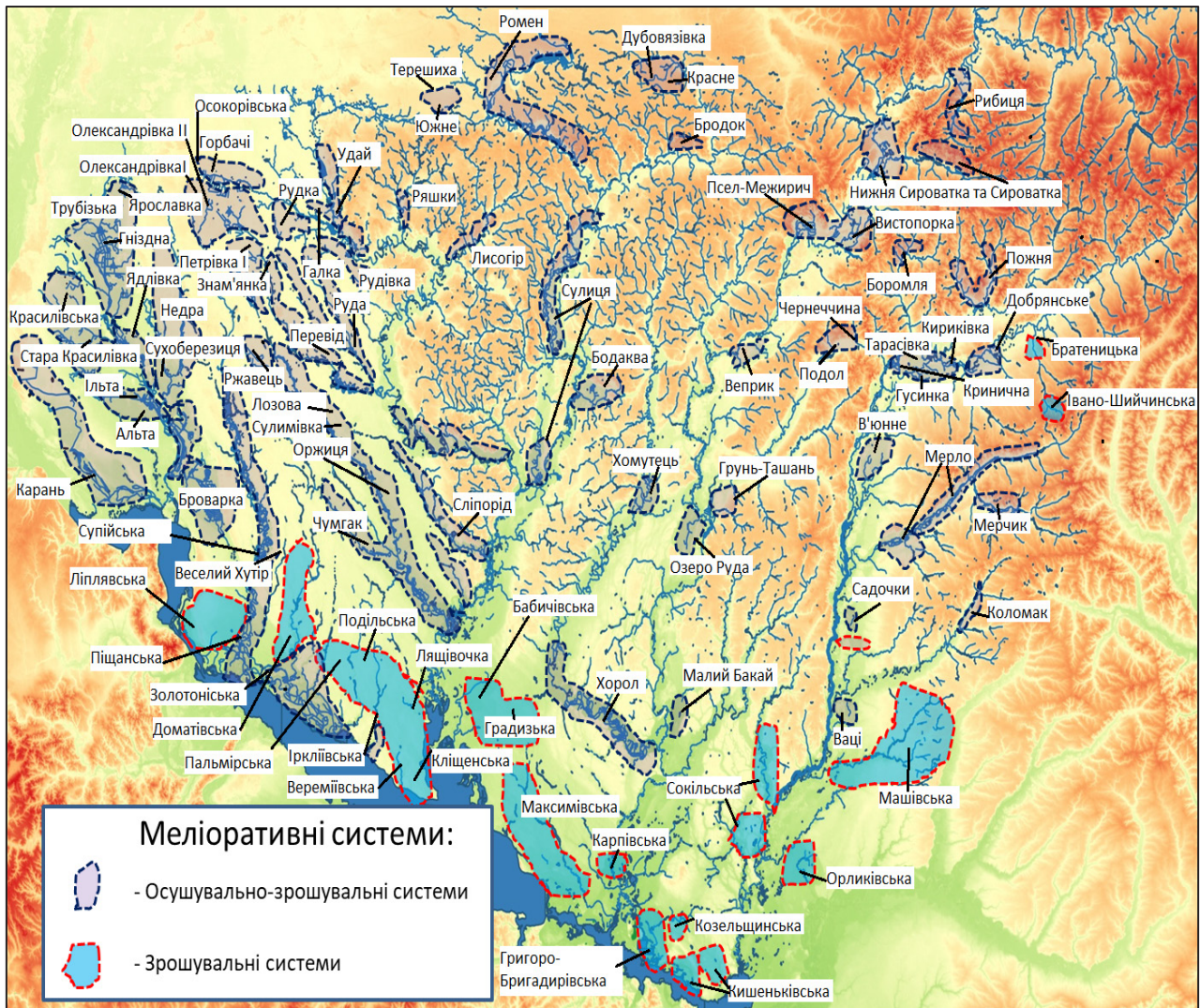


Рис. 2. Меліоративні системи в межах української частини басейну лівобережжя Середнього Дніпра

Найбільшою осушувально-зволожувальною системою в басейні Сули є осушувально-зволожувальна система у заплаві Удаю, з площею осушення 35,5 тис га, а також 11,9 тис га осушуваних земель на притоках Удаю. Таким чином, загальна площа осушення становить 47,4 тис га (табл. 4).

