

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



Одеська державна академія будівництва та архітектури

Академія будівництва України

Академія енергетики України

ДП «Науково дослідний інститут будівельних конструкцій»



Фірма «HERZ» (Австрія)

Фірма «Vaillant» (Німеччина)



Фірма «Wilo» (Німеччина)

## МАТЕРІАЛИ



IV МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГО-  
РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**15-16 грудня 2021р.**

**ОДЕСА – 2021**

УДК 620.9:502.3

М 33

В збірнику наведені матеріали, які докладалися на міжнародній науково-технічній конференції

## АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГО-РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЇ

(м.Одеса, 15-16 грудня 2021р.),

висвітлюються результати наукової роботи ОДАБА та інших ЗВО та організацій з питань:

- ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ, ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ  
ТА ОХОРОНА ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ
- ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ, РАЦІОНАЛЬНЕ  
ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ
- ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО, ВОДНА ІНЖЕНЕРІЯ  
ТА ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ
- ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У МІСЬКОМУ ТА КОМУНАЛЬНОМУ  
ГОСПОДАРСТВІ

Редакційна колегія:

*А. В. Ковров*, к.т.н., професор – голова

*В. Ф. Ісаєв*, к.т.н., доцент - заступник голови

*В. А. Арсірій*, д.т.н., професор

*Д. О. Голубова*, к.т.н., доцент

*В. С. Осадчий*, к.т.н., доцент

*В. Д. Петраш*, д.т.н., професор

*В. Й. Прогульний*, д.т.н., професор

*В. Г. Суханов*, д.т.н., професор

Рекомендовано  
Науково-методичною комісією  
Інституту гідротехнічного будівництва  
та цивільної інженерії  
(Протокол № 4 від 15 листопада 2021р.)

Тези доповідей надруковано в авторській редакції. Автори матеріалів несуть відповідальність за вірогідність наведених відомостей, точність даних за цитованою літературою та за використання даних, що не підлягають відкритій публікації.

Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент *Д. О. Голубова*

©Одеська державна академія будівництва та архітектури, 2021

***ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ,  
РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА  
ВОДНИХ РЕСУРСІВ***

***ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО, ВОДНА  
ІНЖЕНЕРІЯ ТА ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ***

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ У ПОВЕРХНЕВОМУ ВОДНОМУ ОБ'ЄКТІ

**КОВАЛЕНКО С.А., ПОНОМАРЕНКО Р.В., ІВАНОВ Є.В.**

*Національний університет цивільного захисту України, м. Харків, Україна*

Проблема оцінки якості води на сучасному етапі має важливе і першочергове значення та займає центральне місце у водоохоронній діяльності [1]. Екологічна проблема захисту гідросфери на господарчо-техногенному рівні чинить значний вплив на екологічний стан поверхневих водних об'єктів, що потребує моніторингових досліджень з використанням сучасних інтерактивних он-лайн картографічних ресурсів. Для отримання цілісної картини актуального екологічного стану достатньо великих адміністративно-територіальних одиниць промислово розвинутих країн світу, зокрема України, навіть за умови поступового зменшення промислового потенціалу, застосовують екологічний моніторинг. Основною складовою такого моніторингу є процеси отримання необхідних вихідних даних (наприклад, результатів аналізу проб поверхневих вод) [2].

В Україні майже 80% населення забезпечені питною водою з поверхневих джерел. В межах України р. Псел протікає у Сумській та Полтавській області. Входить до басейну річки Дніпро (є лівою притокою річки Дніпро). Довжина річки Псел, що протікає по території України становить 502 км, а всього – 717 км.

У стічних водах, що містять велику кількість органічних речовин, швидко розмножуються синьо-зелені і бурі водорості, фітопланктон, підвищується БСК. Як наслідок, у водоймищі починають переважати анаеробні процеси, що визначають евтрофікацію (підвищення біологічної продуктивності при накопиченні біогенних елементів під впливом антропогенних чи природних чинників).

