# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0825U003043

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 18-07-2025

**Статус:** Запланована

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Сахновська Вікторія Миколаївна
2. Viktoriia Sakhnovska

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCHID ID:** 0000-0002-2489-7276

**Вид дисертації:** доктор філософії

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 101

**Назва наукової спеціальності:** Екологія

**Галузь / галузі знань:** природничі науки

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Екологія

**Дата захисту:** 06-08-2025

**Спеціальність за освітою:** Міське будівництво та господарство

**Місце роботи здобувача:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Сектор науки:** Не застосовується

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** PhD 9682

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 87.35.29, 87.01.75.43, 87.03.15.23, 87.03.15.27

### Тема дисертації:

1. Теоретичне обґрунтування планування заходів забезпечення екологічної безпеки муніципальних систем водовідведення.

2. Theoretical Substantiation of Planning Measures to Ensure Environmental Safety of Municipal Wastewater Systems

### Реферат:

1. Дисертаційне дослідження присвячено розробленню методичних та прикладних положень комплексного оцінювання та моніторингу впливу на довкілля муніципальних систем водовідведення для забезпечення їхньої екологічної безпеки. У роботі проаналізовано сучасний екологічний стан муніципальних систем водовідведення в Україні, досліджено теоретичні та методологічні підходи до забезпечення їхньої екологічної безпеки, а також екологічну значущість та існуючи методи визначення ексфільтрації та

інфільтрації. Аналіз літературних джерел показав, що загальний обсяг збитків зруйнованої та пошкодженої інфраструктури водопостачання та водовідведення станом на початок 2024 року сягав 3,318 мільярдів доларів США. Незважаючи на значний обсяг досліджень та актуальність питань, пов'язаних з екологічною безпекою систем водовідведення та надійністю їх окремих компонентів, комплексна оцінка екологічної безпеки муніципальних систем водовідведення залишається недостатньо висвітленою в науковій літературі. Для вирішення цього завдання запропоновано та теоретично-обґрунтовано концепцію оцінювання екологічної безпеки муніципальних систем водовідведення, яка ґрунтується на системній моделі та враховує хімічні, біологічні та експлуатаційні фактори. Системна модель «Муніципальна система водовідведення» складається з трьох підсистем: «Експлуатація приймачів», «Мережі водовідведення», «Очисні споруди водовідведення». В свою чергу кожна підсистема складається з 3х блоків: експлуатаційного, біологічного та хімічного забруднення. Ця модель, завдяки своїй універсальності, легко адаптується до різних міських систем і може бути інтегрована в "розумні міста" для оперативного моніторингу. З метою забезпечення екологічної безпеки та сталого функціонування муніципальних систем водовідведення, особливо в умовах антропогенного навантаження, спричиненого воєнними діями, пропонується застосування методу експрес-моніторингу екологічної безпеки систем водовідведення. Для диференційованого реагування на різні рівні ризику, системи водовідведення класифікуються на чотири категорії (I-IV). Це дозволяє розробити адаптивні стратегії, що базуються на результатах експрес-моніторингу, який використовує дев'ять ключових індикаторів для оперативного виявлення динаміки змін та загальний показник екологічного ризику. Запропоновано алгоритм визначення пріоритетності заходів з відновлення елементів системи водовідведення, який складається з чотирьох етапів. Для еколого-економічного обґрунтування оптимізації роботи систем водовідведення в умовах експлуатації, запропоновано метод, який складається з 5-ти етапів. Метод базується на інтеграції інженерно-екологічного аналізу з економічним моделюванням та застосуванні методу TOPSIS. Вибір системи водовідведення здійснюється на підставі 12 критеріїв з подальшим розрахунком еколого-інвестиційної привабливості. Розроблено організаційні принципи підвищення екологічної безпеки муніципальних систем водовідведення України, які спиралися на проведений експрес-моніторинг MWWS під час триваючих військових дій. Практично та теоретично обґрунтовано застосування запропонованого балансово-аналітичного методу для кількісної оцінки додаткового припливу та ексфільтрації як інструменту зменшення антропогенного навантаження на екосистеми, що дозволило розробити математичну модель для прогнозування обсягів водовідведення та визначити заходи з інтенсифікації роботи систем, спрямовані на підвищення їх екологічної безпеки. Ретроспективний аналіз екологічної безпеки систем водовідведення України за останнє десятиліття, проведений з використанням експрес-методу моніторингу, виявив критичний стан. У 2013 році 67% муніципальних систем водовідведення характеризувалися високим рівнем ризику екологічної небезпеки. До 2023 року спостерігалося погіршення ситуації в 9 областях, де зафіксовано суттєве зростання екологічного ризику. Лише одна область продемонструвала низький показник ризику. Кількісна оцінка змін екологічного ризику показує, що в Донецькій області відповідний показник зріс на 48%, в Запорізькій - на 26%, Харківський – на 33%. Ці дані свідчать про значну деградацію стану систем водовідведення протягом 10 років війни. Хоча по Київський області в цілому стан систем водовідведення залишаться стабільним (середній ризик), подальше проведення комплексної оцінки муніципальної системи водовідведення малого населеного пункту на півдні області виявило її критичний екологічний стан. Для вирішення даної екологічної проблеми було розглянуто дві альтернативні стратегії. Рекомендовано впровадження централізованої системи водовідведення з будівництвом нового напірного колектору. Еколого-економічний аналіз показав термін окупності даного варіанту у 1 рік 5 місяців. Запропоновано застосування комбінованого методу прокладання трубопроводів. Крім того, розроблено комплекс першочергових та планових заходів з інтенсифікації роботи муніципальної системи водовідведення з метою досягнення екологічно безпечного стану системи.

