



**Національний лісотехнічний  
університет України**

# **НАУКОВИЙ ВІСНИК НЛТУ УКРАЇНИ**

**Засновано в 1994 р.**

**Том 30, № 4**

**Львів – 2020**

Збірник публікує науково-технічні праці співробітників вищих навчальних закладів 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 вищих навчальних закладів освіти, коледжів і технікумів, студентів старших курсів.

**Рекомендовано до друку вченою радою НЛТУ України** (протокол № 7 від 17.09.2020 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., доцент*

М. Г. Адамовський, *к.т.н., проф.*

С. А. Гаврилюк, *к.с.-г.н., доц.*

В. І. Гавриш, *д.т.н., проф.*

П. М. Гарасим, *д.е.н., проф.*

Я. В. Геник, *д.с.-г.н., доц.*

В. М. Голубець, *д.т.н., проф.*

М. М. Гузь, *д.с.-г.н., проф.*

Н. О. Олексійченко, *д.с.-г.н., проф.*

Ю. М. Дебринюк, *д.с.-г.н., проф.*

А. М. Дейнека, *д.е.н., проф.*

І. І. Дідович, *к.е.н., доц.*

Л. Д. Загвойська, *к.е.н., доц.*

В. К. Заїка, *д.б.н., проф.*

О. В. Мокрицька, *к.т.н., доц.*

О. А. Кійко, *д.т.н., проф.*

Л. І. Копій, *д.с.-г.н., проф.*

М. М. Король, *к.с.-г.н., доц.*

В. О. Крамарець, *к.с.-г.н., доц.*

Г. Т. Криницький, *д.б.н., проф.*

І. М. Крошний, *к.т.н., доц.*

Е. А. Кульчицька, *к.е.н., доц.*

Я. В. Кульчицький, *д.е.н., проф.*

Б. Я. Кшивецький, *д.т.н., проф.*

В. В. Лавний, *д.с.-г.н., доц.*

Є. М. Лютий, *д.т.н., проф.*

В. О. Маєвський, *д.т.н., проф.*

С. І. Миклуш, *д.с.-г.н., проф.*

Г. Є. Ортинська, *к.т.н., доц.*

Л. С. Осадчук, *д.с.-г.н., проф.*

Б. П. Поберейко, *д.т.н., проф.*

В. Д. Погребенник, *д.т.н., проф.*

І. П. Соловій, *д.е.н., с.н.с.*

М. І. Сорока, *д.б.н., проф.*

Т. Ю. Туниця, *д.е.н., проф.*

А. В. Фечан, *д.т.н., проф.*

О. Г. Часковський, *к.с.-г.н., доц.*

Ю. В. Шабатура, *д.т.н., проф.*

В. М. Шиманський, *к.т.н., доц.*

В. П. Шлапак, *д.с.-г.н., проф.*

Станіслав Баран, *д.габ., проф. (Польща)*

Анджей Возняк, *д.габ., проф. (Польща)*

Гражина Жуковська, *д.габ., проф. (Польща)*

Володимир Мосоров, *д.габ., проф. (Польща)*

Томаш Ошако, *д.габ., проф. (Польща)*

Ярослав Соха, *д.габ., проф. (Польща)*

Роберт Станіславський, *д.габ., проф. (Польща)*

Лідія Суковата, *д.габ., проф. (Польща)*

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

#### 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://nv.nltu.edu.ua>



**Ukrainian National Forestry University**

# **Scientific Bulletin of UNFU**

**Established in 1994**

**Volume 30, No 4**

**Lviv – 2020**

The bulletin publishes original scientific articles submitted by academic staff of higher education institutions in 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 September 17, 2020, No 7*).

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., Prof.*  
**Deputy Head of the Board:** Yuriy Hrytsiuk, *DSc., Prof., Prof.*  
**Executive Secretary:** Heorhiy Hrynyk, *DSc., Prof., Prof.*

Mykola Adamovskyy, *PhD, Prof.*  
Oleh Chaskovskyy, *PhD, Assoc. Prof.*  
Yuriy Debryniuk, *DSc., Prof., Prof.*  
Anatoly Deyneka, *DSc., Prof., Prof.*  
Ivan Didovych, *PhD, Assoc. Prof.*  
Andriy Fechan, *DSc., Prof., Prof.*  
Petro Garasym, *DSc., Prof., Prof.*  
Volodymyr Golubets, *DSc., Prof., Prof.*  
Mykola Guz, *DSc., Prof., Prof.*  
Serhii Havryliuk, *PhD, Assoc. Prof.*  
Vasyl Havrysh, *DSc., Prof., Prof.*  
Yaroslav Henyk, *DSc., Prof., Assoc. Prof.*  
Orest Kijko, *DSc., Prof., Prof.*  
Leonid Kopij, *DSc., Prof., Prof.*  
Mykola Korol, *PhD, Assoc. Prof.*  
Volodymyr Kramarets, *PhD, Assoc. Prof.*  
Igor Kroshnyy, *PhD, Assoc. Prof.*  
Hryhoriy Krynytskyy, *DSc., Prof., Prof.*  
Bohdan Kshyvetsky, *DSc., Prof., Prof.*  
Evelina Kulchytska, *PhD, Assoc. Prof.*  
Yaroslav Kulchytskyy, *DSc., Prof., Prof.*  
Vasyl Lavnyy, *DSc., Prof., Prof.*  
Yevhen Lyutyy, *DSc., Prof., Prof.*  
Volodymyr Mayevskyy, *DSc., Prof., Prof.*

Olha Mokrytska, *PhD, Assoc. Prof.*  
Stepan Myklush, *DSc., Prof., Prof.*  
Nadiia Oleksiichenko, *DSc., Prof., Prof.*  
Galyna Ortynska, *PhD, Assoc. Prof.*  
Leonid Osadchuk, *DSc., Prof., Prof.*  
Bohdan Pobereyko, *DSc., Prof., Prof.*  
Volodymyr Pohrebennyk, *DSc., Prof., Prof.*  
Yuriy Shabatura, *DSc., Prof., Prof.*  
Volodymyr Shlapak, *DSc., Prof., Prof.*  
Volodymyr Shymanskyi, *PhD, Assoc. Prof.*  
Ihor Soloviy, *DSc., Prof., Prof.*  
Myroslava Soroka, *DSc., Prof., Prof.*  
Taras Tunytsya, *DSc., Prof., Prof.*  
Lyudmyla Zahvoyska, *PhD, Assoc. Prof.*  
Volodymyr Zaika, *DSc., Prof., Prof.*  
Stanisław Baran, *Dr Hab., Prof. (Poland)*  
Volodymyr Mosorov, *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)*  
Andrzej Wozniak, *Dr Hab., Prof. (Poland)*  
Grażyna Żukowska, *Dr Hab., Prof. (Poland)*

**Managing Editor** : Vitaliy Gurakov  
**Literary editors** : Anna Pavlyshyn, Iryna Balukh  
**English-language editor** : Tetyana Dyak  
**Technical editor** : Andriy Kalynyuk  
**Correctors** : Oxana Lavrova, Yuliya Nekiya

### **Editorial address**

79057, Ukrainian National Forestry University, Generala Chuprynky Str. 103, Lviv, Ukraine  
**Phone:** (032) 240-23-50; **Email:** [nv@ntu.edu.ua](mailto:nv@ntu.edu.ua); **Web:** <https://nv.ntu.edu.ua>