

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 84**

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

Lviv  
Lviv Polytechnic Publishing House  
2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

# **ГЕОДЕЗІЯ, КАРТОГРАФІЯ І АЕРОФОТОЗНІМАННЯ**

## **МІЖВІДОМЧИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЗБІРНИК**

*Видається з 1964 р.*

**Випуск 84**

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

Львів  
Видавництво Львівської політехніки  
2016

У збірника опубліковані 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 з технічних наук, який затверджений 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 № 20 засідання від 23.02.2016 р.)  
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації (серія КВ № 13038-1922 Р від 20.07.2007 р.)*

*Recommended by the Academic Council of Lviv Polytechnic National University (protocol № 20 of the session on 23.02.2016)  
Certificate of state registration of print media HF (series KB № 13038-1922 from 20.07.2007)*

**Редакційна колегія:**

проф., д-р техн. наук К. Р. Третяк (відп. редактор);  
проф., д-р техн. наук Ф. Д. Заблоцький (заст. відп. редактора);  
проф., д-р техн. наук О. Л. Дорожинський;  
проф., д-р техн. наук А. Л. Церклевич;  
доц., канд. техн. наук С. С. Перій;  
проф., д-р техн. наук Л. М. Перович;  
доц., д-р геогр. наук Р. І. Сосса;  
проф., д-р габіл. Петер Голота (Чехія);  
проф., д-р габіл. Стефан Пшевлоцький (Польща);  
проф., д-р габіл. Василій Кіріяк (Молдова);  
проф., д-р габіл. Ромуалд Качинський (Польща);  
проф., д-р габіл. Стефан Цацонь (Польща)

**Літературний редактор англійського тексту:** Дональд Скопик

**Editorial Board:**

prof., dr. K. R. Tretyak (resp. editor);  
prof., dr. F. D. Zablotsky (vice of resp. editor);  
prof., dr. O. L. Dorozhynsky;  
prof., dr. A. L. Tserklevych;  
doc., dr. S. S. Periy;  
prof., dr. L. M. Perovych;  
doc., dr. R. I. Sossa;  
prof., dr. Peter Golota (Czech Republic);  
prof., dr. Stefan Przhevlotki (Poland);  
prof., dr. Vasil Kiriya (Moldova);  
prof., dr. Romuald Kaczynski (Poland);  
prof., dr. Stefan Cacoń (Poland)

**Language Editor of English text:** Donald Skopyk

Номери збірника "Геодезія, картографія і аерофотознімання", починаючи з 2014 р., внесені 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: galyna.gavryshkevich@gmail.com*

*Веб-сторінка збірника "Геодезія, картографія і аерофотознімання"*

*<http://science.lp.edu.ua/uk/istcgcar>*

# CONTENTS

## GEODESY

<i>Zvyahina M., Trevoho I., Kostetska J.</i> Geodesic work optimization for determining of water level in the different systems of heights .....	5
<i>Savchyn I., Duma M.</i> Dnister PSPP control GNSS network optimization .....	17
<i>Tadyeyev O. A.</i> Evaluation of three-dimensional deformation fields of the earth by methods of the projective differential geometry. Rigid rotations of the Earth .....	25
<i>Fys M., Sohor A., Yurkiv M.</i> Elaboration of equipotential surfaces of planets using biorthogonal expansions .....	39

## CARTOGRAPHY AND AERIAL PHOTOGRAPHY

<i>Hrytskiv N., Laykun L., Babiy L.</i> Mapping of avalanche dangerous territories using GIS technologies .....	44
<i>Ivanchuk O., Tumska O.</i> Development and research of technology for automation of the calibration and account of digital SEM images geometric distortion obtained with JCM-5000 (NeoScope) (JEOL, Japan).....	56
<i>Lozynskiy V., Nikulishyn V., Ilkiv T.</i> Technological features of creation of a large-scale topographical plan of Lviv city landfill using combined method .....	65

## CADASTRE AND LAND MONITORING

<i>Hubar Yu.</i> The use of unmanned aerial vehicles for estimating market real-estate value .....	76
<i>Tereshchuk O., Nystoriak I.</i> Efficiency of application of satellite technology when performing land and cadastral works in settlements .....	90
<b>Вимоги до оформлення статей збірника “Геодезія, картографія і аерофотознімання” .....</b>	<b>101</b>
<b>Технічні вимоги до оформлення статей збірника “Геодезія, картографія і аерофотознімання” .....</b>	<b>103</b>
<b>Journal “Geodesy, Cartography and Aerial Survey” – Requirements for papers .....</b>	<b>105</b>
<b>Journal “Geodesy, Cartography and Aerial Survey” – Technical requirements for papers .....</b>	<b>107</b>

# ЗМІСТ

## ГЕОДЕЗІЯ

<i>Звягіна М., Тревого І., Костецька Я.</i> Оптимізація геодезичних робіт для визначення ймовірних позначок рівнів води в різних системах висот.....	5
<i>Савчин І. Р., Дума М. В.</i> Оптимізація опорної ГНСС-мережі Дністровської ГАЕС.....	17
<i>Тадєєв О. А.</i> Оцінювання тривимірних деформаційних полів землі методами проективно-диференціальної геометрії. Жорсткі обертання Землі .....	25
<i>Фис М. М., Согор А. Р., Юрків М. І.</i> До визначення еквіпотенціальних поверхонь планет з використанням біортогональних розкладів .....	39

## КАРТОГРАФІЯ І АЕРОФОТОЗНІМАННЯ

<i>Грицьків Н. З., Лайкун Л. Ю., Бабій Л. В.</i> Картографування лавинонебезпечних територій з використанням ГІС-технологій.....	44
<i>Іванчук О. М., Тумська О. В.</i> Розроблення та дослідження технології автоматизації калібрування геометричних спотворень цифрових РЕМ-зображень, отриманих на РЕМ JCM-5000 (NeoSkope) (JEOL, Японія) і їх врахування .....	56
<i>Лозинський В. А., Нікулішин В. І., Ільків Т. Я.</i> Технологічні особливості створення великомасштабного топографічного плану Львівського міського полігону твердих побутових відходів комбінованим методом.....	65

## КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

<i>Губар Ю.</i> Застосування безпілотних літальних апаратів для оцінювання ринкової вартості нерухомості .....	76
<i>Терещук О. І., Нисторяк І. О.</i> Ефективність застосування супутникових технологій під час виконання земельно-кадастрових робіт у населених пунктах .....	90
<b>Вимоги до оформлення статей збірника “Геодезія, картографія і аерофотознімання” .....</b>	<b>101</b>
<b>Технічні вимоги до оформлення статей збірника “Геодезія, картографія і аерофотознімання” .....</b>	<b>103</b>
<b>Journal “Geodesy, Cartography and Aerial Survey” – Requirements for papers .....</b>	<b>105</b>
<b>Journal “Geodesy, Cartography and Aerial Survey” – Technical requirements for papers .....</b>	<b>107</b>