У межах басейну Трубежу осушувальна мережа каналів розміщується досить рівномірно. В межах всього басейну створена Трубізька осушувально-зволожуюча система на площі 37,6 тис га.

Серед інших басейнів середніх річок, головних лівих приток Середнього Дніпра, слід зазначити, що в басейні Ворскли – 14 осушувальних систем, у басейні Псла – 13 та Супою – 7. У межах української частини басейну Ворскли, основна маса осушувальних систем концентрується в його середній течії від українсько-російського кордону до меж м. Полтава, а також в межах його ключових лівих та правих приток – Боромлі та Пожні. Басейн Псла також досить зволожений та заболочений, особливо в українській ділянці від міста Суми до Великих Сорочинців. Тому більшість осушувальних меліоративних систем розміщуються саме в цій частині басейну Псла та в межах його лівих приток. В басейні Супою осушувальна мережа каналів розміщена вздовж всього русла головної річки та її лівої притоки – Іржавця. Найбільша концентрація систем осушення – у верхів'ї та нижній частині басейну річки, в межах найбільш заболочених ділянок.

Серед басейнів малих річок лівобережжя Середнього Дніпра найбільшу кількість осушувальних систем має басейн Прірви – 7, Дарниці та Ікви-Павлівки – по 2. Осушення обумовлено значною часткою заболочення в межах басейнів цих річок. У басейнах Горіхівки, Золотоношки, Ірклію та Ковраю, де спостерігаються заболочені ділянки, також функціонують системи осушення (по 1 системі в межах кожного зазначеного басейну річки).

Далі на південь вздовж Дніпра, в межах полтавського сектору Придніпровської низовини, перезвожених ділянок спостерігається значно менше, а тому басейни Старої-Кучуковки, Ковалівки, Кагамлику, Кобелячку, нижні частини басейнів Сули, Псла та Ворскли не мають жодної системи осушення.

Висновки. Таким чином, ліві притоки Середнього Дніпра виступають важливим джерелом водних ресурсів для лівобережного лісостепу України; особливо в умовах глобальних змін клімату та зменшення водності річок. Можливість подальшого розширення системи малих гідроелектростанцій на річках Псел і Ворскла є перспективними для розвитку зеленої енергетики в Полтавській та Сумській областях, які можуть збільшити надходження зеленої енергії у загальнодержавну енергосистему, особливо в умовах війни та необхідності відновлення енергопотужностей. Їхній сукупний технічний потенціал потужності оцінюється в 8,5 МВт, а технічний потенціал вироблення електроенергії складає – 29,7 млн кВт*год/рік. Дані показ-

Таблиця 4

Перелік найбільших осушувальних меліоративних систем у межах лівобережжя Середнього Дніпра [5]

Назва осушувальної системи	Площа в гектарах	Географічне розташування
Трубізька	37 600	басейн р. Трубіж
Удай	35 500	р. Удай, басейн Сули
Супійська	10 400	басейн р. Супій
Ромен	9 200	р. Ромен, басейн Сули
Золотоніська	8 810	р. Золотоношка
Оржиця	7 567	р. Оржиця, басейн Сули
Карань	5 000	басейн р. Трубіж
Недра	4 100	басейн р. Трубіж
Мерло	3 000	р. Мерло, басейн Ворскли
Веприк	576	р. Веприк, басейн Псла
Хорол	205	нижня течія р. Хорол, басейн Псла

