

# ВІСНИК

Національного університету  
водного господарства та  
природокористування

**ISSN 2306-5478**

**В И П У С К 4(100)**

---

<https://doi.org/10.31713/vt420220>

Заснований  
у 1999 р.

Збірник наукових праць  
затверджений  
Наказом Міністерства освіти і науки  
України № 886  
від 2 липня 2020 р., категорія «Б»  
спеціальності – 113, 121, 122, 133,  
184, 191, 192, 194.  
Наказом Міністерства освіти і науки  
України № 1471  
від 26 листопада 2020 р., категорія «Б»  
спеціальність – 141

Збірник наукових праць

**Технічні науки**

Адреса редколегії:  
33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11,  
НУВГП

Телефон: (0362)63-57-31

У збірнику опубліковано наукові статті з раціонального використання природних ресурсів, гідротехнічних споруд, будівництва та архітектури, машинознавства, а також інформаційних технологій. Призначений для наукових працівників, інженерів, аспірантів та студентів навчальних закладів.

**Головний редактор:** Мошинський В.С.,  
д.с.-г.н., професор, ректор.

**Заступник головного редактора:** Савіна Н.Б.,  
д.е.н., професор, проректор з  
наукової роботи та міжнародних зв'язків.

### **Редакційна колегія:**

- |  |  |
|--|--|
| <b>Герасімов Є.Г.</b> , к.т.н., доцент,<br>відповідальний секретар (НУВГП, Рівне)    | <b>Іванчук Н.В.</b> , к.т.н., доцент (НУВГП, Рівне)  |
| <b>Рокочинський А.М.</b> , д.т.н., професор<br>(НУВГП, Рівне)                        | <b>Жуковська Н.А.</b> , к.т.н., доцент (НУВГП, Рівне)  |
| <b>Бабич Є.М.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                                  | <b>Михайлишин О.Л.</b> , д.арх., професор (НУВГП, Рівне)   |
| <b>Бомба А.Я.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                                  | <b>Сергіюк І.М.</b> , к.арх., доцент (НУВГП, Рівне)  |
| <b>Дворкін Л.Й.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                                | <b>Ричков П.А.</b> , д.арх., професор (НУВГП, Рівне)   |
| <b>Кравець С.В.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                                | <b>Еугеніуш Кода</b> , д.т.н., професор, декан факультету<br>цивільної інженерії та інженерії довкілля<br>(Варшавський університет природничих наук,<br>Варшава, Польща)         |
| <b>Маланчук Є.З.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                               | <b>Харша Ратнавіра</b> , д.т.н., професор, керівник<br>відділу наукових досліджень факультету наук та<br>технологій (Норвезький університет природничих<br>наук, Осло, Норвегія) |
| <b>Слюсарчук В.Ю.</b> , д.ф.-м.н., професор,<br>член-кор. НАН України (НУВГП, Рівне) | <b>Анджей Стружинський</b> , доктор габілітований,<br>інженер, кафедра водної інженерії і геотехніки<br>(Краківський сільськогосподарський університет,<br>Краків, Польща)       |
| <b>Трач В.М.</b> , д.т.н., доцент (НУВГП, Рівне)                                     | <b>Любош Юрик</b> , доцент, к.т.н., доцент кафедри<br>водних ресурсів та інженерії довкілля<br>(Словацький сільськогосподарський університет в<br>Нітрі, Словачина)              |
| <b>Филипчук В.Л.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                               | <b>Ченгіз Коч</b> , д.т.н., професор, професор кафедри<br>міського і регіонального планування (Мугла Сіткі<br>Кочман Університет, Мугла, Туреччина)                              |
| <b>Корнієнко В.Я.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                              |  |
| <b>Турбал Ю.В.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                                 |  |
| <b>Науменко Ю.В.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                               |  |
| <b>Мартинов С.Ю.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                               |  |
| <b>Налобіна О.О.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                               |  |
| <b>Мартинюк П.М.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                               |  |
| <b>Сафоник А.П.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                                |  |
| <b>Пінчук О.Л.</b> , к.т.н., доцент (НУВГП, Рівне)                                   |  |
| <b>Мічута О.Р.</b> , к.т.н., доцент (НУВГП, Рівне)                                   |  |
| <b>Василець С.В.</b> , д.т.н., професор (НУВГП, Рівне)                               |  |
| <b>Давиденко В.А.</b> , к.т.н., доцент (НУВГП, Рівне)                                |  |
| <b>Жуковський В.В.</b> , к.т.н., доцент (НУВГП, Рівне)                               |  |

Матеріали збірника розглянуто і рекомендовано до видання  
Вченою радою університету 23 грудня 2022 р., протокол № 11.

Адреса редколегії: 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11, НУВГП  
© Національний університет водного господарства  
та природокористування, 2022

# **BULLETIN**

**NATIONAL UNIVERSITY OF  
WATER AND ENVIRONMENTAL  
ENGINEERING**

**ISSN 2306-5478**  
**VOLUME 4(100)**

---

<https://doi.org/10.31713/vt420220>

**Founded  
In 1999**

Collection of Scientific Papers

The given Collection of Scientific Papers is approved by the Decree of the Ministry of Education and Science of Ukraine # 886 dated July 2, 2020, category "B" (majors: 113, 121, 122, 133, 184, 191, 192,194) & by the Decree of the Ministry of Education and Science of Ukraine # 1471 dated November 26, 2020, category "B" (major: 141).

**Technical Sciences**

Scientific Editorial Board Address:  
33028 Rivne, vul. Soborna, 11, NUWEE

Tel: (0362)63-57-31

© National University of Water and  
Environmental Engineering, 2022

The collection contains scientific papers on rational natural resources use, waterworks, construction and architecture, engineering and information technology. The given Bulletin is designed for scientists, engineers, graduate students and undergraduate students of educational establishments.

**Senior Editor:** Moshynskiy V.S.,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Rector.

**Deputy Senior Editor:** Savina N.B.,  
Doctor of Economic Sciences,  
Vice-Principal for Research and International Relations.

### Scientific Editorial Board:

- |  |  |
|--|--|
| <b>Gerasimov Ie.H.</b> , Candidate of Engineering, Associate Professor, Executive Secretary (NUWEE, Rivne)   | <b>Martyniuk P.M.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)  |
| <b>Rokochynskiy A.M.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)   | <b>Safonyk A.P.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)  |
| <b>Babych Y.M.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)   | <b>Pinchuk O.L.</b> , Candidate of Engineering, Associate Professor (NUWEE, Rivne)                             |
| <b>Bomba A.Y.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)  | <b>Michuta O.R.</b> , Candidate of Engineering, Associate Professor (NUWEE, Rivne)                             |
| <b>Dvorkin L.Y.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)  | <b>Vasylets S.V.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)   |
| <b>Kravets S.V.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)  | <b>Davydenko V.A.</b> , Candidate of Engineering, Associate Professor (NUWEE, Rivne)                           |
| <b>Malanchuk Ye.Z.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)   | <b>Zhukovskiy V.V.</b> , Candidate of Engineering, Associate Professor (NUWEE, Rivne)                          |
| <b>Stiusarchuk V.Y.</b> , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Science of Ukraine (NUWEE, Rivne) | <b>Ivanchuk N.V.</b> , Candidate of Engineering, Associate Professor (NUWEE, Rivne)                            |
| <b>Trach V.M.</b> , Doctor of Engineering, Associate Professor (NUWEE, Rivne)  | <b>Zhukovska N.A.</b> , Candidate of Engineering, Associate Professor (NUWEE, Rivne)                           |
| <b>Fylypchuk V.L.</b> , Doctor of Engineering, Associate Professor (NUWEE, Rivne)  | <b>Mykhailyshyn O.L.</b> , Doctor of Architecture, Professor (NUWEE, Rivne)                                    |
| <b>Korniienko V.Ye.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)  | <b>Serhiuk I.M.</b> , Candidate of Architecture, Associate Professor (NUWEE, Rivne)                            |
| <b>Turbal Y.V.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)   | <b>Rychkov P.A.</b> , Doctor of Architecture, Professor (NUWEE, Rivne)   |
| <b>Naumenko Y.V.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)   | <b>Eugeniusz Koda</b> , Doctor of Engineering (Ph.D.), Professor (Warsaw University of Life Sciences)          |
| <b>Martynov S.Y.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)   | <b>Harsha Ratnaweera</b> , Doctor of Engineering (Ph.D.), Professor (Norwegian University of Life Sciences)    |
| <b>Nalobina O.O.</b> , Doctor of Engineering, Professor (NUWEE, Rivne)   | <b>Andrzej Struzynski</b> , Doctor Habilitatus, Engineer (University of Agriculture in Krakov)                 |
|  | <b>Ľuboš Jurik</b> , Candidate of Engineering, Associate Professor (Slovak University of Agriculture in Nitra) |
|  | <b>Cengiz Koç</b> , Doctor of Engineering, Professor (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)                         |

All papers have been reviewed and accepted for publication by the Academic Council of the University on December 23, 2022, Academic Council Meeting Minutes #11.

Scientific Editorial Board Address: 33028 Rivne, vul. Soborna, 11, NUWEE  
© National University of Water and Environmental Engineering, 2022