

# ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

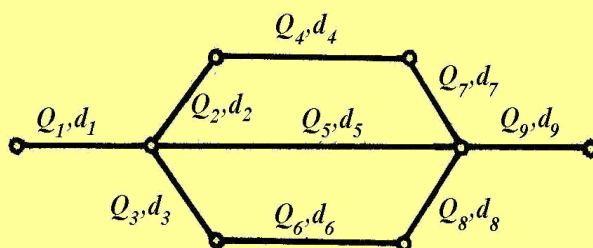


## «ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО: МИНУЛЕ, СЬОГОДЕННЯ, МАЙБУТНЄ»

Збірка наукових праць



$$Q = S\omega = SC\sqrt{RJ}$$



Херсон, 2023

Міністерство освіти і науки України  
Херсонський державний аграрно-економічний університет  
Факультет архітектури та будівництва  
Кафедра гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії

## **ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО: МИНУЛЕ, СЬОГОДЕННЯ, МАЙБУТНЄ**

**Збірка наукових праць**

ВИПУСК VI

Херсон, 2023

УДК 626/627

Гідротехнічне будівництво: минуле, сьогодення, майбутнє: зб. наук. пр.:  
Вип. 6. – Херсон: ХДАЕУ, 2023. – 98 с.

Редакційна колегія:

Волошин М.М. – к.т.н., завідувач кафедри гідротехнічного будівництва,  
водної та електричної інженерії ФАБ Херсонського ДАЕУ;

Ладичук Д.О. – к.с.-г.н., доцент кафедри гідротехнічного будівництва,  
водної та електричної інженерії ФАБ Херсонського ДАЕУ.

В збірнику публікуються наукові статті молодих вчених, аспірантів, магістрів, здобувачів вищої освіти з ефективності гідротехнічних меліорацій, впливу гідротехнічних споруд на навколишнє середовище, інженерного захисту територій, водопостачання та водовідведення, застосування сучасних технологій гідротехнічного будівельного виробництва, використання ГІС-технологій в водній інженерії, застосування сучасних досягнень вишукувань і проектування гідротехнічних споруд та сучасних методів оцінки технічного стану гідротехнічних споруд, застосування енергозберігаючих технологій у гідротехнічному будівництві та меліораціях, застосування результатів сучасних досліджень у зрошуваному землеробстві та плодоовочівництві, меліоративному ґрунтознавстві.

Збірник розрахований на наукових співробітників, інженерно-технічних робітників підприємств, проектних організацій, навчальних та науково-дослідних інститутів напряму гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій.

Рекомендовано до друку вченою радою факультету архітектури та будівництва Херсонського державного аграрно-економічного університету (протокол №3 від 31.10.2023 р.).

Відповідальність за зміст, новизну та оригінальність наданого матеріалу несуть автори статей

© Херсонський державний  
аграрно-економічний університет,  
2023

## ВСТУПНЕ СЛОВО

Шановні читачі збірки наукових праць "Гідротехнічне будівництво: минуле, сьогодення, майбутнє"!

У матеріалах збірки Ви зможете ознайомитися з результатами досліджень, проведених молодими вченими, аспірантами, магістрами та здобувачами вищої освіти в Україні, які присвячені основним перспективним напрямкам розвитку гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій: ефективність гідротехнічних меліорацій, вплив гідротехнічних споруд на навколишнє середовище, інженерний захист територій, водопостачання та водовідведення, сучасні технології гідротехнічного будівельного виробництва, використання ГІС-технологій в водній інженерії, сучасні досягнення вишукувань і проектування гідротехнічних споруд, сучасні методи оцінки технічного стану гідротехнічних споруд, енергозберігаючі технології у гідротехнічному будівництві та меліораціях, застосування результатів сучасних досліджень у зрошуваному землеробстві та плодоовочівництві, меліоративному ґрунтознавстві.

Сподіваємось, що наукові матеріали молодих, але вже талановитих вчених, які розміщені в даній збірці будуть представляти інтерес для науки і практики у галузі гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій.