2. The dissertation research is dedicated to the development of methodological and applied principles for the comprehensive assessment and monitoring of the impact of municipal wastewater systems on the environment, with the aim of ensuring their ecological safety. The study analyzes the current ecological state of municipal

wastewater systems in Ukraine, investigates theoretical and methodological approaches to ensuring their ecological safety, as well as the ecological significance and existing methods for determining exfiltration and infiltration. The analysis of literature sources revealed that the total damage to destroyed and damaged water supply and wastewater infrastructure amounted to USD 3.318 billion as of the beginning of 2024. Despite a significant volume of research and the relevance of issues related to the ecological safety of wastewater systems and the reliability of their individual components, a comprehensive assessment of the ecological safety of municipal wastewater systems remains insufficiently addressed in the scientific literature. To address this task, a concept for assessing the ecological safety of municipal wastewater systems is proposed and theoretically substantiated, based on a system model that considers chemical, biological, and operational factors. The "Municipal Wastewater System" system model consists of three subsystems: "Sewage receiver unit," "Wastewater networks," "Wastewater treatment plants". In turn, each subsystem consists of three blocks: operational, biological, and chemical pollution. This model, due to its universality, is easily adaptable to various urban systems and can be integrated into "smart cities" for operational monitoring. To ensure the ecological safety and sustainable functioning of municipal wastewater systems, especially under anthropogenic pressure caused by military actions, the application of a rapid environmental safety monitoring method for wastewater systems is proposed. For differentiated response to various risk levels, wastewater systems are classified into four categories (I-IV). This allows for the development of adaptive strategies based on the results of rapid monitoring, which uses nine key indicators for the operational detection of change dynamics and an overall ecological risk indicator. An algorithm for determining the priority of measures for the restoration of wastewater system elements, consisting of four stages, is proposed. For the ecological and economic substantiation of optimizing the operation of wastewater systems under operational conditions, a method consisting of five stages is proposed. The method is based on the integration of engineering and ecological analysis with economic modeling and the application of the TOPSIS method. The selection of the wastewater system is carried out based on 12 criteria, followed by the calculation of ecological and investment attractiveness. Organizational principles for improving the ecological safety of Ukraine's municipal wastewater systems have been developed, based on the rapid MWWS monitoring conducted during the ongoing hostilities. The application of the proposed balance-analytical method for the quantitative assessment of additional inflow and exfiltration as a tool for reducing anthropogenic pressure on ecosystems has been practically and theoretically substantiated. This allowed for the development of a mathematical model for forecasting wastewater volumes and determining measures to intensify system operation aimed at improving their ecological safety. A retrospective analysis of the ecological safety of Ukraine's wastewater systems over the past decade, conducted using the rapid monitoring method, revealed a critical state. In 2013, 67% of municipal wastewater systems were characterized by a high level of ecological risk. By 2023, the situation had worsened in 9 regions, where a significant increase in ecological risk was recorded. Only one region showed a low risk indicator. The quantitative assessment of changes in ecological risk shows that in the Donetsk region, the corresponding indicator increased by 48%, in Zaporizhzhia - by 26%, and in Kharkiv - by 33%. These data indicate a significant degradation of the state of wastewater systems during the 10 years of war. Although the overall state of wastewater systems in the Kyiv region remains stable (medium risk), further comprehensive assessment of the municipal wastewater system of a small settlement in the south of the region revealed its critical ecological state. To address this ecological problem, two alternative strategies were considered. The implementation of a centralized wastewater system with the construction of a new pressure pipeline is recommended. Ecological and economic analysis projects a payback period of 1 year and 5 months for this option, which includes a combined pipeline laying method.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

