

GEODESY, CARTOGRAPHY  
AND AERIAL PHOTOGRAPHY

ГЕОДЕЗІЯ, КАРТОГРАФІЯ  
І АЕРОФОТОЗНІМАННЯ

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
LVIV POLYTECHNIC NATIONAL UNIVERSITY

# **GEODESY, CARTOGRAPHY AND AERIAL PHOTOGRAPHY**

**INTERDEPARTMENTAL  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL REVIEW**

*Published since 1964*

**Issue 94**

*Responsible editor – prof., dr. K. R. Tretyak*

Lviv  
Lviv Polytechnic Publishing House  
2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

# **ГЕОДЕЗІЯ, КАРТОГРАФІЯ І АЕРОФОТОЗНІМАННЯ**

## **МІЖВІДОМЧИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЗБІРНИК**

*Видається з 1964 р.*

**Випуск 94**

*Відповідальний редактор – проф., д-р техн. наук К. Р. Третяк*

Львів  
Видавництво Львівської політехніки  
2021

У збірнику опубліковано статті за результатами досліджень інженерної геодезії, супутникової геодезії, геодезичної гравіметрії, картографії, фотограмметрії, дистанційного зондування Землі, геоінформатики, кадастру та моніторингу земель.

Входить до Переліку наукових фахових видань із технічних наук, який затвержений МОН України.

The book publishes articles on research in the fields of engineering geodesy, satellite geodesy, geodetic gravimetry, cartography, photogrammetry, remote sensing, geoinformatics, cadastre and land monitoring.

The journal is included in the list of scientific professional publications on technical sciences, which approved by the MES of Ukraine.

*Рекомендувала Вчена рада Національного університету “Львівська політехніка” (протокол № 70 засідання від 23.02.2021 р.)  
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації (серія КВ № 24116-13956 ПП від 06.08.2019 р.)*

*Recommended by the Academic Council of Lviv Polytechnic National University (protocol № 70 of the session on 23.02.2021)  
Certificate of state registration of print media HF (series KB № 24116-13956 from 06.08.2019)*

**Редакційна колегія:**

проф., д-р техн. наук Корнилій Третяк (відп. редактор);  
ст. викл. Любов Бабій (заст. відп. редактора);  
проф., д-р техн. наук Володимир Глотов;  
проф., д-р техн. наук Олександр Дорожинський;  
проф., д-р фіз.-мат. наук Олександр Марченко;  
проф., д-р техн. наук Анатолій Церклевич;  
проф., д-р габіл. Петер Голота (Чехія);  
проф., д-р габіл. Ромуалд Качинський (Польща);  
проф., д-р габіл. Стефан Цацонь (Польща);  
Літературний редактор англійського тексту:  
Висоцька Роксолана – викладач кафедри іноземних мов  
Виконавчий секретар: Галина Гавришкевич

**Editorial Board:**

prof., dr. Korneliy Tretyak (resp. editor);  
lecturer Luba Babii (associate editor)  
prof., dr. Volodymyr Hlotov;  
prof., dr. Oleksandr Dorozhynskyu;  
prof., dr. Oleksandr Marchenko;  
doc., dr. Anatoliy Tserklevych  
prof., dr. Peter Golota (Czech Republic);  
prof., dr. Romuald Kaczynski (Poland);  
prof., dr. Stefan Cacoń (Poland);  
Language editor of English text:  
Vysotska Roksolana - lecturer at the Department of Foreign Languages  
Executive secretary: Halyna Havryshkevych

Номери збірника “Геодезія, картографія і аерофотознімання”, починаючи з 2014 р., внесено в базу “Index Copernicus”. Статті, опубліковані в збірнику “Геодезія, картографія і аерофотознімання”, визнаються ДАК України для захисту кандидатських та докторських дисертацій як наукометричні.

From 2014 Journal “Geodesy, Cartography and Aerial photography” had been included in the database “Index Copernicus”. Papers, published in the journal “Geodesy, Cartography and Aerial Photography” are considered by State Attestation Committee of Ukraine when the defense of candidate and doctoral dissertations as scientometrics.

**Адреса редколегії:**

*Інститут геодезії*

*Національний університет “Львівська політехніка”*

*вул. С. Бандери, 12, Львів–13, 79013*

*Тел. (032) 258-26-98*

*Ел. пошта: [istcgcar@lpnu.ua](mailto:istcgcar@lpnu.ua)*

*Веб-сторінка збірника “Геодезія, картографія і аерофотознімання”*

*<http://science.lpnu.ua/istcgcar>*

## CONTENTS

### GEODESY

<i>Petro Dvulit, Stepan Savchuk, Iryna Sosonka.</i> Diagnosis of metrological characteristics of high-precision GNSS observations by methods of non-classical error theory of measurements .....	5
<i>Fedir Zablotskyi, Bohdan Palianytsia, Bohdan Kladochnyi, Olena Nevmerzhytska.</i> Accuracy estimation of the components of zenith tropospheric delay determined by the radio sounding data and by the GNSS measurements at Praha-libus and GOPE stations .....	13
<i>Mykhailo Fys, Volodymyr Litynskyi, Anatolii Vivat, Svyatoslav Litynskyi.</i> Investigation of formulas determination of a point's plane coordinates by the invers linear-angular resection .....	20

### CARTOGRAPHY AND AERIAL PHOTOGRAPHY

<i>Ludmila Kazachenko, Vladyslav Kazachenko, Tetyana Zhidkova.</i> Gis technologies and 3D simulation in mapping manifestation of exogenic processes in renewable territories .....	29
<i>Andriy Babushka, Lyubov Babiy, Borys Chetverikov, Andriy Sevrjuk.</i> Research of forest fires using remote sensing data (on the example of the Chernobyl exclusion zone) .....	35
<i>Taras Ievsiukov, Borys Chetverikov, Ivan Kovalchuk, Ivan Openko, Oleksandr Shevchenko, Yanina Stepchuk, Oleksandr Makarov.</i> Method of creating WEB-GIS of polish burials at Baikove cemetery in Kyiv .....	44

## ЗМІСТ

### ГЕОДЕЗІЯ

<i>Петро Дзуліт, Степан Савчук, Ірина Сосонка. Діагностика метрологічної характеристики високоточних GNSS-спостережень методами неklasичної теорії похибок вимірів .....</i>	<i>5</i>
<i>Федір Заблоцький, Богдан Паляниця, Богдан Кладочний, Олена Невмержицька. Оцінка точності складових зенітної тропосферної затримки визначених за даними радіозондування та ГНСС-вимірювань на станціях Praha-Libus і GOPE .....</i>	<i>13</i>
<i>Михайло Фис, Володимир Літинський, Анатолій Віват, Святослав Літинський. Дослідження формул визначення плоских координат точки методом оберненої лінійно-кутової засічки .....</i>	<i>20</i>

### КАРТОГРАФІЯ І АЕРОФОТОЗНІМАННЯ

<i>Людмила Казаченко, Владислав Казаченко, Тетяна Жидкова. ГІС-технології та 3D моделювання у картографуванні прояву екзогенних процесів на відновлюваних територіях .....</i>	<i>29</i>
<i>Андрій Бабушка, Любов Бабій, Борис Четверіков, Андрій Севрук. Дослідження лісових пожеж за даними дистанційного зондування Землі (на прикладі Чорнобильської зони відчуження) .....</i>	<i>35</i>
<i>Тарас Євсюков, Борис Четверіков, Іван Ковальчук, Іван Опенько, Олександр Шевченко, Яніна Степчук, Олександр Макаров. Методика створення WEB-ГІС польських поховань на Байковому кладовищі у Києві .....</i>	<i>44</i>