

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002952

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-07-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шостак Любов Володимирівна

2. Shostak Liubov V.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерні науки

Дата захисту: 15-08-2025

Спеціальність за освітою: Прикладна математика

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10449

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 68.01.30

Тема дисертації:

1. Інформаційні технології для прогнозування процесів та станів пористих середовищ з органічною складовою
2. Information technologies for predicting processes and states of porous media with an organic component

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального наукового завдання – розробці та вдосконаленню інформаційних технологій для чисельного прогнозування фізико-хімічних процесів і станів у пористих середовищах з органічною складовою. Актуальність дослідження зумовлена потребою в точних, адаптивних та масштабованих моделях для оцінки станів пористих середовищ за умов кліматичних змін, тривалого зберігання твердих побутових відходів (ТПВ), трансформації ґрунтової органіки та викидів парникових газів. У роботі поєднано підходи до розробки інформаційних систем, математичного моделювання та програмної реалізації, що забезпечує їх практичне застосування в екологічному прогнозуванні, управлінні відходами та агропромисловості. У вступі обґрунтовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, описано використані методи, визначено новизну та практичне значення. Перший розділ присвячено комплексному огляду

наукових джерел щодо комп'ютерного та математичного моделювання процесів у пористих середовищах із наявністю органічної складової. Виявлено обмеження існуючих обчислювальних моделей, а на основі їх аналізу запропоновано напрямки подальших досліджень: модифікація рівнянь вологоперенесення і консолідації з урахуванням теплогенерації та біодеградації; формалізація нових граничних умов для задач з рухомими межами та примежовими шарами у вигляді, придатному для програмної імплементації. Другий розділ присвячено побудові математичних моделей, що описують теплові, масообмінні й структурні процеси у середовищах із органічною складовою. Вперше виведено модифіковані граничні умови з урахуванням властивостей поверхневих шарів. Проведено параметризацію теплопровідності, пористості та вологомісткості на мікрорівні для створення реалістичних обчислювальних моделей. У третьому розділі розроблено методи та програмні засоби (компоненти інформаційних технологій) для чисельного аналізу ущільнення полігонів ТПВ і процесів генерації парникових газів. Запропоновано метод розв'язання задачі ненасиченої консолідації, враховано вплив температури та вологості на біодеградацію. Чисельні експерименти показали залежність швидкості деградації від температури та підтвердили важливість врахування взаємодії теплоперенесення, вологообміну та біопроектів для точності екологічних прогнозів. У четвертому розділі досліджено роль тонких примежових шарів у виділенні парникових газів. Побудовано комп'ютерну модель із урахуванням змінних властивостей шарів під впливом клімату. Показано, що такі шари впливають на час, обсяг та інтенсивність виділення газів. Також досліджено вплив тонких ізоляційних або біоактивних шарів (наприклад, шарів мульчі або опалого листя) на динаміку термічного режиму і газообміну в товщі середовища засобами комп'ютерного моделювання. У п'ятому розділі представлено програмний комплекс, який реалізує описані моделі та чисельні методи. Описано його архітектуру, модулі вводу, обчислень та візуалізації, а також користувацький інтерфейс. Даний комплекс є готовим до використання інструментом, що значно спрощує процес моделювання та інтерпретації результатів для фахівців різних галузей. Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані для створення нових інструментів екологічного моніторингу, проектування систем поводження з відходами, оцінки рекультиваційних заходів, прогнозування змін у ґрунтах, моделювання трансформації біомаси та потенціалу отримання вуглецевих кредитів. Практична цінність роботи полягає у наданні обґрунтованих інструментів інформаційних технологій для прийняття рішень, спрямованих на сталий розвиток та захист довкілля. Основні наукові результати дисертації опубліковано у 10 працях, зокрема: три статті у наукових фахових періодичних виданнях України; три статті у закордонних фахових періодичних виданнях; чотири публікації у матеріалах міжнародних конференцій. З них три роботи входить до міжнародної наукометричної бази Scopus. Також видано одне свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.

2. The dissertation is devoted to solving an urgent scientific problem – the development and improvement of information technologies for numerical prediction of physicochemical processes and states in porous media with an organic component. The relevance of the study is driven by the need for accurate, adaptive, and scalable models to assess the states of porous media under conditions of climate change, long-term storage of municipal solid waste (MSW), transformation of soil organic matter, and greenhouse gas emissions. The work combines approaches to the development of information systems, mathematical modeling, and software implementation, which ensures their practical application in environmental forecasting, waste management, and agricultural production. The introduction substantiates the purpose, objectives, object and subject of the study, describes the methods used, and identifies the novelty and practical significance. The first section is devoted to a comprehensive review of scientific sources on computer and mathematical modeling of processes in porous media with the presence of an organic component. The limitations of existing computational models are identified, and based on their analysis, directions for further research are proposed: modification of the equations of moisture transfer and consolidation to take into account heat generation and biodegradation; formalization of new boundary conditions for problems with moving boundaries and boundary layers in a form suitable for software implementation. The second section is devoted to the construction of mathematical models describing thermal, mass transfer, and structural processes in media with an organic component. For the first time, modified boundary conditions are derived taking into account the properties of surface layers. The parameterization of thermal conductivity,

porosity, and moisture content at the microscale was carried out to create realistic computational models. In the third section, methods and software tools (information technology components) are developed for the numerical analysis of MSW landfill compaction and greenhouse gas generation processes. A method for solving the problem of unsaturated consolidation is proposed, and the influence of temperature and humidity on biodegradation is taken into account. Numerical experiments have shown the dependence of the degradation rate on temperature and confirmed the importance of taking into account the interaction of heat transfer, moisture exchange, and bioprocesses for the accuracy of environmental forecasts. The fourth section investigates the role of thin boundary layers in greenhouse gas emissions. A computer model is built taking into account the variable properties of the layers under the influence of climate. It is shown that such layers affect the time, volume, and intensity of gas emission. The influence of thin insulating or bioactive layers (e.g., mulch or fallen leaves) on the dynamics of thermal regime and gas exchange in the thickness of the medium was also investigated by means of computer modeling. Section 5 presents a software package that implements the described models and numerical methods. We describe its architecture, input, computation, and visualization modules, as well as the user interface. This complex is a ready-to-use tool that greatly simplifies the process of modeling and interpretation of results for specialists in various fields. The results of the dissertation research can be used to create new tools for environmental monitoring, design of waste management systems, assessment of reclamation measures, forecasting soil changes, modeling biomass transformation, and the potential for obtaining carbon credits. The practical value of the work is to provide sound information technology tools for decision-making aimed at sustainable development and environmental protection. The main scientific results of the dissertation are published in 10 works, including: three articles in scientific professional periodicals of Ukraine; three articles in foreign professional periodicals; four publications in the proceedings of international conferences. Three of them are included in the international scientometric database Scopus. One certificate of copyright registration for a work was also issued.

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: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Stepanchenko O., Shostak L., Moshynskiy V., Kozhushko O., Martyniuk P. Simulating soil organic carbon turnover with a layered model and improved moisture and temperature impacts. In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (eds) Lecture Notes in Data Engineering, Computational Intelligence, and Decision Making. ISDMCI. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. 2022. Vol. 149. P. 74-91. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_5.
- Stepanchenko O., Martyniuk P., Belozeroва ". Shostak L. Balance boundary conditions for thin boundary layers: derivation from the integral conjugation conditions. International Journal of Applied Mathematics. 2023. Vol. 36 (1). P. 107-116. <http://dx.doi.org/10.12732/ijam.v36i1.9>.
- Shostak L. V., Martyniuk P. M. Mathematical modeling of solid municipal waste landfill surface settlement with regard to organic component biodegradation. Mathematical Modeling and Computing. 2024. Vol. 11. No. 4. P. 110631117. <https://doi.org/10.23939/mmc2024.04.1106>.
- Shostak L.V., Martyniuk P.M. Numerical modeling of the impact of variable moisture on the subsidence of the municipal solid waste landfill surface and the generation of greenhouse gases within it. Вісник

Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Технічні науки. 2024. Вип. 4(108). С. 216–236.

- Shostak L.V. Computer simulation of temperature distribution in the forest soil with regard to the presence of a thin boundary layer of fallen leaves. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Технічні науки. 2025. Вип. 1(109). С. 153–168.
- Shostak L.V., Martyniuk P.M. Predictive computer modeling of the surface subsidence of a solid waste storage facility and gas generation under unsaturated consolidation conditions. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2025. Вип. 1(150). С. 212–224.
- Stepanchenko O., Shostak L., Kozhushko O., Moshynskiy V., Martyniuk P. Modelling soil organic carbon turnover with assimilation of satellite soil moisture data. Modeling, Control and Information Technologies: Proceedings of V International Scientific and Practical Conference. 2021. (5). P. 97399. <https://doi.org/10.31713/MCIT.2021.31>.
- Shostak L., Stepanchenko O., Martyniuk P., Belozeroва O. Mathematical and computer models for predicting greenhouse gas emissions from soil into the atmosphere: review and comparison. Modeling, Control and Information Technologies: Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference. 2023. (6). P. 92395. <https://doi.org/10.31713/MCIT.2023.026>.
- Shostak L. Modification of the filtration consolidation equation and kinematic boundary condition into the case of biodegradation processes. Modeling, Control and Information Technologies: Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference. 2024. (7). P. 270–273.
- Ivanchuk N., Martyniuk P., Shostak L., Shayniuk K. Computer modeling of water purification in bioplateau taking into account biodegradation processes and greenhouse gas emissions. Modeling, Control and Information Technologies: Proceedings of International Scientific and Practical Conference. (7). 2024. P. 2583–259. <https://doi.org/10.31713/MCIT.2024.079>.

Наукова (науково-технічна) продукція: програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Комп'ютерні програми

Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір. №115423. Комп'ютерна програма "Комп'ютерна програма для математичного моделювання стану земель сільськогосподарського призначення". Автори: Шостак Л.В., Мартинюк П.М., Степанченко О.М., Бойко М.В., Белозерова О.Д., Іванчук Н.В. Дата реєстрації 24 жовтня 2022 року.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0125U001313 0124U000395

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мартинюк Петро Миколайович

2. Petro M. Martyniuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2750-2508

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чернуха Ольга Юріївна

2. Olha Y. Chernukha

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4179-3521

Додаткова інформація: <https://scholar.google.com/citations?user=1GNN6KIAAAAJ&hl=ua;>
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56293277100>

Повне найменування юридичної особи: Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534430

Місцезнаходження: вул. Наукова, Львів, 79060, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Богаєнко Всеволод Олександрович

2. Vsevolod O. Bohaienko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3317-9022

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мічута Ольга Романівна

2. Olga R. Michuta

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8969-6897

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бомба Андрій Ярославович

2. Andrii Y. Bomba

Кваліфікація: д.т.н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5528-4192

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Сафоник Андрій Петрович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Сафоник Андрій Петрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Бондарева Тетяна Григорівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна