



**Національний університет «Львівська політехніка»**  
**Lviv Polytechnic National University**

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола  
V. Chornovil Institute of Sustainable Development



Всеукраїнська екологічна ліга  
All-Ukrainian Environmental League



**СТАЛИЙ РОЗВИТОК – СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ**  
Матеріали Міжнародного наукового симпозіуму SDEV'2018

28 лютого – 3 березня 2018 року  
Львів-Славське, Україна



**SUSTAINABLE DEVELOPMENT – STATE AND PROSPECTS**  
Proceedings of the International Scientific Symposium SDEV'2018

28 February – 3 March 2018  
Lviv-Slavske, Ukraine

Львів, 2018

УДК 591.663

---

**Сталий розвиток – стан та перспективи:** Матеріали Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2018 (28 лютого–3 березня 2018 року, Львів-Славське, Україна). – Львів, 2018. – 343 с.

---

**Sustainable Development – state and prospects:** Proceedings of the International Scientific Symposium SDEV'2018 (28 February–3 March 2018, Lviv-Slavske, Ukraine). – Lviv, 2018. – 343 p.

---

**Організатори симпозиуму SDEV'2018**

Національний університет «Львівська політехніка»  
Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола  
**Співорганізатор:** Всеукраїнська екологічна ліга

**SDEV'2018 Symposium Organizers**

Lviv Polytechnic National University  
V. Chornovil Institute of Sustainable Development  
**Co-organizer:** All-Ukrainian Environmental League

*Матеріали подано в авторській редакції.*

ISBN 978-617-7227-35-8

© Національний університет  
«Львівська політехніка», 2018  
© Автори

## Міжнародна редакційна колегія збірника матеріалів симпозіуму

Голова редколегії:	проф. Олександр Мороз (Львів, Україна)
Заступник голови:	проф. Мирослав Мальований (Львів, Україна)
Члени редколегії:	проф. Ігор Дуцяк (Львів, Україна) проф. Вальдемар Гайда (Варшава, Польща) проф. Марія Гонца (Кишинів, Молдова) проф. Ярослав Гумницький (Львів, Україна) проф. Святослав Князь (Львів, Україна) доц. Ольга Кордас (Стокгольм, Швеція) проф. Христо Крачунов (Варна, Болгарія) доц. Віталій Крупін (Варшава, Польща) проф. Янош Магера (Краків, Польща) проф. Володимир Мартинюк (Львів, Україна) проф. Олег Нагурський (Львів, Україна) проф. Олександр Оксанич (Кельце, Польща) проф. Роман Петрус (Жешув, Польща) проф. Ігор Петрушка (Львів, Україна) проф. Ельжбета Плаза (Стокгольм, Швеція) проф. Володимир Погребенник (Львів, Україна) проф. Єжи Стадніцкі (Кельце, Польща) проф. Андрій Терехух (Львів, Україна)
Секретар редколегії:	доц. Ірина Казимира (Львів, Україна)

---

## International Editorial Board of the Symposium Proceedings

Chairman:	Prof. Oleksandr Moroz (Lviv, Ukraine)
Vice-Chairman:	Prof. Myroslav Malovanyy (Lviv, Ukraine)
Members:	Prof. Ihor Dutsiak (Lviv, Ukraine) Prof. Waldemar Gajda (Warsaw, Poland) Prof. Maria Gonza (Kishinev, Moldova) Prof. Yaroslav Gumnytskyy (Lviv, Ukraine) Prof. Sviatoslav Kniaz (Lviv, Ukraine) Dr. Olga Kordas (Stockholm, Sweden) Prof. Hristo Krachunov (Varna, Bulgaria) Dr. Vitaliy Krupin (Warsaw, Poland) Prof. Janusz Magiera (Krakow, Poland) Prof. Volodymyr Martyniuk (Lviv, Ukraine) Prof. Oleg Nahurskyy (Lviv, Ukraine) Prof. Oleksandr Oksanych (Kielce, Poland) Prof. Roman Petrus (Rzeszow, Poland) Prof. Ihor Petrushka (Lviv, Ukraine) Prof. Elzbieta Plaza (Stockholm, Sweden) Prof. Volodymyr Pohrebennyk (Lviv, Ukraine) Prof. Jerzy Stadnicki (Kielce, Poland) Prof. Andriy Terebukh (Lviv, Ukraine)
Secretary:	Dr. Iryna Kazymyra (Lviv, Ukraine)

## Організаційний комітет

проф. Олександр Мороз (голова оргкомітету)  
проф. Ігор Петрушка (заступник голови оргкомітету)  
проф. Святослав Князь  
проф. Мирослав Мальований  
проф. Олег Нагурський  
проф. Андрій Теребух  
доц. Ірина Казимира (секретар оргкомітету)  
доц. Ольга Кузь (керівник робочої групи)  
доц. Сергій Стасевич  
доц. Надія Чорненька  
Михайло Білецький  
Катерина Кохалевич

---

### Адреса

Організаційний комітет міжнародного наукового симпозиуму **SDEV'2018**  
Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола  
Національний університет «Львівська політехніка»  
кім. 207, навч. корп. 38, вул. Ген. Чупринки, 130,  
м. Львів, 79057, Україна  
Електронна пошта симпозиуму: *sdev.symposium@gmail.com*

---

## Organizing Committee

Prof. Oleksandr Moroz (General Chairman)  
Prof. Ihor Petrushka (Vice-Chairman)  
Prof. Sviatoslav Kniaz  
Prof. Myroslav Malovanyu  
Prof. Oleg Nahurskyu  
Prof. Andriy Terebukh  
Dr. Iryna Kazymyra (Symposium secretary)  
Dr. Olga Kuz (Head of the work group)  
Dr. Serhiy Stasevych  
Dr. Nadiia Chornenka  
Mr. Mykhailo Biletskyu  
Ms. Kateryna Kohalevych

---

### Address

Organizing Committee of the International Scientific Symposium **SDEV'2018**  
V. Chornovil Institute of Sustainable Development  
Lviv Polytechnic National University  
room 207, acad. build. 38,  
Gen. Chuprynka Street, 130, 79057 Lviv, Ukraine  
Symposium E-mail address: *sdev.symposium@gmail.com*

---