**Публікації:**

- Сахновська В., Ткаченко Т. Забезпечення екологічної безпеки систем водовідведення під час бойових дій. Екологічні науки . 2024. № 5 (56). С. 105–109. URL: https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.5-56.15 (дата звернення: 12.03.2025)
- Planning of green roofs for the best thermotechnical effect / T. Tkachenko et al. Scientific Review Engineering and Environmental Sciences (SREES). 2025. Vol. 34, no. 1. P. 42–54. URL: https://doi.org/10.22630/srees.9954 (дата звернення: 15.04.2025)
- Т.М. Ткаченко, В.М. Сахновська. Експрес-метод моніторингу екологічної безпеки муніципальних систем водовідведення України під час військових дій. Екологічна безпека та природокористування, 53(1), 48-61. URL: https://doi.org/10.32347/2411-4049.2025.1.48-61 (дата звернення: 19.04.2025)
- Сахновська В. Концепція оцінки забезпечення екологічної безпеки муніципальних систем водовідведення // Moderní aspekty vědy: LV. Díl mezinárodní kolektivní monografie. Česká republika : Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2025. С. 527-538 URL: https://doi.org/10.52058/55-2025 (дата звернення: 19.04.2025)
- Ткаченко Т., Сахновська В. Забезпечення екологічної безпеки систем водовідведення під час військових дій. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво»): Матеріали міжнар. конф.,, м. Київ, 16–17 квіт. 2024 р. Київ, 2024. С. 303–305. URL: https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/05/zbirnyk_gotovyj-4.pdf (дата звернення: 15.04.2025).
- Михайловська Ю., Сахновська В. Надійність, як критерій екологічної безпеки мереж водопостачання та водовідведення. Міжнародний форум «Безпечна, комфортна, спроможна, територіальна громада»: Матеріали міжнар. конф., м. Дніпро, 11–13 жовт. 2023 р. Дніпро, 2023. С. 36–37. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/19824 (дата звернення: 15.04.2025).
- Сахновська В. Екологічна безпека та стійкі системи водовідведення під час надзвичайних ситуацій в умовах воєнного стану. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків: Матеріали круглого столу (вебінару)., м. Харків, 23 лют. 2023 р. Харків, 2023. С. 72–73
- Сахновська В. Розробка заходів забезпечення екологічної безпеки та надійності роботи систем водопостачання та водовідведення під час надзвичайних ситуацій та воєнних дій східних регіонів України. Екологія. Ресурси. Енергія : IV міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 22–24 листоп. 2023 р. Київ, 2023. С. 54–55. URL: https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/j_ere_2023.pdf. (дата звернення: 15.04.2025)
- Сахновська В., Михайловський О. Забезпечення техногенної та екологічної безпеки об'єктів критичної інфраструктури під час військових дій на прикладі систем водопостачання та водовідведення. Енергоощадні машини і технології: Матеріали V Міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 22–24 трав. 2024 р. Київ, 2024. С. 199–201
- Сахновська В. Системна модель забезпечення екологічної безпеки муніципальних систем водопостачання та водовідведення під час воєнного стану. Енергія. Ресурси. Екологія багатофункціональні еко - та енергоефективні, ресурсозберігаючі технології в архітектурі, будівництві та суміжних галузях: V-та міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 27–29 листоп. 2024 р. Київ, 2024. С. 100–102. URL: https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/ere-2024-ua.pdf (дата звернення: 15.04.2025)
- Сучасні технології реновації водопровідних мереж / Н. Насонкіна та ін. Водопостачання та водовідведення . 2008. № 5. С. 16–22

- Nasonkina N., Sakhnovskaya V. Complex evaluation of water supply and sewerage systems. Інженерні системи та техногенна безпека. 2009. No. 2009-2(76). P. 158–166
- Nasonkina N., Sakhnovskaya V. System analysis of evaluation of ecological safety of Water supply and water disposal. Industrial and civil construction. 2009. Vol. 5, no. 3. P. 113–123
- Стратегія проведення моніторингу й реформування систем муніципального водопостачання / Н. Насонкіна та ін. Водопостачання та водовідведення 2009. Т. 2. С. 2–8
- Сахновська В. Визначення базових та додаткових факторів, що впливають на надійність та екологічну безпеку мереж водопостачання і водовідведення. Nauchno-tekhnycheskyi sbornyk "Kommunalnoe khoziaistvo horodov". 2009. № 2. С. 376–383. URL: https://eprints.kname.edu.ua/17106/
- Сахновська В. Аналіз стану та визначення заходів щодо покращення роботи водопровідної мережі міст Донецької області. Вісник ДонНАБА. 2010. Т. 3, № 83. С. 276–284
- Сахновська В. Моніторинг стану водопровідної мережі міст Донецької області. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. 2009. № 32. С. 385–394
- Насонкіна Н., Сахновська В., Пашков В. Аналіз стану та критерії безпеки мереж водовідведення. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. 2010. № 37. С. 349–358

**Наукова (науково-технічна) продукція:** методи, теорії, гіпотези

**Соціально-економічна спрямованість:** поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

**Охоронні документи на ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0122U001197, 0120U101145, 0117U003297

## VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Ткаченко Тетяна Миколаївна

2. Tetiana Tkachenko

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 21.06.01

**Ідентифікатор ORCHID ID:** 0000-0003-2105-5951

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

### Офіційні опоненти

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Трохименко Ганна Григорівна
2. Ganna Trokhymenko

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 21.06.01

**Ідентифікатор ORCHID ID:** 0000-0002-0835-3551

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

**Код за ЄДРПОУ:** 02066753

**Місцезнаходження:** проспект Героїв України, буд. 9, Миколаїв, Миколаївський р-н., 54007, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Пацева Ірина Григорівна
2. Iryna H. Patseva

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 21.06.01

**Ідентифікатор ORCHID ID:** 0000-0001-6271-7355

**Додаткова інформація:**
http://www.scopus.com/inward/authorDetails.url?authorID=59510967400&partnerID=MN8TOARS;
https://www.webofscience.com/wos/author/record/HJI-6014-2023;
https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=GP2-_P4AAAAJ

**Повне найменування юридичної особи:** Державний університет "Житомирська політехніка"

**Код за ЄДРПОУ:** 05407870

**Місцезнаходження:** вул. Чуднівська, буд. 103, Житомир, Житомирський р-н., 10005, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

### Рецензенти

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Волошкіна Олена Семенівна

2. Olena S. Voloshkina

**Кваліфікація:** д.т.н., професор, 21.06.01

**Ідентифікатор ORCHID ID:** 0000-0002-3671-4449

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кравченко Марина Василівна

2. Maryna Kravchenko

**Кваліфікація:** д. т. н., доц., 21.06.01

**Ідентифікатор ORCHID ID:** 0000-0003-0428-6440

**Додаткова інформація:** https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57219052625; https://www.webofscience.com/wos/author/record/59841726; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=E5rEJoQAAAAJ

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури

**Код за ЄДРПОУ:** 02070909

**Місцезнаходження:** проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради** Шаманський Сергій Йосипович

| | |
|---|---|
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** | Шаманський Сергій Йосипович |
| **Відповідальний за підготовку облікових документів** | Сахновська Вікторія Миколаївна |
| **Реєстратор** | УкрІНТЕІ |
| **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** | Юрченко Тетяна Анатоліївна |