ники є значущими, бо становлять майже річне споживання електроенергії Полтавською областю – 31,2 млн кВт*год/рік. Сьогодні сумарна потужність МГЕС у межах басейнів Псла та Ворскли становить 6,5 МВт, або близько 6,37% усієї потужності МГЕС України (на 2019 р. – 102 МВт для України). Регіональні прояви глобальних зміни клімату з урахуванням сучасного гідрологічного режиму річок регіону вимагає збереження вже існуючих та можливого розширення зрошувальних систем для підтримки сільського господарства. Особливого значення це набуває для області Придніпровської терасової низовини, де кліматичні зміни прослідковуються найбільш виразно. Загалом на лівобережжі суббасейну Середнього Дніпра функціонує 26 зрошувальних систем загальною площею до 65 тис га. в межах лівобережжя Черкаської області – 13 зрошувальних систем (12 тис га), Полтавської області – 11 (50 тис га) та Харківської області – 2 (до 3 тис га). Найбільшою зрошувальною системою в межах лівобережжя Середнього Дніпра є Машівська зрошувальна система площею

11 тис га. Осушувально-зрошувальні системи розташовані в межах 67 середніх та малих річкових басейнів, а їхня загальна кількість становить 106 одиниць. Найбільша їх кількість характерна для басейнів Сули та Трубежу – 37 та 20 систем відповідно. Розвиток гідроенергетики та зрошувальних систем на лівобережжі Середнього Дніпра сприятиме підвищенню якості води, підтримці сталого виробництва сільськогосподарської продукції та енергетичної незалежності регіону.

Подальші дослідження, зокрема у площині конструктивної географії, можуть зосереджуватися на інвентаризації гідроенергетичного потенціалу малих річок, оптимізації роботи малих гідроелектростанцій для підвищення їх ефективності та екологічної безпеки. Також необхідно дослідити можливості розширення зрошувальних систем в умовах змін клімату для забезпечення стабільного водопостачання сільськогосподарських угідь. Іншим перспективним напрямом є вивчення впливу кліматичних змін на водні ресурси регіону та розроблення адаптивних стратегій для збереження екосистеми річкових басейнів.

Література

1. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / за заг. ред. С.О. Кудрі. Київ : Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. 82 с.
2. Атлас України / кер. проекту Л.Г. Руденко, В.С. Чабанюк, А.І. Бочковська. Київ : Інтелектуальні системи ГЕО, 1999–2000.
3. Вишневський В.І., Сташук В.А., Сакевич А.М. Водогосподарський комплекс у басейні Дніпра: наукове видання. Київ : Інтерпрес ЛТД, 2011. 188 с.
4. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : підручник. Київ : НТУУ «КПІ», 2012. 492 с. URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Kudrya_2012_492.pdf
5. Sarnavskiy S. Use of water resources of the left tributaries of the middle Dnipro: hydropower and melioration. International Conference of young scientists on meteorology, hydrology and environmental monitoring (ICYS–MHEM), Kyiv, Ukraine, November 15–16, 2023. DOI: <https://doi.org/10.15407/icys-mhem.2023.016>
6. Сарнавський С.П., Гребінь В.В. Ретроспективний аналіз досліджень річкової мережі лівобережжя Середнього Дніпра (від перших згадок до детальних описів – IV ст. н.е. – кінець XVIII ст.). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. № 4(62). С. 46–66. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306–5680.2021.4.4>
7. Сарнавський С.П., Гребінь В.В. Ретроспективний аналіз досліджень річкової мережі лівобережжя Середнього Дніпра від періоду систематизації інформації про річки до періоду комплексних досліджень (XIX ст. – поч. XXI ст.). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2022. № 3(65). С. 25–56. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306–5680.2022.3.3>
8. Сарнавський С.П. Трансформація річкової мережі в межах басейнів річок Хоролу та Говтви. *Освітні й наукові виміри географії та туризму* : матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет–конф. для студентів, аспірантів, молодих вчених, м. Полтава, 18 листопада 2020 р. Полтава, 2020. С. 26–30.
9. Сарнавський С.П. Характеристика фізико-географічних умов формування стоку річок лівобережжя середнього Дніпра. DOI: <https://doi.org/10.30525/978–9934–26–395–8–20>
10. Смирнова В.Г. Трансформація річок та річкових русел (на прикладі річкових водних об'єктів Полтавської області). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2013. Вип. 1. С. 109–116.

11. Harris, I., Osborn, T.J., Jones, P. & Lister, D.H. Version 4 of the CRU TS monthly high-resolution gridded multivariate climate dataset. *Sci Data* 7, 109 (2020). URL: <https://rdcu.be/b3>
12. Регіональний офіс водних ресурсів у Полтавській області. Водогосподарська обстановка в межах Полтавської області. URL: <https://poltavavodgosp.gov.ua/vodohospodarska-obstanovka-v-mezhakh-poltavskoi-oblasti-stanom-na-13-04-2018-roku/>
13. Закон України від 17.02.2022 № 2079-IX «Про організації водокористувачів та стимулювання гідротехнічної меліорації земель».
14. Сарнавський С.П. Зміни водно-балансових складових у межах лівобережжя Середнього Дніпра за 1961–2020 рр. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2023. № 4(70). С. 59–78. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2023.4.5>
15. Василенко Є., Кошкіна О. Водна Ініціатива Європейського Союзу Плюс для країн Східного партнерства: Результати 2 та 3: техн. звіт: опис характеристик району басейну річки Дніпро /Український гідрометеорологічний інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Національної академії наук України. Версія 1.0. Липень 2019. 38 с. URL: https://www.euwipluseast.eu/images/2019/07/PDF/EUWI-UA_characteristics_Dnipro_Summary-UA_20190702.pdf
16. Єрмілов С. Мала гідроенергетика України. Аналітичний огляд. Т. І. Київ, 2018. 181 с.

References

1. Atlas enerhetychnoho potentsialu vidnovliuvanykh dzherel enerhii Ukrainy [Atlas of the Energy Potential of Renewable Energy Sources in Ukraine] / Edited by S.O. Kudria. Kyiv: Institute of Renewable Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2020. 82 p. [in Ukrainian].
2. Atlas Ukrainy [Atlas of Ukraine] [Electronic resource] / Project leaders L.H. Rudenko, V.S. Chabaniuk, A.I. Bochkivska; Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine and the Limited Liability Company «Intellectual Systems GEO». Intellectual Systems GEO, 1999–2000. [in Ukrainian].
3. Vyshnevskiy, V.I., Stashuk, V.A., & Sakevych, A.M. (2011). Vodohospodarskyi kompleks u baseini Dnipro [Water Management Complex in the Dnipro Basin]: Scientific publication. Kyiv: Interpress LTD. 188 p. [in Ukrainian].
4. Kudria, S.O. (2012). Netradytsiini ta vidnovliuvani dzherela enerhii [Non-traditional and Renewable Energy Sources] [Electronic resource]: textbook. Kyiv: NTUU «KPI». Retrieved from http://www/pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Kudrya_2012_492.pdf [in Ukrainian].
5. Sarnavskiy, S. (2023). Use of water resources of the left tributaries of the middle Dnipro: hydropower and melioration. In International Conference of Young Scientists on Meteorology, Hydrology and Environmental Monitoring (ICYS-MHEM), Kyiv, Ukraine, November 15–16, 2023. DOI: <https://doi.org/10.15407/icys-mhem.2023.016> [in English].
6. Sarnavskiy S.P., Grebin V.V. Retrospeytyvnyi analiz doslidzhen richkovoї merezhi livoberezhzhia Serednoho Dnipro (vid pershykh zhadhok do detalnykh opysiv – IV st. n.e. – kinets XVIII st.) [Retrospective analysis of research on the river network of the left bank of the Middle Dnipro (from the first mentions to detailed descriptions – IV century AD – end of XVIII century)]. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 2021. № 4(62) pp. 46–66. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.4.4> [in Ukrainian].
7. Sarnavskiy S.P., Grebin V.V. Retrospective analysis of research on the river network of the left bank of the Middle Dnipro from the period of systematization of information about rivers to the period of comprehensive research (XIX century – early XXI century). *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 2022. № 3(65) pp. 25 – 56. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.3.3> [in Ukrainian].
8. Sarnavskiy S.P., Yermakov V.V., Fedii O.A. Transformatsiia richkovoї merezhi v mezhakh baseiniv richok Khorolu ta Hovtvy [Transformation of the river network within the basins of the Khorol and Govtva rivers]. In: Educational and scientific dimensions of geography and tourism: materials of the All-Ukrainian scientific-practical online conference for students, postgraduates, and young scientists (Poltava, November 18, 2020) ed. O.A. Fedii; Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko. Poltava, 2020. pp. 26–30. [in Ukrainian].
9. Sarnavskiy S.P. Kharakterystyka fizyko-geohrafichnykh umov formuvannia stoku richok livoberezhzhia serednoho Dnipro [Characteristics of the physico-geographical conditions of runoff formation in the rivers of the left bank of the middle Dnipro]. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-395-8-20> [in Ukrainian].
10. Smyrnova V.H. Transformatsiia richok ta richkovykh rusal (na prykladi richkovykh vodnykh obektiv Poltavskoi oblasti) [Transformation of rivers and riverbeds (on the example of river water bodies of Poltava region)]. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*. 2013. Issue 1. pp. 109–116. [in Ukrainian].
11. Harris, I., Osborn, T.J., Jones, P. & Lister, D.H. Version 4 of the CRU TS monthly high-resolution gridded multivariate climate dataset. *Sci Data* 7, 109 (2020). URL: <https://rdcu.be/b3>

