

ISSN 2414-5955 (Print)  
ISSN 2522-4417 (Online)

**Editor-in-Chief**  
**Myroslav Malovanyy**

# **Environmental Problems**

# **Екологічні проблеми**

**Volume 7 • Number 2**



LITTERIS ET ARTIBVS  
2 0 2 2

## **Founders**

**Lviv Polytechnic  
National University**

**Odessa State  
Environmental University**

**Kremenchuk Mykhailo Ostohradskyi  
National University**

**Ivano-Frankivsk National Technical  
University of Oil and Gas**

**Vinnitsia National  
Technical University**

**Kyiv National University of  
Construction and Architecture**

**Founders**  
Lviv Polytechnic National University  
Odessa State Environmental University  
Kremenchuk Mykhailo Ostohradskiy National University  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas  
Vinnitsia National Technical University  
Kyiv National University of Construction and Architecture

**Address for contacts:**

Lviv Polytechnic National University  
12, S. Bandery Str., Lviv, 79013, Ukraine  
e-mail: eplvivjournal@gmail.com. Web-site: <http://science.lpnu.ua/ep>

**Lviv Polytechnic  
Publishing House**

4, F. Kolessy Str., Lviv, 79013, Ukraine  
Tel.: +38 032 258 4100  
vip@vlp.com.ua; <http://vlp.com.ua>

**Printing Center of Lviv Polytechnic  
Publishing House**

4, F. Kolessy Str., Lviv, 79013, Ukraine  
Tel.: +38 032 258 4100

© Lviv Polytechnic National University, 2022

●  
Науковий журнал  
"Екологічні проблеми"  
№ 2 (24) - 2022

Виходить чотири рази на рік з 2016 року.

**Засновники**

Національний університет "Львівська політехніка"  
Одеський державний екологічний університет  
Кременчуцький національний університет  
імені Михайла Остроградського  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Вінницький національний технічний університет  
Київський національний університет будівництва і архітектури

**Контактна адреса:**

Національний університет "Львівська політехніка"  
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна  
e-mail: eplvivjournal@gmail.com. Сайт: <http://science.lpnu.ua/ep>

Мова видання англійська.

<https://doi.org/10.23939/ep2022.02>

Журналу присвоєно індекс DOI <https://doi.org/10.23939/ep>

Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 22284-12184Р

Журнал входить до переліку фахових видань України (категорія Б)  
(наказ МОН України від 17.03.2020 р. № 409)

Рекомендувала Вчена рада  
Національного університету "Львівська політехніка"  
(протокол № 81 від 28.02.2022 р.)

ISSN 2414-5955 (Print)  
ISSN 2522-4417 (Online)

© Національний університет "Львівська політехніка", 2022

# Environmental Problems

Volume 7 • Number 2

2 0 2 2

## Editorial Board

*Editor-in-Chief:*

Prof. **Myroslav Malovanyy**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

*Deputy editor:*

Prof. **Ihor Petrushka**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

*Responsible secretary:*

Dr. **Kateryna Petrushka**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Dr. **Gilbert Ahamer**, Austria

Dr. **Markus Ahnert**, Germany

Prof. **Yaroslav Adamenko**, Ukraine

Prof. **Elzbieta Plaza**, Sweden

Prof. **Krzysztof Józwiakowski**, Poland

Prof. **Inga Bochoidze**, Georgia

Prof. **Gintaras Denafas**, Lithuania

Prof. **Bogdan Dlugogorski**, Australia

Prof. **Maria Gonta**, Moldavia

Prof. **Olga Kordas**, Sweden

Prof. **Beata Kowalska**, Poland

Prof. **Dariusz Kowalski**, Poland

Prof. **Hristo Krachunov**, Bulgaria

Prof. **Galina Krusir**, Ukraine

Prof. **Heinz Leuenberger**, Switzerland

Prof. **Oleh Mandryk**, Ukraine

Prof. **Jun-ichi Matsushita**, Japan

Prof. **Oleksandr Moroz**, Ukraine

Prof. **Oleg Nagursky**, Ukraine

Prof. **Volodymyr Nykyforov**, Ukraine

Prof. **Tri Nguyen-Quang**, Canada

Prof. **Vasyl Petruk**, Ukraine

Prof. **Roman Petrus**, Poland

Prof. **Tamerlan Safranov**, Ukraine

Prof. **Sergiy Stepanenko**, Ukraine

Prof. **Volodymyr Shmandij**, Ukraine

Prof. **Tsitsino Turkadze**, Georgia

Prof. **Olena Voloshkina**, Ukraine

Prof. **Jolanta Warchol**, Poland

# CONTENTS

- 55 Svitlana Pryshchenko, Yevgen Antonovych, Tetyana Senchuk**  
Formation of the Environmental Awareness:  
Creative Approaches to Eco Poster
- 62 Nataliia Dzhura, Iryna Boretska, Iryna Podan**  
Impact of Oil Contamination  
and Humates on the Growth of Poaceae
- 71 Kateryna Petrushka, Julianna Hanuliak, Ihor Petrushka**  
State and Prospects of Solar Energy Development
- 78 Volodymyr Mykhaylenko, Zinaida Gil, Yevgeniy Lukianov, Olha Lukianova, Oleksandr Khinevich, Oleksiy Antonov**  
Environmentally Safe Technology  
for Preparing Metal Oxide Anode
- 84 Myroslav Malovanyy, Tsitsino Turkadze**  
History of International Partnership – Scientific Priorities  
and Educational Activity of Professor Tsitsino Turkadze
- 90 Ruslan Grechanik, Wojciech Lutek, Myroslav Malovanyy, Oleg Nagursky, Ivan Tymchuk, Kateryna Petrushka, Liubov Luchyt, Uliana Storoshchuk**  
Obtaining Environmentally Friendly Encapsulated Mineral  
Fertilizers Using Encapsulated Modified Pet
- 97 Volodymyr Kaspruk, Stepan Balaban, Yaroslav Yarosh**  
Determination of the Pattern of Dust  
and Air Flow Movement in Vortex Mechanism
- 103 Vira Sabadash, Jaroslaw Gumnitsky, Anna Nowik-Zajac, Iwona Zawierucha, Galyna Krylova**  
Use of Modified Adsorbents to Remove Pesticides From Wastewater