Державне агентство водних ресурсів (ДАВР) України ввело в дію інтерактивну карту «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України». На карті можливо відстежити дані моніторингу поверхневих водних об'єктів за певний проміжок часу за показниками, такими як, нітрати, нітрити, фосфати, іони амонію, сульфати. На основі моніторингових даних ДАВР України було проведено аналіз зміни екологічного стану, за основними показниками річки Псел за 2012 – 2020 роки. Аналіз було проведено на основі даних 6 постів забору проб води у річці Псел (рисунок 1): 1) 528-й км, Краснопільський район; 2) 480-й км, с. В. Чернетчина; 3) 447-й км, с.Старе

Село Сумського р-ну, (Низівське водосховище), міст через річку (нижче м. Суми); 4) 405-й км, с. Бишкінь; 5) 350-й км, с. Камінне, кордон Сумської і Полтавської обл.; 6) 172-й км, смт. В. Багачка.

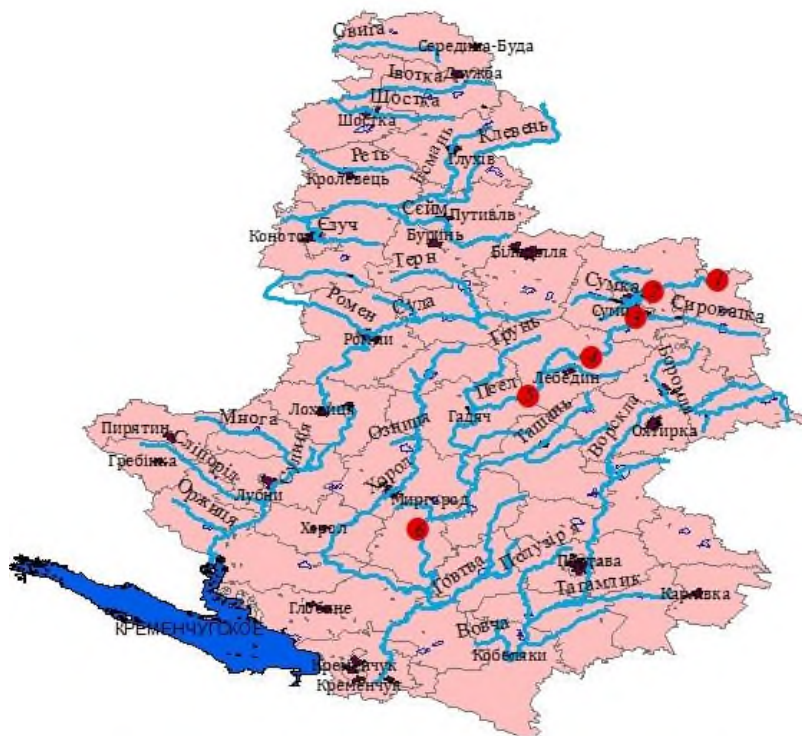


Рисунок 1 – Схематичне розміщення 6 постів контрольного забору води, за даними яких проводилось дослідження

Вміст нітратів та нітритів – це показник хімічного складу природної води, що використовується при проведенні екологічної оцінки. Також ця інформація потрібна при вирішенні питань про баланс біогенних елементів, взаємозв'язок між процесами життєдіяльності водних організмів і хімічним складом води. Нітрати потрапляють у водні об'єкти при розкладанні мікроорганізмами білків тваринного і рослинного походження, коли виділяються сполуки амонію, які при контакті з повітрям окислюються до нітритів і нітратів. Наслідком споживання нітратів є утворення метгемоглобіну. Порушується транспортування кисню до тканин людини, в подальшому відбувається порушення роботи нервової системи. Також надлишковий вміст нітратів призводить до порушень підшлункової та щитовидної залоз, до онкологічних захворювань, серцевої недостатності, захворювання нирок, захворювань серцево-судинної системи.