З повагою,  
Редакційна колегія

## Зміст

<b>Скрипниченко Д.А., Волошин М.М.</b> РОЛЬ ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА У ГЛОБАЛЬНІЙ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ СТРАТЕГІЇ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	7
<b>Архипова В.В., Пікінер Л.Ю., Шпак Н.Ю.</b> ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ШЛЯХИ ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ .....	11
<b>Радько В.І., Зубенко В.О.</b> ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ НАСЕЛЕННЯ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	13
<b>Рудаков Л.М., Новаковський А.В.</b> ВІДНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗРОШЕННЯ В СТОВ «ВІКТОРІЯ» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	16
<b>Зубенко В.О. Старюк А.В.</b> ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЕЛЕКТРОПРИВОДІ НАСОСНИХ СТАНЦІЙ....	17
<b>Волошин М.М.</b> ОЦІНКА ЗБИТКІВ ВІД ПІДРИВУ КАХОВСЬКОЇ ГЕС.....	21
<b>Волкова В.Є., Щербакова Т.М.</b> ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФУНДАМЕНТІВ ПІД ОБЛАДНАННЯ НАСОСНИХ СТАНЦІЙ.....	24
<b>Литвиненко В.М., Скрипниченко Д.А., Мартинова Д.О.</b> РОЗРОБКА ГІДРОІОНІЗАТОРА.....	26
<b>Ладичук Д.О., Русин О.Л.</b> СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЛАНДШАФТІВ КРИМСЬКОГО ПРИСИВАШШЯ.....	29
<b>Заводяний В.В.</b> УТОЧНЕННЯ КРИСТАЛІЧНОЇ СТРУКТУРИ СПОЛУКИ $K_3TiOF_5$ .....	32
<b>Тимошук В.І., Тимошук Є.В., Бараннік А.Є.</b> ГЕОЛОГО-ТЕХНІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНИХ ГРУНТОВИХ МАСИВІВ В УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ.....	36
<b>Литвиненко В.М.</b> РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ВИМІРЮВАННЯ РІВНЯ ВОДИ.....	39
<b>Ладичук Д.О., Грушицький Ю.І.</b> ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ЗРОШУВАНИХ АГРОЛАНДШАФТІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....	44
<b>Заводяний В.В., Скрипниченко Д.А.</b> ВІРТУАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ: ІННОВАЦІЇ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ.....	45
<b>Кравченко В.І., Солоний В.В.</b> КОМПОСТУВАННЯ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД ЯК ЗАСІБ БОРТЬБИ З ДЕГРАДАЦІЄЮ ГРУНТІВ.....	48
<b>Прінь А.В., Ладичук Д.О.</b> ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ.....	51
<b>Зубенко В.О.</b> ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСНИХ УСТАНОВОК, ЯК ОБ'ЄКТА ЕНЕРГОАУДИТОРСЬКОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.....	53

<b>Калиняк А.Р., Волошин М.М.</b> ВПЛИВ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	56
<b>Кравченко В.І., Сєрова А.С.</b> СПОСОБИ БЕЗТРАНШЕЙНОЇ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВІДІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	58
<b>Ладичук Д.О., Сушко О.О.</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В УМОВАХ ТЕПЛИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	62
<b>Кравченко В.І., Коваль Г.Ю.</b> ШЛЯХ ДО ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ СПОРУД ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД.....	64
<b>Ладичук Д.О., Безпалый Б.П.</b> ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ЗРОШЕННЯ НА ЛЕГКИХ ҐРУНТАХ ОЛЕШКІВСЬКОГО РАЙОНУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	67
<b>Кравченко В.І.</b> ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД МІСТА КРОПИВНИЦЬКИЙ.....	68
<b>Рагулін С.В.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	71
<b>Шапоринська Н.М.</b> ДРУГЕ ЖИТТЯ ВОДИ.....	73
<b>Кравченко В.І., Стецюк О.Р.</b> МЕТОДИ ВИДАЛЕННЯ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ З МІСЬКИХ СТІЧНИХ ВОД ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД.....	75
<b>Чеканович М.Г., Зубко Є.В.</b> АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК.....	78
<b>Коваленко В.В., Хмельниченко Н.В., Шинкаренко І.Ю., Запорожченко В.Ю.</b> ПРО НЕОБХІДНІСТЬ КАЛІБРОКИ ДАНИХ ДЗЗ ДЛЯ ОЦІНКИ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР....	84
<b>Желуденко К.В.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ГВИНТОВИХ ПАЛЬ У ГІДРОТЕХНІЧНОМУ БУДІВНИЦТВІ.....	85
<b>Ігнатова В.В., Макарова Т.К.</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ШАХТИ «САМАРСЬКА» ДП ДХК «ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	88
<b>Кривошеєва Ю.М.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМИ ПЕРЕКАЧУВАННЯ ПУЛЬПИ У ХВОСТОСХОВИЩЕ НА ВІЛЬНОГІРСЬКОМУ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОМУ КОМБІНАТІ.....	92
<b>Коваленко В.В., Хмельниченко Н.В., Довга М.Ю., Деркач М.В.</b> РЕЗУЛЬТАТИ КАЛІБРОКИ ДАНИХ ДЗЗ ДЛЯ ОЦІНКИ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	95

6. Стельмах Р.Р. Дослідження деформативності залізобетонних балок підсиленних композитними матеріалами , Тернопіль 2023. – 60 с.