12. Rehionalnyi ofis vodnykh resursiv u Poltavskii oblasti [Regional Office of Water Resources in Poltava Region]. Vodohospodarska obstanovka v mezhakh Poltavskoi oblasti [Water Management Situation within the Poltava Region] [Electronic resource]. Retrieved from <https://poltavavodgosp.gov.ua/vodohospodarska-obstanovka-v-mezhakh-poltavskoi-oblasti-stanom-na-13-04-2018-roku/> [in Ukrainian].
13. Zakon Ukrainy vid 17.02.2022 № 2079–IX «Pro orhanizatsii vodokorystuvachiv ta stymuliuвання hidrotekhnichnoi melioratsii zemel» [Law of Ukraine dated 17.02.2022 №. 2079–IX «On Organizations of Water Users and Stimulation of Land Reclamation»]. [in Ukrainian].
14. Sarnavskiy S.P. Zminy vodno–balansovykh skladovykh v mezhakh livoberezhzhia Serednoho Dnipra za 1961–2020 rr. [Changes in water balance components within the left bank of the Middle Dnipro from 1961–2020]. Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology, 2023. № 4(70) pp. 59–78. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2023.4.5> [in Ukrainian].
15. Vodna Initsiatyva Yevropeiskoho Soiuzu Plus dlia krain Skhidnoho partnerstva: Rezultaty 2 ta 3: tekhn. zvit: opys kharakterystyk raionu basinu richky Dnipro [European Union Water Initiative Plus for the Eastern Partnership countries: Results 2 and 3: technical report: description of the Dnipro River Basin District]. / Y. Vasylenko, O. Koshkina; Ukrainian Hydrometeorological Institute of the State Service of Ukraine for Emergencies and the National Academy of Sciences of Ukraine. – Version 1.0. – July 2019. 38 p. Retrieved from https://www.euwipluseast.eu/images/2019/07/PDF/EUWI-UA_characteristics_Dnipro_Summary-UA_20190702.pdf [in Ukrainian].
16. Instytut problem ekolohii ta enerhozberezhennia [Institute of Environmental Problems and Energy Saving]. (2018). Mala hidroenerhetyka Ukrainy. Analitychnyi ohliad. Tom I [Small Hydropower of Ukraine. Analytical Review. Volume I] / S. Yermilov. Kyiv. 181 p. [in Ukrainian].