

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ
ГЕОДЕЗИЧНОЇ НАУКИ
ТА ВИРОБНИЦТВА

MODERN ACHIEVEMENTS
OF GEODESIC SCIENCE
AND INDUSTRY

WESTERN GEODESIC SOCIETY OF UKRAINIAN SOCIETY
OF GEODESY AND CARTOGRAPHY
LVIV POLYTECHNIC NATIONAL UNIVERSITY

MODERN ACHIEVEMENTS OF GEODESIC SCIENCE AND INDUSTRY

Collection of scientific papers of Western Geodesic Society of USGC

Issued since 1996

Publication frequency: two issues per year

Issue II (42), 2021

Head editor – Dr. Sc. in engineering, professor I. S. Trevoho

Lviv
Lviv Polytechnic Publishing House
2021

ЗАХІДНЕ ГЕОДЕЗИЧНЕ ТОВАРИСТВО
УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА ГЕОДЕЗІЇ І КАРТОГРАФІЇ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНОЇ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

Збірник наукових праць Західного геодезичного товариства УТГК

Видається з 1996 р.

Періодичність видання – два випуски на рік

Випуск II (42), 2021

Головний редактор – доктор технічних наук, професор І. С. Тревого

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2021

УДК 528; 361; 681; 332; 631

У цьому випуску збірника опубліковано нові результати з розвитку теорії та методів дослідження фігури Землі та зовнішнього гравітаційного поля, а також дослідження у галузі використання GNSS- і GIS-технологій, інженерної геодезії, картографії, фотограмметрії та кадастру.

Для викладачів, наукових співробітників, аспірантів геодезичного профілю, працівників геодезичних та картографічних підприємств і відомств.

New results of the development of theory and methods for the study of Earth's shape and external gravitational field, as well as research concerning the use of GNSS- and GIS-technologies, in the field of engineering geodesy, cartography, photogrammetry and cadastre are published in this issue of the collection.

This collection is intended for lecturers, researchers, postgraduate students of geodesic field and employees of geodesic companies and agencies.

Друкується за рекомендацією Правління Західного геодезичного товариства УТГК (протокол № 39(407) від 17.06.2021 р.) та Вченої ради Інституту геодезії Національного університету "Львівська політехніка" (протокол № 12(223) від 22.06.2021 р.). Внесено МОН України до переліку фахових видань з технічних наук категорії "Б" (наказ № 886 від 02.07.2020 р., додаток 4, пункт 292, спеціальність 193 "Геодезія та землеустрій"), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук. Свідчення про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації – серія КВ № 8565 від 23.03.2004 р. З 2018 р. збірник індексується у Index Copernicus.

Printed on the recommendation of the management board of the Western Geodesic Society of USGC (Minutes No. 39(407) as of 17.06.2021) and Academic Board of the Institute of Geodesy of Lviv Polytechnic National University (Minutes No. 22(233) as of 22.06.2021). Added by the Higher Attestation Commission of Ukraine to the list of professional publications in engineering sciences category "B" (Resolution No. 886 as of 02.07.2020), in which the results of thesis works for academic degrees of doctor and candidate of engineering sciences can be published. Print media State Registration Certificate – KV No. 8565 as of March 23, 2004. Indexed by Index Copernicus from 2018.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ТРЕВОГО І. С., д-р техн. наук, професор, Президент ГС "Українське товариство геодезії і картографії" (**головний редактор**);

ЗАБЛОЦЬКИЙ Ф. Д., д-р техн. наук, професор (заступник головного редактора, розділ "Геодезія, геодинаміка");

ЦЕРКЛЕВИЧ А. Л., д-р техн. наук, професор (заступник головного редактора, розділ "Інженерна геодезія");

ГЛОТОВ В. М., д-р техн. наук, професор (заступник головного редактора, розділ "Фотограмметрія, ГІС та картографія");

ГУБАР Ю. П., д-р техн. наук, професор (заступник головного редактора, розділ "Кадастр");