7. Онуфриев Н.М. Усиление железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений. Ленинград, 1965. 342 с.

8. Chekanovych, M., Chekanovych, O. Smart reinforced concrete structures / Keep Concrete Attractive - Proceedings of the fib Symposium 2005, 2005, 2, С. 1009–1014

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=57192938389&zone=#:~:text=Smart%20reinforced%20concrete,%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8B%201009%E2%80%931014>).

УДК 631.432:528.8

**Коваленко В.В., Хмельниченко Н.В.,  
Шинкаренко І.Ю., Запорожченко В.Ю.**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро*

## **ПРО НЕОБХІДНІСТЬ КАЛІБРОКИ ДАНИХ ДЗЗ ДЛЯ ОЦІНКИ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

**Вступ.** Можливості дослідження вологозабезпеченості сільськогосподарських культур засобами дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) сьогодні практично безмежні. Низка таких моделей, що описують основні компоненти кругообігу води на суші (погодні характеристики, вологість ґрунту, ґрунтові води, стік і випаровування, інші) представлена глобальною системою асиміляції наземних даних NASA. Зокрема веб-клієнтська програма Data Rods Explorer, яка дозволяє користувачам переглядати кілька наборів глобальних даних, представлених растровими моделями з дискретністю пікселя 1 км і більше (<https://github.com/CUAHSI-APPS/datarodsexplorer/blob/master/docs/DREUserGuide.md>).

Проте для характеристики вологозабезпеченості конкретного поля з конкретною сільськогосподарською культурою, як показали наші дослідження, необхідна корективка цих даних – калібровка.

**Основна частина.** Для калібровки даних ДЗЗ використаний агрометеорологічний метод розрахунку вологозапасів (АГММРВ), який розроблено в ДДАЕУ (Литовченко, 2011) та удосконалено (Коваленко, 2015, 2016). Для цього, в рамках роботи студентського наукового гуртка на кафедрі водогосподарської інженерії, сформовані ряди розрахункові ряди щоденних запасів вологи  $W_{100\text{агммрв}}$  (мм) під посівами озимої пшениці (АГММРВ) за період 2005-2015 рр. для умов окремих метеостанцій Дніпропетровської області та відповідні їм моделі земної поверхні (LSM) за

змінною вологості ґрунту в різних за потужністю та глибиною шарах  $W_{\text{hyd}}$  ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ) (Data Rods Explorer, модель - GLDAS-2.1 – URL: <https://apps.hydroshare.org/apps/data-rods-explorer/>).

Калібровку провели для умов Дніпропетровської області. Використані розрахункові значення запасів вологи за даними метеостанцій Комісарівка, Лошкарівка, Губиниха та Синельникове.

Зв'язок між вказаними змінними для всіх розглянутих баз даних (метеостанцій) графічно найкраще описує поліноміальна крива третього порядку (рис.1)

$$Y=aX^3+bX^2+cX+d, \quad (1)$$

де

$Y$  – значення запасів вологи в метровому шарі ґрунту  $W_{100\text{калібр}}$  (мм) під посівами озимої пшениці, як результат калібровки даних ДЗЗ;

$X$  – значення змінної вологості ґрунту в кореневмісному шарі  $W_{\text{hyd}}$  ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ), модель GLDAS-2.1;

$a$ ,  $b$ ,  $c$ , та  $d$  – емпіричні параметри формули (1).

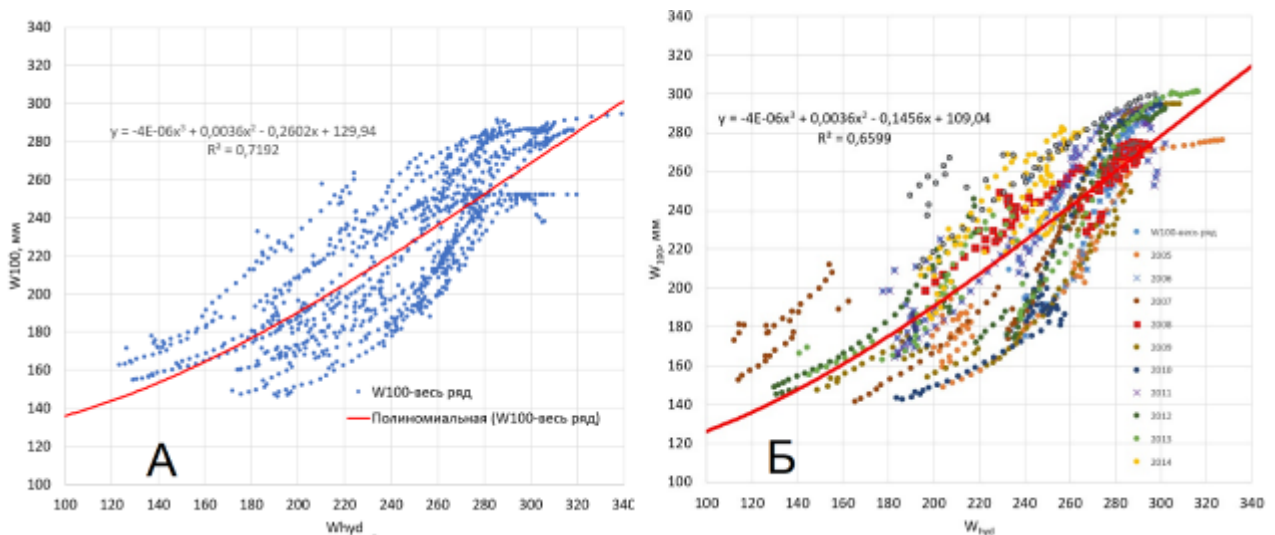


Рис. 1 Зв'язок даних ДЗЗ з розрахованими запасами вологи:  
А – МС Лошкарівка, Б – МС Комісарівка.

Значення емпіричних параметрів калібрівочного рівняння (1) наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Метеостанція	Параметри калібрівочного рівняння (1)			
	Параметри формули (1)			
	a	b	c	d
Комісарівка	-0,000004	0,0036	-0,1456	109
Лошкарівка	-0,000004	0,0036	-0,2602	130
Губиниха	-0,000004	0,0036	-0,296	132
Синельникове	-0,000006	0,0058	-0,719	156



Перевірка тісноти зв'язку відкаліброваних за даними ДЗЗ запасів вологи ( $W_{100\text{калібр}}$ ) з безпосередньо вимірними на метеостанціях ( $W_{100\text{мс}}$ ) (рис.2) підтверджує можливість використання їх для оцінки вологозабезпеченості посівів сільськогосподарських культур за обов'язкової калібровки.

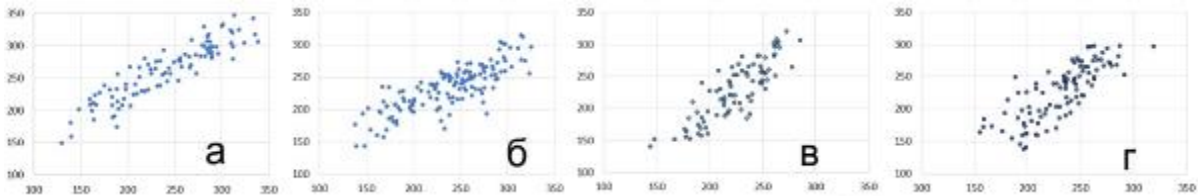


Рис. 2 Зв'язок відкаліброваних запасів вологи ( $W_{100\text{калібр}}$ ) з вимірними на метеостанціях ( $W_{100\text{мс}}$ ), метровий шар ґрунту, мм загальної вологи:  
а – Синельникове, б – Губиниха, в – Комісарівка, г – Лошкарівка,

**Висновок.** Оцінка вологозабезпеченості посівів конкретної сільськогосподарської культури (в роботі – озима пшениця) за використання моделей ДЗЗ, що описують основні компоненти кругообігу води на суші, потребує обов'язкової калібровки для усунення систематичних похибок, що відображують особливість водоспоживання конкретної культури .

УДК 624.154

**Желуденко К.В.**

*Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ГВИНТОВИХ ПАЛЬ У ГІДРОТЕХНІЧНОМУ БУДІВНИЦТВІ**

**Вступ.** У гідротехнічному будівництві пальові фундаменти застосовують давно. На сьогодні технологія влаштування гвинтових палей і анкерів знаходить все більшого застосування у будівництві гідротехнічних споруд при зведенні фундаментів практично на всіх видах ґрунту, за винятком скелястої породи. Технологія їх влаштування має багато переваг у порівнянні з класичними способами влаштування фундаментів.

**Основна частина.** Концепція технології гвинтових палей виникла ще у XVIII-XIX ст. Вперше запропонував застосовувати палей з гвинтовим наконечником англійський інженер А. Мітчелл, який сконструював видову площадку на слабких ґрунтах з використанням довгих дерев'яних стояків. На кінцях несучих дерев'яних стояків було змонтовано лопасті, які в подальшому замінили на металеві і почали монтувати з труб. Лопасті дозволили відмовитися від занурення палей ударним способом, їх плавно загвинчували. Таке занурення палей було легшим і мало багато переваг: