



Національний лісотехнічний  
університет України

# НАУКОВИЙ ВІСНИК НЛТУ УКРАЇНИ

Засновано в 1994 р.

Том 34, № 4

Львів – 2024

**Науковий вісник НЛТУ України** : збірник наукових праць. Львів, 2024, том 34, № 4. 142 с.

Збірник публікує науково-технічні праці співробітників закладів вищої освіти України, науковців з-за кордону, присвячених різним особливостям наукових досліджень, освітянських проблем, передового досвіду і впровадження у виробництво здобутих результатів.

Призначений для наукових працівників, аспірантів, фахівців галузі, викладачів закладів вищої освіти, коледжів і технікумів, аспірантів і студентів старших курсів.

**Рекомендовано до друку вченою радою НЛТУ України** (протокол № 6 від 23.05.2024 р.). У збірнику розглядають проблеми лісового та садово-паркового господарства, екології та довкілля, технології та устаткування, економіки та інформаційних технологій.

#### Редакційна колегія

**Головний редактор:** Я. І. Соколовський, *д.т.н., професор*  
**Заступник головного редактора:** Ю. І. Грицюк, *д.т.н., професор*  
**Відповідальний секретар:** Г. Г. Гриник, *д.с.-г.н., професор*

<b>І. Б. Борецька</b> , <i>к.т.н., доц.</i>	<b>Н. О. Олексійченко</b> , <i>д.с.-г.н., проф.</i>
<b>С. А. Гаврилюк</b> , <i>к.с.-г.н., доц.</i>	<b>Г. Є. Ортинська</b> , <i>к.т.н., доц.</i>
<b>В. І. Гавриш</b> , <i>д.т.н., проф.</i>	<b>Л. С. Осадчук</b> , <i>д.с.-г.н., проф.</i>
<b>Ю. І. Гайда</b> , <i>д.с.-г.н., проф.</i>	<b>О. Г. Сидорчук</b> , <i>д.е.н., проф.</i>
<b>П. М. Гарасим</b> , <i>д.е.н., проф.</i>	<b>І. П. Соловій</b> , <i>д.е.н., проф.</i>
<b>Я. В. Генік</b> , <i>д.с.-г.н., доц.</i>	<b>М. І. Сорока</b> , <i>д.б.н., проф.</i>
<b>П. С. Гнатів</b> , <i>д.б.н., проф.</i>	<b>А. В. Фечан</b> , <i>д.т.н., проф.</i>
<b>В. М. Голубець</b> , <i>д.т.н., проф.</i>	<b>О. Г. Часковський</b> , <i>к.с.-г.н., доц.</i>
<b>Н. І. Груник</b> , <i>к.б.н., наук. співроб.</i>	<b>Ю. В. Шабатура</b> , <i>д.т.н., проф.</i>
<b>Ю. М. Дебринюк</b> , <i>д.с.-г.н., проф.</i>	<b>В. М. Шиманський</b> , <i>к.т.н., доц.</i>
<b>Е. А. Джумеля</b> , <i>д-р філософії</i>	<b>В. П. Шлапак</b> , <i>д.с.-г.н., проф.</i>
<b>Л. Д. Загвойська</b> , <i>к.е.н., доц.</i>	<b>С. І. Яцишин</b> , <i>к.т.н., доц.</i>
<b>В. С. Загорський</b> , <i>д.е.н., проф.</i>	<b>Станіслав Баран</b> , <i>д.габ., проф. (Польща)</i>
<b>В. К. Зайка</b> , <i>д.б.н., проф.</i>	<b>Пьотр Борисюк</b> , <i>д.габ., доц. (Польща)</i>
<b>І. Б. Івасенко</b> , <i>д.т.н., проф.</i>	<b>Анджей Возняк</b> , <i>д.габ., проф. (Польща)</i>
<b>В. А. Ковальова</b> , <i>к.б.н., ст. наук. співроб.</i>	<b>Емілія Гжеговська</b> , <i>д.габ., доц. (Польща)</i>
<b>Л. І. Копій</b> , <i>д.с.-г.н., проф.</i>	<b>Цезари Гоздецькі</b> , <i>д.габ., доц. (Польща)</i>
<b>М. М. Король</b> , <i>к.с.-г.н., доц.</i>	<b>Гражина Жуковська</b> , <i>д.габ., проф. (Польща)</i>
<b>В. О. Крамарець</b> , <i>д.с.-г.н., проф.</i>	<b>Уршула Зайончковська</b> , <i>д.габ., доц. (Польща)</i>
<b>Г. Т. Криницький</b> , <i>д.б.н., проф.</i>	<b>Павел Козакевич</b> , <i>д.габ., доц. (Польща)</i>
<b>І. М. Крошний</b> , <i>к.т.н., доц.</i>	<b>Агнешка Лясковська</b> , <i>д.габ., доц. (Польща)</i>
<b>В. В. Лавний</b> , <i>д.с.-г.н., проф.</i>	<b>Володимир Мосоров</b> , <i>д.габ., проф. (Польща)</i>
<b>Є. В. Левус</b> , <i>к.т.н., доц.</i>	<b>Юстина Анна Новаковська</b> , <i>д.габ., проф. (Польща)</i>
<b>А. В. Ліпенцев</b> , <i>к.е.н., доц.</i>	<b>Томаш Ошако</b> , <i>д.габ., проф. (Польща)</i>
<b>В. О. Маєвський</b> , <i>д.т.н., проф.</i>	<b>Ярослав Соха</b> , <i>д.габ., проф. (Польща)</i>
<b>М. С. Мальований</b> , <i>д.т.н., проф.</i>	<b>Роберт Станіславський</b> , <i>д.габ., проф. (Польща)</i>
<b>Т. А. Марусенкова</b> , <i>к.т.н., доц.</i>	<b>Лідія Суковата</b> , <i>д.габ., проф. (Польща)</i>
<b>С. І. Миклуш</b> , <i>д.с.-г.н., проф.</i>	<b>Мірела Тулік</b> , <i>д.габ., доц. (Польща)</i>
<b>О. П. Мітрясова</b> , <i>д.пед.н., проф.</i>	<b>Агнешка Янковська</b> , <i>д.габ., доц. (Польща)</i>
<b>О. В. Мокрицька</b> , <i>к.т.н., доц.</i>	

**Відповідальний за випуск :** В. С. Гураков      **Технічний редактор :** О. П. Лаврова  
**Літературний редактор :** А. Ф. Павлишин      **Коректор :** Ю. З. Некига  
**Англомовний редактор :** Т. П. Дяк

#### Адреса редакції

79057, м. Львів-57, вул. Ген. Чупринки, 103, НЛТУ України  
Тел.: (032) 240-23-50; Email: [nv@nltu.edu.ua](mailto:nv@nltu.edu.ua); www: <https://www.nv.nltu.edu.ua>



**Ukrainian National Forestry University**

# **Scientific Bulletin of UNFU**

**Established in 1994**

**Volume 34, No 4**

**Lviv - 2024**

The bulletin publishes original scientific articles submitted of employees of institutions of higher education of Ukraine, scientists from abroad, and also experts in forestry and woodworking industry, that are focused on various aspects of research and education, the best practices and their implementation.

**The Bulletin is recommended for publication by the Academic Council of the Ukrainian National Forestry University** (*meeting minutes from May 23, 2024, No 6*).

Journal presents current problems in the field of forestry and horticulture, ecology and environment protection, technology and equipment, economics and information technologies.

### **Editorial Board**

**Head of the Board:** Yaroslav Sokolovskyy, *DSc., Prof.*

**Deputy Head of the Board:** Yuriy Hrytsiuk, *DSc., Prof.*

**Executive Secretary:** Heorhiy Hrynyk, *DSc., Prof.*

Iryna Boretska, *PhD, Assoc. Prof.*

Oleh Chaskovskyy, *PhD, Assoc. Prof.*

Yuriy Debryniuk, *DSc., Prof.*

Elvira Dzhumelia, *PhD*

Andriy Fechan, *DSc., Prof.*

Petro Garasym, *DSc., Prof.*

Volodymyr Golubets, *DSc., Prof.*

Serhii Havryliuk, *PhD, Assoc. Prof.*

Vasyl Havrysh, *DSc., Prof.*

Yuriy Hayda, *DSc., Prof.*

Yaroslav Henyk, *DSc., Prof.*

Petro Hnativ, *DSc., Prof.*

Natalia Hrunyk, *PhD, Researcher*

Iryna Ivasenko, *DSc., Prof.*

Leonid Kopij, *DSc., Prof.*

Mykola Korol, *PhD, Assoc. Prof.*

Valentina Kovaleva, *PhD, Senior Res.*

Volodymyr Kramarets, *DSc., Assoc. Prof.*

Igor Kroshnyy, *PhD, Assoc. Prof.*

Hryhoriy Krynytskyy, *DSc., Prof.*

Vasyl Lavnyy, *DSc., Prof.*

Evgenia Levus, *PhD, Assoc. Prof.*

Andriy Lipentsev, *PhD, Assoc. Prof.*

Myroslav Malovanyy, *DSc., Prof.*

Tetyana Marusenkova, *PhD, Assoc. Prof.*

Volodymyr Mayevskyy, *DSc., Prof.*

Olena Mitryasova, *DSc., Prof.*

Olha Mokrytska, *PhD, Assoc. Prof.*

Stepan Myklush, *DSc., Prof.*

Nadiia Oleksiichenko, *DSc., Prof.*

Galyna Ortynska, *PhD, Assoc. Prof.*

Leonid Osadchuk, *DSc., Prof.*

Yuriy Shabatura, *DSc., Prof.*

Volodymyr Shlapak, *DSc., Prof.*

Volodymyr Shymanskyi, *PhD, Assoc. Prof.*

Ihor Soloviy, *DSc., Prof.*

Myroslava Soroka, *DSc., Prof.*

Orystlava Sydoruk, *DSc., Prof.*

Svitlana Yatsyshyn, *PhD, Assoc. Prof.*

Volodymyr Zahorskyi, *DSc., Prof.*

Lyudmyla Zahvoyska, *PhD, Assoc. Prof.*

Volodymyr Zaika, *DSc., Prof.*

Stanisław Baran, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

Piotr Borysiuk, *Dr Hab., Assoc. Prof. (Poland)*

Cezary Gozdecki, *Dr Hab., Assoc. Prof. (Poland)*

Emilia Grzegorzewska, *Dr Hab., Assoc. Prof. (Poland)*

Agnieszka Jankowska, *Dr Hab., Assoc. Prof. (Poland)*

Paweł Kozakiewicz, *Dr Hab., Assoc. Prof. (Poland)*

Agnieszka Laskowska, *Dr Hab., Assoc. Prof. (Poland)*

Volodymyr Mosorov, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

Justyna Anna Nowakowska, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

Tomasz Oszako, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

Jarosław Socha, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

Robert Stanisławski, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

Lidia Sukovata, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

Mirela Tulik, *Dr Hab., Assoc. Prof. (Poland)*

Andrzej Wozniak, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

Urszula Zajączkowska, *Dr Hab., Assoc. Prof. (Poland)*

Grażyna Żukowska, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

**Managing Editor** : Vitaliy Hurakov

**Literary editors** : Anna Pavlyshyn

**English-language editor** : Tetyana Dyak

**Technical editor** : Oksana Lavrova

**Corrector** : Yuliya Nelyha

### **Editorial address**

79057, Ukrainian National Forestry University, Generala Chuprynky Str. 103, Lviv, Ukraine

**Phone:** (032) 240-23-50; **Email:** [nv@nltu.edu.ua](mailto:nv@nltu.edu.ua); **Web:** <https://www.nv.nltu.edu.ua>

# ЗМІСТ

<b>ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО .....</b>	<b>7</b>
<i>В. Р. Фурса, А. П. Пінчук</i> ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВКОРІНЕННЯ НАПІВ- І ЗДЕРЕВ'ЯНИЛИХ ЖИВЦІВ РОСЛИН РОДУ ДЕРЕН ( <i>CORNUS L.</i> ) .....	7
<i>І. Д. Іванюк, Т. М. Іванюк, В. П. Краснов, О. В. Жуковський</i> СКЛАД РОСЛИН ТРАВ'ЯНО-ЧАГАРНИЧКОВОГО ЯРУСУ ПЕРЕСТІЙНИХ НАСАДЖЕНЬ І СЕРЕДНЬОВІКОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО У СВІЖИХ СУГРУДАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ .....	13
<b>ЕКОНОМІКА.....</b>	<b>20</b>
<i>Т. І. Качмар, Ю. В. Максимець</i> ЗНАЧЕННЯ ФІНАНСОВОГО АУДИТУ В УПРАВЛІННІ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА .....	20
<i>П. В. Іванюта, Н. В. Білецька, О. О. Галаченко, Л. М. Покровщук, В. В. Білецький</i> ВІДОБРАЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ У СИСТЕМНОМУ ПІДХОДІ ДО ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЧИ ОРГАНІЗАЦІЇ .....	26
<i>М. П. Панковець, Т. В. Шевчук</i> МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ САНКЦІЇ В СИСТЕМІ МІЖНАРОДНОЇ БЕЗПЕКИ: ДОСВІД ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ .....	34
<b>ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....</b>	<b>41</b>
<i>В. В. Мосіюк, Д. В. Федасюк</i> РОЗПІЗНАВАННЯ ПОШКОДЖЕНЬ МЕНІСКА ЗАСОБАМИ ГЛИБИННИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	41
<i>Л. С. Сікора, Н. К. Луса, В. І. Сабат, В. В. Мацюк</i> АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ СОЦІАЛЬНИМИ ОБ'ЄКТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕКЛАМНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ В УМОВАХ ЗАГРОЗ .....	49
<i>В. В. Веселяк, Ю. І. Грицюк</i> МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.....	59
<i>І. Г. Цмоць, Ю. В. Опотяк, Б. В. Штогрінець, Т. Б. Мамчур, В. М. Голубець</i> МОДЕЛЬ, СТРУКТУРА ТА МЕТОД СИНТЕЗУ НЕЙРОННОГО ЕЛЕМЕНТА МАТРИЧНОГО ТИПУ .....	68
<i>І. В. Піх, В. М. Сеньківський, Р. Р. Андріїв</i> ОПТИМІЗОВАНА МОДЕЛЬ ЧИННИКІВ ДОСТОВІРНОСТІ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ.....	78
<i>А. В. Фечан, Д. П. Кушнірук</i> ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ CRDT-ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМАХ МОНІТОРИНГУ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ .....	86
<i>Л. М. Журавчак, В. Р. Сеньків, Н. Р. Сеньків</i> РЕАЛІЗАЦІЯ БАГАТОКОРИСТУВАЦЬКОЇ ГРИ ЗАСОБАМИ РУШІЯ UNREAL ENGINE 5 .....	93
<i>О. М. Павлюк, М. В. Міщук, М. О. Медиковський</i> ПІДХІД ДО ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ПІДСТАВІ РОЗПІЗНАВАННЯ СКЛАДНИХ ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ .....	102
<i>І. А. Симак, І. М. Журавель, Л. З. Мичуда</i> ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО МІНУВАННЯ НА БАЗІ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ДАВАЧІВ З БЕЗПРОВІДНИМ КАНАЛОМ КОМУНІКАЦІЇ .....	110
<i>П. Б. Лящинський</i> ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА СИНТЕЗУ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....	120
<b>ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ .....</b>	<b>128</b>
<i>С. В. Нємий</i> ФОРМУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНО РЕЗОНАНСНИХ ГРУП У КОЛИВНІЙ СИСТЕМІ АВТОМОБІЛІВ І ЇХ ВПЛИВ НА ВІБРАЦІЙНІ НАВАНТАЖЕННЯ.....	128
<i>Г. С. Гудз, М. В. Глобчак, М. М. Остащук</i> ВПЛИВ ПОКАЗНИКІВ РУХУ НА БОКОВІ КРЕНИ АВТОПОЇЗДА ПІД ЧАС ЗМІНИ СМУГИ АВТОМАГІСТРАЛІ .....	136

# CONTENT

<b>FORESTRY AND HORTICULTURE.....</b>	<b>7</b>
<i>V. R. Fursa, A. P. Pinchuk</i> THE EFFECT OF GROWTH STIMULANTS ON THE ROOTING OF SEMI-LIGNIFIED AND LIGNIFIED CUTTINGS OF PLANTS OF THE SOD GENUS ( <i>CORNUS</i> L.) .....	7
<i>I. D. Ivanyuk, T. M. Ivaniuk, V. P. Krasnov, O. V. Zhukovskyi</i> COMPOSITION PLANTS OF HERBACEOUS-DWARF-SHRUB LAYER OF OVERSTOCKED STANDS AND MEDIEVAL PLANTATIONS OF ENGLISH OAK IN FRESH FAIRLY FERTILE SITE TYPE OF ZHYTOMYR POLISSIA .....	13
<b>ECONOMICS .....</b>	<b>20</b>
<i>T. I. Kachmar, Yu. V. Maksymets</i> SIGNIFICANCE OF FINANCIAL AUDIT IN BUSINESS MANAGEMENT .....	20
<i>P. V. Ivaniuta, N. V. Biletska, O. O. Galachenko, L. M. Pokrovychuk, V. V. Biletskyi</i> REFLECTION OF OPERATIONS IN A SYSTEM APPROACH TO ACTIVITIES OF THE COMPANY OR ORGANIZATION .....	26
<i>M. P. Pankovets, T. V. Shevchuk</i> INTERNATIONAL ECONOMIC SANCTIONS IN THE SYSTEM OF INTERNATIONAL SECURITY: EXPERIENCE AND EFFICIENCY OF IMPLEMENTATION IN MODERN CONDITIONS .....	34
<b>INFORMATION TECHNOLOGIES .....</b>	<b>41</b>
<i>V. V. Mosiiuk, D. V. Fedasyuk</i> MENISCUS TEARS RECOGNITION BY DEEP NEURAL NETWORKS .....	41
<i>L. S. Sikora, N. K. Lysa, V. I. Sabat, V. V. Matsiuk</i> ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF SOCIAL OBJECTS WITH THE HELP OF INFORMATIONAL ADVERTISING MESSAGES IN CONDITIONS OF THREATS.....	49
<i>V. V. Veseliak, Yu. I. Hrytsiuk</i> MACHINE LEARNING METHODS IN EPIDEMIOLOGICAL RESEARCH.....	59
<i>I. G. Tsmots, Yu. V. Opotyak, B. V. Shtohrinets, T. B. Mamchur, V. M. Holubets</i> MODEL, STRUCTURE AND SYNTHESIS METHOD OF MATRIX-TYPE NEURAL ELEMENT .....	68
<i>I. V. Pikh, V. M. Senkivskyy, R. R. Andriiv</i> OPTIMIZED MODEL OF TEXTUAL DATA RELIABILITY FACTORS.....	78
<i>A. V. Fechan, D. P. Kushniruk</i> EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF CRDT TECHNOLOGIES IN IOT MONITORING SYSTEMS .....	86
<i>L. M. Zhuravchak, V. R. Senkiv, N. R. Senkiv</i> IMPLEMENTATION OF A MULTIPLAYER GAME USING UNREAL ENGINE 5 .....	93
<i>O. M. Pavliuk, M. V. Mishchuk, M. O. Medykovskyy</i> APPROACH TO INTELLECTUALIZATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES BASED ON THE RECOGNITION OF COMPLEX STAFF ACTIVITIES.....	102
<i>I. A. Symak, I. M. Zhuravel, L. Z. Mychuda</i> REMOTE MINING SYSTEM BASED ON ULTRASONIC SENSORS WITH A WIRELESS COMMUNICATION CHANNEL.....	110
<i>P. B. Liashchynskyi</i> SOFTWARE TOOL FOR SYNTHESIS AND CLASSIFICATION OF BIOMEDICAL IMAGES .....	120
<b>TECHNOLOGY AND EQUIPMENT .....</b>	<b>128</b>
<i>S. V. Niemyi</i> FORMATION OF POTENTIALLY RESONANT GROUPS IN THE OSCILLATORY SYSTEM OF VEHICLES AND THEIR EFFECTS ON VIBRATION LOADS .....	128
<i>G. S. Gudz, M. V. Hlobchak, M. M. Ostashuk</i> INFLUENCE OF TRAFFIC INDICATORS ON THE SIDE ROLLS OF A ROAD TRAIN DURING A HIGHWAY LANE CHANGE .....	136

**Ознайомитись з вимогами видавництва до оформлення статей  
можна на сайті видання:**

<https://www.nv.nltu.edu.ua>

**Підп. до друку 11.06.24. Формат 60×84/8. Папір офсетний. Друк офсетний.  
Ум. др. арк. 16,51. Ум. фарбо-відб. 16,97. Облік.-вид-арк. 16,74. Тираж 150 прим.  
Зам. № 08/2024**

---

**Видавець:** Редакційно-видавничий центр НЛТУ України  
79057, м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 103  
Тел.: (032) 240-23-50

**Email:** [nv@nltu.edu.ua](mailto:nv@nltu.edu.ua) <https://www.nv.nltu.edu.ua>

---

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до  
Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції  
(Серія ДК, № 2062 від 17.01.2005 р.)

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
(Серія КВ № 11889-760ПР від 21.01.2022)

Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 17.03.2020 р., № 409,  
"Науковий вісник НЛТУ України" належить до Переліку наукових фахових видань України (категорія Б),  
в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора  
і кандидата наук за галузями науки – біологічні, сільськогосподарські, технічні та економічні  
й такими спеціальностями: 051 – економіка; 091 – біологія; 101 – екологія; 187 – деревообробні та меблеві  
технології; 205 – лісове господарство; 206 – садово-паркове господарство, а наказом від 2.07.2020 р.,  
№ 886 – такими спеціальностями: 122 – комп'ютерні науки; 126 – інформаційні системи та технології.