МАЛАНЧУК М. С., канд. техн. наук (відповідальний секретар);

ЧЕТВЕРІКОВ Б. В., канд. техн. наук (технічний секретар);

ТРЕТЯК К. Р., д-р техн. наук, професор;

МАКСИМЧУК В. Ю., д-р фіз.-мат. наук, професор;

ДОРОЖИНСЬКИЙ О. Л., д-р техн. наук, професор;

КАБЛАК Н. І., д-р техн. наук, професор;

БУРШТИНСЬКА Х. В., д-р техн. наук, професор;

САВЧУК С. Г., д-р техн. наук, професор;

СОССА Р. І., д-р географ. наук, професор;

РЄЗНІК БОРИС, д-р габіл., професор (*Німеччина*);

КРЕССЕ ВОЛЬФАНГ, д-р габіл., професор (*Німеччина*);

ЦЕЛМС АРМАНДС, д-р габіл., професор (*Латвія*);

ВАЛЬО ЯНУШ, д-р габіл., професор (*Польща*);

РАДЕЙ КАРЕЛ, д-р (*Чехія*).

EDITORIAL BOARD

TREVOHO I. S., dr., professor, President of the PU "Ukrainian Society of Geodesy and Cartography" (**head editor**);

ZABLOTSKYI F. D., dr., professor, (**deputy head editors, section "Geodesy, geodynamics"**);

TSERKLEVYCH A. L., dr., professor, (**deputy head editors, section "Engineering geodesy"**);

HLOTOV V. M., dr., professor, (**deputy head editors, section "Photogrammetry, GIS and Cartography"**);

HUBAR Yu. P. dr., professor, (**deputy head editors, section "Cadastre"**);

MALANCHUK M. S., Ph. D. (**executive secretary**);

CHETVERIKOV B. V., Ph. D. (**technical secretary**);

TRETYAK K. R., dr., professor;

MAKSYMCHUK V. Yu., dr., professor;

DOROZHYSKYI O. L., dr., professor;

KABLAK N. I. dr., professor;

BURSHTYNSKA Kh. V., dr., professor;

SAVCHUK S. H., dr., professor;

SOSSA R. I., dr., professor;

RESNIK BORIS, dr., professor (*Germany*);

KRESSE WOLFGANG, dr., professor (*Germany*);

CELMS ARMANDS, dr., professor (*Latvia*);

VALO YANUSH, dr., professor (*Poland*);

RADEJ KAREL, dr. (*Czech Republic*);

Адреса редколлегии:

Західне геодезичне товариство УТГК, Інститут геодезії Національного університету "Львівська політехніка"
вул. Карпінського, 6, кім. 601, Львів, 79013, Україна, тел. +38-032-258-27-19, +38-050-370-64-02, +38-063-167-15-85
E-mail: chetverikov@email.ua, malanchuk.mari@gmail.com

ОФІЦІЙНА ХРОНІКА, ОСВІТА, НАУКОВА, ВИРОБНИЧА ТА ГРОМАДСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ

Тревого І., Ткачук П., Савчук С., Четверіков Б., Ванчура О. Ювілейна XXV МНТК “Геофорум”	5
Тревого І., Четверіков Б. Українському товариству геодезії і картографії 30 років.....	11
Кравець Т., Полець О., Щерба А. Аналіз середньоквадратичного відхилення апаратури “Кропива”, “Укроп”, “Artos” та “Базальт-М” відносно каталогу координат геодезичних пунктів.....	18
Четверіков Б., Кілару В. Застосування технології blockchain для захисту та менеджменту геопросторових даних	28

ГЕОДЕЗІЯ ТА ГЕОДИНАМІКА

Тревого І., Кухтар Д., Ільків Є., Галярник М. Аналіз забезпечення територій пунктами Державної геодезичної мережі.....	35
Олійник А., Прокопов О., Тревого І. Рефракційне подовження траєкторії оптичного сигналу на трансатмосферній трасі.....	44
Заблоцький Ф., Джуман Б. Побудова геометричної СТНА-моделі геоїда на територію Львівської області	49

ІНЖЕНЕРНА ГЕОДЕЗІЯ

Третяк К., Корлятович Т., Брусак І., Смірнова О. Диференціація кінематики греблі Дністровської ГЕС-1 (за даними ГНСС-моніторингу просторових зміщень)	57
Казаченко Л., Чубукін Р., Казаченко В. ГІС-технології при створенні планової геодезичної основи для розроблення генерального плану населеного пункту	67

ФОТОГРАММЕТРІЯ, ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА КАРТОГРАФІЯ

Рудий Р., Кисельов Ю., Коробейнікова Я., Кирилюк В., Романчук С. Використання геоінформаційних технологій для шляху сходження снігової лавини як туристичного об’єкта	76
Четверіков Б., Костянчук А. Методика картографування національних парків і заповідних зон України з використанням ГІС-технологій	84
Фис М., Глотов В., Гуніна А., Процик М. Результати застосування програмного забезпечення для визначення елементів зовнішнього орієнтування цифрових зображень аеротопографічного знімання з БПЛА	92
Бурштинська Х., Декалюк Я. Моніторинг хвойних лісів з використанням даних дистанційного зондування (на прикладі Тухлянського лісгоспу).....	99

КАДАСТР

Сай В., Винарчик Л., Гулько Л. Порівняльний аналіз техніко-економічних показників фермерських господарств.....	109
Губар Ю., Сай В., Гулько О., Марченко А. Сучасний стан розвитку методів оцінювання земель сільськогосподарського призначення.....	118

CONTENTS

THE OFFICIAL CHRONICLE, EDUCATION, SCIENTIFIC, INDUSTRIAL AND PUBLIC LIFE

Trevoho I., Tkachuk P., Savchuk S., Chetverikov B., Vanchura O. Anniversary XXV ISTC “Geoforum”	5
Trevoho I., Chetverikov B. Ukrainian society of geodesy and cartography 30 years	11
Kravets T., Polets O., Shcherba A. Analysis of “Kropiva”, “Ukrop”, “Artos” and “Basalt-M” apparatus standard deviation related to the catalog of geodetic points coordinates 18	
Chetverikov B., Kilaru V. Application of blockchain technology for geospatial data protection and management	28

GEODESY AND GEODYNAMICS

Trevoho I., Kukhtar D., Ilkiv E., Galyarnyk M. Analysis of securing territories with states of the state geodesic network	35
Prokopov A., Oliinyk O., Trevoho I. Refractive lengthening of signal trajectories in satellite laser ranging.....	44
Zablotskyi F., Dzhuman B. Construction of STHA-model of geometric geoid on the Lviv region area	49

ENGINEERING GEODESY

Tretyak K., Korliatovych T., Brusak I., Smirnova O. Differentiation of kinematics of the Dnister HPP-1 dam (based on the data of GNSS monitoring of spatial displacements).....	57
Kazachenko L., Chubukin R., Kazachenko V. GIS-technologies in the creation of planned geodesic basics for developing a general plan of a population.....	67

FOTOGRAMMETRY, GEOINFORMATION SYSTEMS AND CARTOGRAPHY

Rudyi R., Kyselov Iu., Korobeinikova Ia., Kyryliuk V., Romanchuk S. Using GIS technologies for the avalanche path as a tourist attraction object.....	76
Chetverikov B., Kostyanchuk A. Method of mapping of the national parks and protected areas of Ukraine using GIS technology	84
Fys M., Hlotov V., Hunina A., Protsyk M. Results of the software application for determination elements of external orientation of digital images of topographic aerial surveying from UAV.....	92
Burshtynska Kh., Dekaliuk Y. Monitoring coniferous forests using remote sensing data (on the example of Tukhlyanske forestry).....	99

CADASTRE

Sai V., Vynarchyk L., Hulko O. Comparative analysis of technical and economic indicators of farms	109
Hubar YU., Sai V., Hulko O., Marchenko A. Current state of development of agricultural land assessment methods	118