

ISSN 2413-7391 (PRINT)  
ISSN 2663-2780 (ONLINE)  
DOI 10.32999/KSU2413-7391

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАУКОВИЙ ВІСНИК  
ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ**



Серія:  
**ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ**  
Випуск 19



Видавничий дім  
«Гельветика»  
2023

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

### Головний редактор:

*Мальчикова Д.С.* – доктор географічних наук, професор, професор кафедри географії та екології Херсонського державного університету.

### Заступник головного редактора:

*Пилипенко І.О.* – доктор географічних наук, професор, декан факультету біології, географії та екології Херсонського державного університету.

### Відповідальний секретар:

*Молікевич Р.С.* – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та екології Херсонського державного університету.

### Члени редакційної колегії:

*Барановський М.О.* – доктор географічних наук, професор, професор кафедри географії, туризму та спорту Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя;

*Вишневський В.І.* – доктор географічних наук, професор, професор кафедри міжнародного туризму та країнознавства Національного авіаційного університету;

*Гукалова І.В.* – доктор географічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник сектору збалансованого розвитку та екологічної оцінки Інституту географії Національної академії наук України;

*Давидов О.В.* – кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії та екології Херсонського державного університету;

*Кисельов Ю.О.* – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри геодезії, картографії і кадастру Уманського національного університету садівництва;

*Коржов Є.І.* – кандидат географічних наук, доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури Херсонського державного аграрно-економічного університету;

*Мельничук А.Л.* – кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри економічної та соціальної географії Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

*Нємець Л.М.* – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри соціально-економічної географії і регіоналістики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна;

*Чаплінський П.* – доктор географічних наук, професор Щецинського університету (м. Щецин, Республіка Польща);

*Підгрушній Г.П.* – доктор географічних наук, старший науковий співробітник, завідувач сектору територіальної організації суспільства Інституту географії Національної академії наук України;

**Топчієв О.Г.** – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри економічної та соціальної географії і туризму Одеського національного університету імені І.І. Мечникова;

*Ушкаренко Ю.В.* – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки, менеджменту та адміністрування Херсонського державного університету;

*Шахман І.О.* – кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри географії та екології Херсонського державного університету;

*Яворська В.В.* – доктор географічних наук, професор, декан геолого-географічного факультету Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

**Рецензенти:** д. геогр. н. Вишневський В.І., д. геогр. н. Мальчикова Д.С., к. геогр. н. Молікевич Р.С., д. геогр. н. Пилипенко І.О., к. геогр. н. П'яткова А. В.

Затверджено відповідно до рішення вченої ради Херсонського державного університету  
(протокол від 21.12.2023 р. № 9)

Журнал включений до наукометричної бази даних Index Copernicus (Республіка Польща)

**Наказом Міністерства освіти і науки України від 17.03.2020 № 409 (додаток 1) видання внесено до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») за спеціальностями 103 «Науки про Землю», 106 «Географія».**

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
серія КВ № 23950-13790 ПР від 26.04.2019 року  
видане Міністерством юстиції України

ISSN 2413-7391 (PRINT)  
ISSN 2663-2780 (ONLINE)  
DOI 10.32999/KSU2413-7391

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
KHERSON STATE UNIVERSITY

**SCIENTIFIC BULLETIN  
OF KHERSON STATE UNIVERSITY**



Series:  
**GEOGRAPHICAL SCIENCES**  
Issue 19



Publishing House  
„Helvetica”  
2023

## EDITORIAL BOARD:

### Editor-in-Chief:

**Malchykova D.S.** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor at the Department of Geography and Ecology, Kherson State University.

### Executive editor:

**Pylypenko I.O.** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Biology, Geography and Ecology, Kherson State University.

### Assistant editor:

**Molikevych R.S.** – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor at the Department of Geography and Ecology, Kherson State University.

### Editors:

**Baranovskiy M.O.** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor at the Department of Geography, Tourism and Sports, Nizhyn Mykola Gogol State University;

**Vyshnevskiy V.I.** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor at the Department of International Tourism and Country-Specific Studies, National Aviation University;

**Hukalova I.V.** – Doctor of Geographical Sciences, Senior Researcher, Leading Researcher at the Sector of Sustainable Development and Environmental Impact Assessment, Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine;

**Davydov O.V.** – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Geography and Ecology, Kherson State University;

**Kyseliov Yu.O.** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Geodesy, Cartography and Cadastre, Uman National University of Horticulture;

**Korzhev Ye.I.** – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor at the Department of Water Biore-sources and Aquaculture, Kherson State Agrarian and Economic University;

