



ВІСНИК

ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ISSN 2616-7719 Засновано в 1997 р.



АГРОІНЖЕНЕРНІ
ДОСЛІДЖЕННЯ

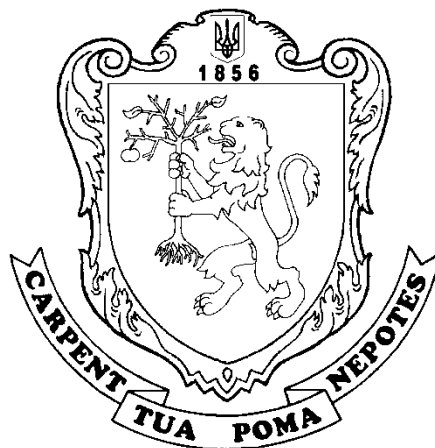
№ 23 2019

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ВІСНИК

**ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Агроінженерні дослідження
№ 23**



Львів 2019

Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження. 2019. № 23. 148 с.

Викладено результати теоретичних та експериментальних досліджень, а також огляди в галузі агроінженерії щодо: вивчення властивостей сільськогосподарських матеріалів і ґрунтів; наукових засад створення нової техніки та технологій; механізації та автоматизації процесів і операцій агропромислового виробництва; надійності та ефективного технічного сервісу машин; енергетики (передовсім відновлюваної); застосування інформаційних систем, а також управління проектами та програмами в агроінженерії; інженерних аспектів екологічної безпеки та безпеки праці в агропромислового виробництві.

Для наукових працівників, фахівців агропромислового виробництва, аспірантів і магістрів, а також студентів інженерних спеціальностей.

*Рекомендовано до друку вченою радою
Львівського національного аграрного університету
(протокол № 4 від 12.11.2019 р.)*

Головний редактор

Роман КУЗЬМІНСЬКИЙ, д. т. н., доцент, Львівський національний аграрний університет, Україна

Редакційна колегія:

Михайло БАБИЧ, к. т. н., доцент, Львівський національний аграрний університет, Україна (відповідальний секретар);

Віталій БОЯРЧУК, к. т. н., професор, Львівський національний аграрний університет, Україна;

Олег КАЛАХАН, д. т. н., професор, Львівський національний аграрний університет, Україна;

Іван КЕРНИЦЬКИЙ, д. т. н., професор, Львівський національний аграрний університет, Україна;

Степан КОВАЛИШИН, к. т. н., професор, Львівський національний аграрний університет, Україна;

Сергій КОРОБКА, к. т. н., доцент, Львівський національний аграрний університет, Україна;

Степан МЯГКОТА, д. ф.-м. н., професор, Львівський національний аграрний університет, Україна;

Вадим ПТАШНИК, к. т. н., доцент, Львівський національний аграрний університет, Україна;

Анатолій ТРИГУБА, д. т. н., в. о. професора, Львівський національний аграрний університет, Україна;

Сергій ХАРЧЕНКО, д. т. н., професор, Харківський національний технічний університет сільськогосподарства імені Петра Василенка, Україна;

Андрій ЧАБАН, д. т. н., професор, Львівський національний аграрний університет, Україна;

Алі Аль-ЗУБЕДІ, доктор наук, Університет Вавилона, Ірак;

Павол ФІНДУРА, доктор наук, професор, Словацький сільськогосподарський університет в Нітрі, Словаччина;

Мукрімін ГЮНЕЙ, доктор наук, професор, Гіресунський університет, Туреччина;

Юозас ПАДГУРСКАС, доктор наук, професор, Університет Вітовта Великого, Литва;

Тадеуш ЮЛІШЕВСЬКИЙ, доктор наук, професор, Краківський аграрний університет імені Гуго Коллонтая, Польща;

Павел КСЛБАСА, доктор наук, Краківський аграрний університет імені Гуго Коллонтая, Польща;

Павел МАХАЛ, доктор наук, професор, Університет Менделя в Брно, Чехія;

Тіль МАЙНЕЛ, доктор наук, професор, Кельнський університет прикладних наук, Німеччина;

Юрій МЕЛЬНИК, д. т. н., професор, Державний аграрний університет Молдови, Молдова;

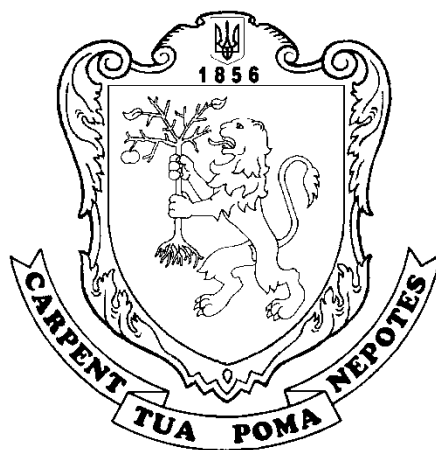
Мітко НІКОЛОВ, доктор наук, Русенський університет імені Ангела Канчева, Болгарія;

Ян ТЮРАН, доктор наук, професор, Університет Нови-Сад, Сербія.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
LVIV NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY

JOURNAL
OF LVIV NATIONAL
AGRARIAN UNIVERSITY

Agroengineering research
№ 23



Lviv 2019

Journal of Lviv National Agrarian University: agroengineering research. 2019. № 23. 148 p.

The results of theoretical and experimental researches as well as reviews in the field of agroengineering concerning: the study of the properties of agricultural materials and soils; of scientific principles of creation of new machines and technologies; of mechanization and automation of processes and operations of agro-industrial production; of reliability and efficient technical service of machines; of energy (particularly renewable); of applying information systems in agroengineering, as well as project and program management; of engineering aspects of environmental safety and labor safety in agroindustrial production are presented.

Intended for researchers, specialists in agro-industrial production, graduate students and masters, as well as students of engineering specialties.

*Recommended for publication by the Academic Council
of Lviv National Agrarian University
(minutes No. 4 dated 12.11.2019)*

Editor-in-Chief

Roman KUZMINSKYJ, Lviv National Agrarian University, Ukraine.

Editorial Board

Mykhailo BABYCH, Lviv National Agrarian University, Ukraine (Executive Secretary);
Vitalyi BOYARCHUK, Lviv National Agrarian University, Ukraine;
Oleh KALAKHAN, Lviv National Agrarian University, Ukraine;
Ivan KERNYTSKYI, Lviv National Agrarian University, Ukraine;
Stephan KOVALYSHYN, Lviv National Agrarian University, Ukraine;
Sergiy KOROBKA, Lviv National Agrarian University, Ukraine;
Stephan MYAGKOTA, Lviv National Agrarian University, Ukraine;
Vadym PTASHNYK, Lviv National Agrarian University, Ukraine;
Anatoliy TRYHUBA, Lviv National Agrarian University, Ukraine;
Sergiy KHARCHENKO, Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture, Ukraine;
Andriy CHABAN, Lviv National Agrarian University, Ukraine;
Ali Al-ZUBIEDY, University of Babylon, Iraq;
Pavol FINDURA, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic;
Mukrimin GUNEY, Giresun University, Turkey;
Juozas PADGURSKAS, Vytautas Magnus University, Lithuania;
Tadeusz JULISZEWSKI, University of Agriculture in Krakow, Poland;
Pawel KIELBASA, University of Agriculture in Krakow, Poland;
Pavel MÁCHAL, Mendel University in Brno, Czech Republic;
Till MEINEL, Cologne University of Applied Sciences, Germany;
Yuri MELNIK, State Agrarian University of Moldova, Moldova;
Mitko NIKOLOV, Angel Kanchev University of Ruse, Bulgaria;
Jan TURAN, University of Novi Sad, Serbia.