Таблиця 1 – Вміст  $\text{NO}_3^-$ , ммоль/дм<sup>3</sup> по постах забору води річки Псел

Роки/ Пости	П 1	П 2	П 3	П 4	П 5	П 6
2012	0.0251	0.0365	0.0442	0.0247	0.0215	0.0335
2013	0.0398	0.0742	0.0718	0.0887	0.0690	0.0381
2014	0.0451	0.0548	0.0542	0.0567	0.0494	0.0243
2015	0.0269	0.0496	0.0386	0.0449	0.0580	0.0365
2016	0.0360	0.0421	0.0629	0.0684	0.0621	0.0335
2017	0.0594	0.0919	0.0942	0.0641	0.0727	0.0328
2018	0.0199	0.0220	0.0396	0.0235	0.0229	0.0267
2019	0.0175	0.0413	0.0536	0.0438	0.0494	0.0338
2020	0.0432	0.0419	0.0425	0.0507	0.0480	0.0242

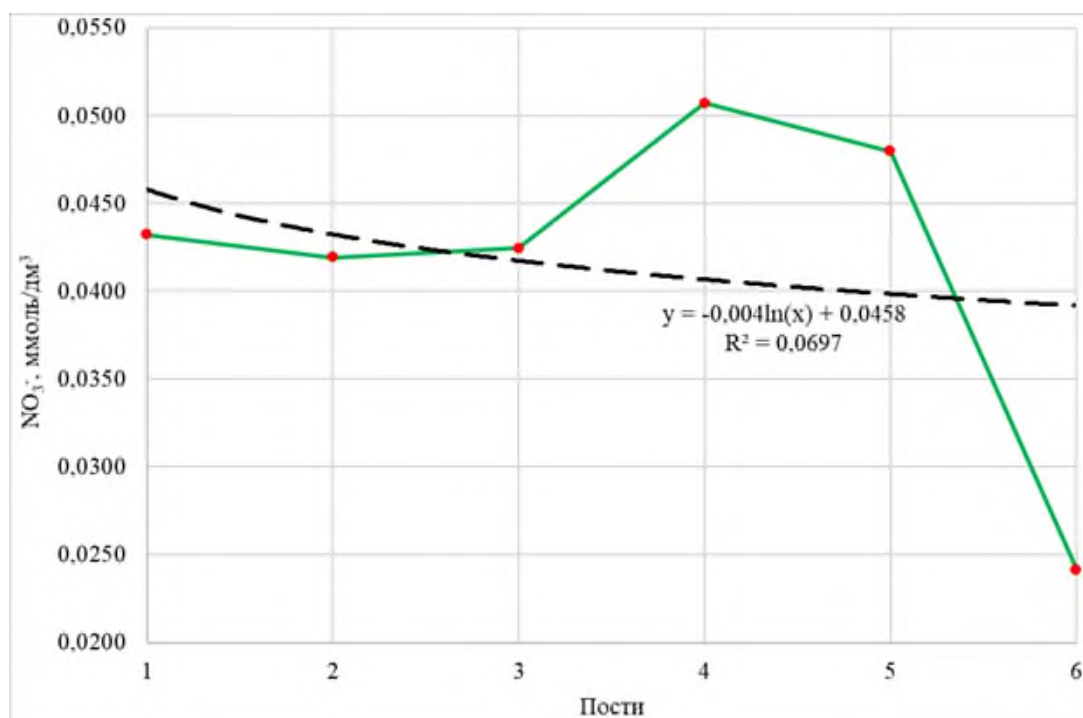


Рисунок 2 – Загальний вміст нітратів-іонів по постах заборів води річки Псел за 2020 рік

Пониження концентрацій нітратів (пости 5 – 6) можливо пов'язане зі споживанням їх фітопланктоном, що повинно приводити до збільшення каламутності та БСК води.

Недотримання природоохоронних вимог, що проявляється у надлишковому використанні у сільськогосподарському виробництві мінеральних і органічних добрив, отрутохімікатів, їх незадовільне зберігання призводить до забруднення поверхневих та підземних вод. Це призводить до гострих нітратних отруєнь, інфекційних захворювань, інколи до летальних випадків.

Однією з причин надходження нітратів у поверхневі водні об'єкти (рисунк 2) є змив з полів та городів добрив. Підвищена концентрація нітритів свідчить про інтенсивність розкладу органічних речовин, і затримку окислення  $\text{NO}_2^-$  до  $\text{NO}_3^-$ , що чітко свідчить про забруднення водойми. Нітрати та нітрити потрапляють у воду зі стоків промислових і сільськогосподарських підприємств. Також розвинене сільське господарство забруднює навколишнє природне середовище, зокрема поверхневі водні об'єкти, мінеральними добривами, які містять забруднюючі речовини, що також стимулює збільшення фітопланктону і сине-зелених водоростів. Підтвердити чи спростувати це припущення на жаль не можливо, тому що немає даних як змінюються каламутність та БСК води на цих постах спостереження.

### Література

1. Пономаренко Р.В. Науково-теоретичні основи зниження техногенного навантаження на системи водопостачання регіону з урахуванням основних принципів басейнового управління водними ресурсами: монографія. Харків: Планета-Прінт, 2020. 112 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/10628>.
2. Ponomarenko R., Kovalenko S. Study of Changes in the Ecological Condition of the Psel River. Climate change and sustainable development: new challenges of the century: monograph. 2021. Mykolaiv, Rzeszow. P. 349–358. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13553>.

## ЗМІСТ

ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ, ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ  
ТА ОХОРОНА ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ

АКСЬОНОВА І.М. Методи обґрунтування систем отримання вторинного вуглецевого палива	4
АЛЬ-ХАМАД І.М., ЛАПАРДІН М.І. В'язкість синтетичного компресорного масла ISO 15	7
АРСІРІЙ В.А., РЯБОКОНЬ П.М., ФЮТАК О.С. Підвищення ефективності систем тепlopостачання	8
АРСІРІЙ О.О., СМІК С.Ю., ПОДУФАЛА Т.С., СТУПАКОВА І.Г. Удосконалення параметрів роботи прямого та зворотнього циклів Ренкіна	9
АФНАСЬЄВ Б. А., ХЛИЦОВ М.В. Енергозберігаюча повітряна система опалення з нестационарним тепловим навантаженням приміщень	12
БАРИШЕВ В.П. Рівняння теплоємності та ентальпії продуктів згорання газообразного палива	14
ВОИНОВ А.П., ЭЛЬКИН Ю.Г., ГОЛУБОВА Д.А. Частичное обновление котельных установок в проблеме энергосбережения	17
ГЕРАСКІНА Е.А., ДАНІЧЕНКО М.В., ХОМЕНКО О.В. Сонячна енергія та перспективи її використання	21
ДОРОШЕНКО Ж.Ф., ПОТАПОВ М. Д. Современные проблемы организации энергосбережения в муниципальных системах теплоснабжения	24
ЖУК Г.В., КРУШНЕВИЧ С.П., ПРЕДУН К.М., КОСТРИЦЯ С.В., ВЕРБОВСЬКИЙ О.В., ІВАНОВ Ю.В., ОНОПА Л.Р., МАЛЕЖИК П.І., КУБЕНКО С.Б. Ефективне використання ресурсів газового палива	27



ІСАЄВ В.Ф. , СЕРБОВА Ю.М., ВІШНЕВСЬКА О.В., САВЧУК Б.А Моделювання структури потоку	30
ІСАЄВ В.Ф., ГЕРАСИМЕНКО О.А., ГРІДАСОВ А.Ю, БАРБОВ І.І., ЛЄДЕНЬОВ О.В. Оптимізація енергетичної ефективності роботи сонячного колектору і рекуператора в системі повітряного опалювання	32
ІСАЄВ В.Ф., КІОСАК В.А., ГРІДАСОВ А.Ю., ВАСИЛЕНКО Л.А., ПАНОВ В.Г. Вплив зміни іонізації повітря на зміну концентрації вуглекислого газу при загальнообмінній вентиляції	34
КОВАЛЬЧУК Ю.Г., ГРИГОРУК І.А. Зменшення обмежень потужності котлів – актуальна проблема енергетики	37
ПЕТРАШ В.Д., МАКАРОВ В.О., ГЕРАСКИНА Е.А., ГОЛУБЕНКО А.В. Теплопостачання м. Одеси на основі парокompресійної трансформації теплоти морської води	39
СОРОКА М.С., ЛЄОНОВ В.Є. Методи скорочення викидів забруднюючих речовин з суден в атмосферне повітря	43
ФОЦ А.В. Модернізація систем теплопостачання	48

## **ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ, РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ**

### **ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО, ВОДНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

БЛАЖКО А.П., БААДЖИ В.Г. Екологічне оцінювання якості поверхневих вод в басейні річки Сарата для систем краплинного зрошення	51
ДУШКІН С.С., ШЕВЧЕНКО Т.О., ТКАЧОВ В.О., БЛАГОДАРНА Г.І. Ресурсозберігаючі технології в області підготовки питної води	55

ЕПОЯН С.М., СОРОКІНА К.Б., АЙРАПЕТЯН Т.С., ГАЙДУЧОК О.Г., СУХОРУКОВ Г.І. Вдосконалена технологічна схема з використанням трубчастого змішувача при підготовці питної води	59
КОВАЛЕНКО С.А., ПОНОМАРЕНКО Р.В., ІВАНОВ Є.В. Дослідження вмісту нітратів у поверхневому водному об'єкті	61
КРИСТЄВ А.А. Актуальні проблеми водозабезпечення та водовідведення в Україні	65
НЕДАШКОВСЬКИЙ І.П., ХОРУЖИЙ В.П. Енергоефективність та енергозбереження у сфері водопостачання та водовідведення	67
ОЛЕЙНИК Т.П., МАКОВЕЦКАЯ Е.А. Оценка возможности обратноосмотического опреснения подземных вод	71
ПОЛЩУК А.А. О приборах для выполнения ДСанПин 2.2.4-171-10.	75
ПОЛЩУК А.А. О принятии новой Директивы 2020/2184/ес о качестве воды, предназначенной для потребления человеком	78
ПРОГУЛЬНЫЙ В.И. Проблемы водосбережения городов	81
РЕПКО К.Ю., МАНОЙЛО Є.В., МОЇСЄЄВ В.Ф. Реконструкція обладнання для декарбонізації води у системах водо- та теплопостачання	84
СОРОКІНА К.Б. Можливості інтенсифікації процесу анаеробного зброджування осадів стічних вод зі збільшенням кількості отриманого біогазу	88
ЧУБ І.М., ТКАЧОВ В.О., КОЗИР Н. І Удосконалення методу очищення стічних вод від іонів важких металів	92

**ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У МІСЬКОМУ ТА КОМУНАЛЬНОМУ  
ГОСПОДАРСТВІ**

АФАНАСЬЕВ Б.А., БОЧОРОШВИЛИ Г.Д., КЕРШ В.Я., ХЛЫЦОВ Н.В. Оптимизация тепловой защиты монолитного перекрытия	96
АФАНАСЬЄВ Б. А., ЧЕРНЕНКО А.А. Сонячні теплові та фотоелектричні системи інтегровані у фасадні конструкції будівель	100
ВАСИЛЕНКО В.І. Квартирні теплові пункти HERZ	101
ВИЛИНСКАЯ Л.Н., ЗАЛОГИНА А.С., БУРЛАК Г.М. Organization of operated green roof	105
КЕРШ В.Я., КОЛЕСНИКОВ А.В., ЗАМУЛА М.А. Гипсосодержажий композиционный материал для теплозвукоизоляции перекрытий	107
САВИЦЬКИЙ В.В. Вплив довантажень на напружено-деформований стан збірно- монолітних залізобетонних балок в процесі повторних навантажень експлуатаційних рівнів	109
САВИЦЬКИЙ В.В. Розрахунок площі арматури у стиснутих залізобетонних елементах прямокутного профілю за чинними нормами проектування	113
ТАРАСЕВИЧ Д.В., БОГДАН О.В. Оцінка впливу вітру на теплові втрати при опаленні будівель	117
ШЕВЧЕНКО Л.Ф., ПЕТРАШ В.Д., ДАНИЧЕНКО Н.В., БАЛЕКА О.В. Особливості енергетичної сертифікації житлових будівель	119