**Melnychuk A.L.** – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Social and Economic Geography, Taras Shevchenko National University of Kyiv;

**Niemets L.M.** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Social and Economic Geography and Regional Studies, V. N. Karazin Kharkiv National University;

**Chaplinskyi P.** – Doctor Habilitatus, Professor, University of Szczecin (Szczecin, the Republic of Poland);

**Pidhrushnyi H.P.** – Doctor of Geographical Sciences, Senior Researcher, Head of the Sector of Spatial Or-ganization of Society of the National Academy of Sciences of Ukraine;

**Topchiiev O.H.** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Economic and Social Geography and Tourism, Odessa I.I. Mechnikov National University;

**Ushkarenko Yu.V.** – Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Economics, Mana-gement and Administration, Kherson State University;

**Shakhman I.O.** – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the De-partment of Geography and Ecology, Kherson State University;

**Yavorska V.V.** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Geology and Geography, Odessa I.I. Mechnikov National University.

**Reviewers:** DSc (Geography) Vyshnevskiy V.I., DSc (Geography) Malchykova D.S., PhD (Geography) Molikevych R.S., DSc (Geography) Pylypenko I.O., PhD (Geography) Piatkova A. V.

Approved by the Decision of Academic Council of Kherson State University  
(protocol No. 9 dated December 21, 2023)

The journal is included on scientometric database Index Copernicus (Republic of Poland)

**Scientific Bulletin of Kherson State University. Series “Geographical Sciences” is included in the List of Scientific Professional Editions of Ukraine (Category “B”) by specialty 103 “Earth Sciences”, 106 “Geography” in accordance with the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 17.03.2020 No. 409 (Annex 1)**

Certificate of the state registration of the print media  
series KB No. 23950-13790 IIP dated April 26, 2019  
issued by the Ministry of Justice of Ukraine





## ЗМІСТ

**Мальчикова Д.С., Пилипенко І.О.**

ПРОФЕСОР ОЛЕКСАНДР ТОПЧІЄВ: «ГЕОГРАФІЯ» ЖИТТЯ У СПОГАДАХ І ПОДІЯХ.....7

**Давидов О.В., Чернявський А.М.**

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
(З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ) «ФОРМИ ДИСТАНЦІЙНОЇ РОБОТИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ  
ЗДОБУВАЧІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ».....15

### **СЕКЦІЯ 1 СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**Клименко А.В., Гнатюк О.М.**

ІНТЕГРОВАНІЙ РОЗВИТОК МОНОФУНКЦІОНАЛЬНОГО МІСТА ГОРІШНІ ПЛАВНІ.....18

**Тіміш Р.Я.**

ЕКОНОМІКО-ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ  
ТА СЕРТИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ  
ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....35

### **СЕКЦІЯ 2 ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**Davydov O.V., Murkalov O.B.**

GRANULOMETRY OF COASTAL SEDIMENTS AS AN INDICATOR  
OF LITHODYNAMIC PROCESSES: KINBURNSKA-POKROVSKA-DOVGIY  
COASTAL SYSTEM, BLACK SEA, UKRAINE.....42

**Холявчук Д.І., Талабан О.П.**

ТОПОКЛІМАТИ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІСТЕР'Я  
ЗА ДАНИМИ ЦИФРОВИХ МЕТЕОСТАНЦІЙ DAVIS.....53

**Чорний С.Г.**

ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ЛІСОСМУГ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ  
В ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ SENTINEL-2.....64



## CONTENTS

**Malchykova D.S., Pylypenko I.O.**

PROFESSOR OLEKSANDR TOPCHIIEV: "GEOGRAPHY" OF LIFE IN MEMORIES AND EVENTS.....7

**Davydov O.V., Cherniavskiy A.M.**

THE RESULTS OF THE ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
(WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION) "FORMS OF DISTANCE WORK  
IN THE PREPARATION OF APPLICANTS FOR NATURAL SCIENCES"..... 15

### **SECTION 1 SOCIO-GEOGRAPHICAL RESEARCHES**

**Klymenko A.V., Gnatiuk O.M.**

INTEGRATED DEVELOPMENT OF THE MONOFUNCTIONAL CITY OF HORISHNI PLAVNI..... 18

**Timish R.Ya.**

ECONOMIC AND GEOGRAPHICAL ASPECTS OF STANDARDIZATION  
AND CERTIFICATION OF AGRICULTURAL ORGANIC PRODUCTS..... 35

### **SECTION 2 NATURAL-GEOGRAPHICAL AND ECOLOGICAL RESEARCHES**

**Davydov O.V., Murkalov O.B.**

GRANULOMETRY OF COASTAL SEDIMENTS AS AN INDICATOR  
OF LITHODYNAMIC PROCESSES: KINBURNSKA-POKROVSKA-DOVGIY  
COASTAL SYSTEM, BLACK SEA, UKRAINE..... 42

**Kholiavchuk D.I., Talaban O.P.**

TOPOCLIMATES OF MIDDLE DNIESTER REGION BASED  
ON DAVIS DIGITAL WEATHER STATION DATA..... 53

**Chornyy S.G.**

ASSESSMENT OF THE STATE OF FOREST BELTS OF DONETSK REGION  
IN THE COMBAT ZONE USING SENTINEL-2 SATELLITE IMAGES..... 64

УДК 929:911.3(0:82-94)

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-19-1>

Мальчикова Д.С.,  
доктор географічних наук,  
професор кафедри географії та екології  
Херсонський державний університет  
*esgeogr@ksu.ks.ua*  
ORCID: 0000-0002-7197-8722

Пилипенко І.О.,  
доктор географічних наук,  
професор кафедри географії та екології  
Херсонський державний університет  
*pilipenko@ksu.ks.ua*  
ORCID: 0000-0001-6640-1163

## ПРОФЕСОР ОЛЕКСАНДР ТОПЧІЄВ: «ГЕОГРАФІЯ» ЖИТТЯ У СПОГАДАХ І ПОДІЯХ



20 жовтня 2023 року ми всі зазнали непоправної втрати. Відійшов у вічність професор Олександр Григорович Топчієв – людина-легенда і епоха української географії, корифей, на працях якого зростали покоління географів.

Людина, що своєю залюбленістю в географію заражала, заряджала і змінювала світ.

Можна багато писати про наукову діяльність професора Олександра Топчієва, але його легендарний науковий і навчально-методичний доробок ми всі тримаємо в руках вже десятки років. Всі, хто знає близько Олександра Григоровича, розуміють: наука і викладання були його життям, але «за лаштунками» було надзвичайно більше – любов до родини і друзів, шана і усебічна підтримка до колег, карколомні повороти долі, тонкий гумор, неймовірна кількість поетичних рядків на всі випадки життя, невтомна енергія і оптимізм – все те, що формувало харизму і неповторні враження від спілкування з ним.

Тому цей матеріал не лише про науковця і Вчителя, а перш за все, про Людину, яка жила і творила на зламі епох, політичних трансформацій, суспільних перетворень, що сформували непересічну долю і унікальну особистість.

Саме тому стаття написана з використанням особистих спогадів незабутнього наукового, професійного, а згодом і родинного спілкування більш ніж 20-тирічної тривалості, а також з використанням матеріалів інтерв'ю Олександра Григоровича у 2016 році з Барвінською Поліною Іванівною, доктором історичних наук, професором кафедри всесвітньої історії Одеського національного університету імені Іллі Мечникова. Ці матеріали, як неформальні сторінки його життя, передав нам Олександр Григорович кілька років тому зі словами: «вони знайдуть свій час і місце».

Олександр Григорович у всіх автобіографічних матеріалах акцентував: «Мое батьківське прізвище Топчій. Я з русифікованого Донбасу, а батьки, люди, як на мене, високої духовності, але невисокої освіти... Ніхто з чотирьох дітей не бідкався над правильним прізвищем. Коли батько йшов на пенсію виявилось, що він Топчій. Зараз міняти прізвище мені пізно, бо багато надрукованого. Єдине, що колись буде табличка і там буде – «Топчієв», а в дужках «Топчій». І на своїх книжках, виданнях, там де біографія, я пишу «Топчієв (Топчій)».

Його метрика теж незвична – вона ще не книжкою, а великим аркушем, де написано місце народження «шахта 7-7 БІС» і дата – 22 липня 1939 року. Насправді це селище шахти, що зараз є містом Антрацит.



В повоєнний час родина Топчієвих трохи переїстилися, під Ровеньки, в селище Михайлівка. Все дитинство і шкільні роки Олександра Григоровича пройшли в цьому промисловому краї з дуже красивою природою.

Батьки професора – прості люди, уродженці Донбасу і тогочасного лихоліття. Їх Олександр Григорович згадує так: «Батько – Топчій Григорій Пилипович, з великої сільської родини, що втратила свого господаря у першу світову війну. Початкова освіта, доросла праця з 10 років. Все життя тягнувся до освіти, уже у дорослому віці одержав свідоцтво про семирічну освіту, а ближче до 50 років мав диплом техніка. У батька була унікальна пам'ять: вільно читав на пам'ять вірші Некрасова, Нікітіна, Сурикова, Кольцова – тих російських поетів, що їх вчили і читали у його часи. Згадую наші гарячі дискусії: батько – за Некрасова, а я, школяр, – за Маяковського з його нетрадиційною ритмікою і дуже нестандартною мовою, і таке «протистояння» тривало довго. Мама моя – Топчій (Новохатченко) Ганна Карпівна – шахтарочка. Теж багатодітна сім'я, часом напівсирітська. Виживала мама і у дитячому будинку. Два класи освіти. Доросла праця з дитинства. Працювала на шахті і мала з часом «високу» шахтарську пенсію. Прожила довге життя – понад 90 років, до останнього жила з книжками, любила читати. Батькове життя було коротшим – лише 70 років.

Головний здобуток моїх батьків – четверо дітей, яких вони змогли підняти, всім нам дали вищу освіту. А ще – трудовий гарт. Наше домашнє життя було дуже напруженим і працюючим: неміряні городи, корови, свині, нескінчені ремонти нашої хати. А ще – наша рідня, безпомічні старі та малі, яких доводилось годувати. Люба бабуся Федора Топчій... Дивно, спогади важкі, а приємні...».

У роки Другої світової війни родині Олександра Григоровича було дуже важко. Хоч він був зовсім маленьким, є спогади про ті часи: «Наш Донбас окупували італійці. Вони були, кажуть, відносно делікатними. Моя мама, моя бабуся розказували, що мене в неповні два роки, бавив італійський офіцер, і я можу рахувати себе колабораціоністом – бо я не пручався і нічого поганого йому не зробив, хоч міг. Спогади... Страшний голод... Я пам'ятаю, як мама на Полтавщині десь виміняла горох, але він був

зіпсований, з червоточинами. І ми його їли... Бабуся моя кидала в окріп, варила, ложкою збирала отих жуків, що спливали, і ми за нього билися. Як бабуся мазала наші пиріжки олією пером... Три курячих пера разом це був такий «помазок». Починаючи з ранньої весни викопували і їли різні корінці і стебла...».

У 1946–1947 повоєнні роки запам'яталися професору загальним голодом, про який не так багато згадують в Україні, як про масштабний голодомор 1930-х, але і в ті часи за свідченням Олександра Григоровича на Донбасі люди вмирили голодною смертю: «Були нелюдські порядки, дикі. Сім'я Родченків, навпроти нас, четверо дітей... Старша сестра – медсестра на війні, батько пропав безвісти. Пам'ятаєте Серпіліна «Живые и мертвые»? Що він казав: «Я не смерті боюсь – мене нельзя пропасть безвести», бо сім'ю розітруть. Так от цю сім'ю розтерли. Мама їхня Родченчиха – ми її так називали, пізньої пори пішла збирати колоски під снігом, і її заарештували, вліпили десятку – це було автоматом: от сьогодні заарештували, а завтра судили... Залишилось четверо дітей. Довго розказувати... Таких сімей було багато. Так що дитинство, з одного боку, пам'ятне, бо воно рідне, своє, з другого боку, тепер уже оглядаєшся і жахаєшся... Це були дуже важкі роки, коли всі виживали, хто як міг. Мабуть, звідси моя скупість. Я не рахую гроші, я нічого не будував, але якщо я лишаюсь сам, то в магазині купую ту ковбасу, що дешевша. Хвороба...».

Жага до знань у Олександра Григоровича прокинулася з ранніх років, він любив школу, дуже рано почав читати, до чотирьох років. В школу пішов зовсім грамотним, тому в першому класі його і виганяли, і виключали, бо не було чого робити в школі. Олександр Григорович розповідає: «Директор школи – Палій, я його пам'ятаю, я був у третьому класі, допитувався, чи правда, що я прочитав «Війну і мир». Правда. Він питав – я відповідав і так далі. Половину я не розумів... Добре згадую, що я в дитячі роки прочитав Тарле «1812 рік». Автора не запам'ятав, а книжку згадав за картинками. Я прізвища не міг згадати, а картинки під целофаном запам'ятав. А чому така література? Та не було чого читати. Тобто все, що книжка або шмат газети, все читалось і вривалось у пам'ять. Згадую, нічого читати – батько приносить пісенник «100 народних пісень».

Зліва російською: «Утро красит нежным цветом стены древнего Кремля, просыпается с рассветом вся советская земля. Холодок бежит за ворот...» і так далі. справа українською: «Золотить проміння ранку стіни древнього Кремля, оживає на світанку вся радянська земля...» У мене дитяча пам'ять була, напевно, дуже хороша. Я все це пам'ятаю».

На жаль, у містечку, де зростав Олександр Григорович, бібліотеки не було. Час від часу, батько, правдами і неправдами, десь знаходив книжку і приносив додому. Деякі книжки маленький Сашко читав усю ніч, бо було мало часу і потрібно було повертати. Мабуть, гіпертрофована любов до книжок позначилась на всій долі професора і привела його в науку.

У 1956-му році Олександр Григорович закінчив школу із срібною медаллю і вибрав для вступу Львів, Львівський університет. Чому Львів? Це він коментує так: «До того я ніде не був. Я не був в Ворошиловграді, жодного разу. Я нічого не бачив, крім моєї «малої землі». Я зачитувався Гайдаром – «Дальние страны». Коли я вибирав Львів, думав, що це дуже далеко. Це вийшло, порівняно з Донбасом, майже за границя. Коли я вибирав, я про це не думав. Потім я зрозумів. Коли їхав у Львів, дорога була така: до Луганська, Луганськ-Харків, Харків-Львів. Дві доби дорога. Я не спав, вікно, вікно. Треба все бачити. Це я пам'ятаю. У Львові я поступав на механіко-математичний факультет, але в останній день... переніс заяву на географію. Думаю, що оте, що я хотів все бачити, спрацювало. А там у географів реклама, картинки, маршрути практик. Здається, я не помилився, бо математики творче життя закінчують рано, а в географії воно розмазане, але не міряне за віком».

Перші враження від університетського життя були у Олександра Григоровича дуже пам'ятні і непересічні: «Зрозумійте, я вперше побував у церкві. Позаду Донбас, безцерковний, де все конфесійне – придалене і непопулярне. Я вперше побачив, що домашньої ковбаси може бути 20 сортів. У нас дома, у мами, дуже гарна господиня, сорт ковбаси один. Вже набагато пізніше я зрозумів: оце Україна, оце Львів, оце ми. Тут райцентри – картинки з костьолами, з ратушами, з храмами. Вже і ми, «східняки», навчилися будувати. І ми вже котеджно непогано будуємо, і тут, і на Донбасі,

і скрізь, а в ті часи – там вже вміли, а ми ще не вміли. Дуже велика різниця. Скажімо так, цивілізаційна. Тоді я її не сприймав так, з наукової точки зору, але різницю гостро відчував. Що ще? Дуже там гарна музична культура. А в мене за спиною акордеон і баян. Я, навіть, трохи заробляв з університетським хором як акомпаніатор, і так далі... Так от, для музики там була дуже гарна ситуація. І у нас непогано співали, але у нас треба це шукати, а там – масово».

Університет і навчання закарбувалися в пам'яті професора назавжди: дуже сильна бібліотека, прекрасні практики, чудові викладачі. В університеті Олександр Григорович був «круглий відмінник», тому не випадково саме він отримав після закінчення географічного факультету запит на роботу – Держплан України, відділ нової техніки, де почав працювати у 1961 році.

Цей рік професор визнавав своєрідною точкою біфуркації у житті. Саме в цьому році у Львівському університеті, який офіційно відзначав своє 300-річчя, зусиллями професорів Івана Миколайовича Гоголева та Каленика Івановича Геренчука була організована проблемна лабораторія якісної оцінки земель. У 1962 р. така ж лабораторія була заснована на географічному факультеті Московського університету. Це були перші паростки надзвичайно важливої і масштабної проблеми кадастрової оцінки земель. Географи буди першими серед тих, хто підняв це питання з ідеологічного небуття. Радянський Союз лишався єдиною країною в світі, де державний земельний кадастр був фактично заборонений: кадастр земельний – буржуазна категорія, не власлива соціалістичному суспільству. Так писали в енциклопедіях і пояснювали, що у капіталістів земля – товар, який продається і купується, а у нас земля – всенародна (??) власність. Пізніше, у 1969 р. було поставлене завдання розробки радянського (??) земельного кадастру. Але реально цю проблему почали вирішувати лише після розпаду СРСР, вже у пострадянському просторі.

У 1963 р. Олександр Григорович поступав до аспірантури, обігнав свого конкурента на 2 бали, але за рішенням вченої ради факультету його зарахували до заочної аспірантури (замість стаціонару). Факультет не хотів руйнувати склад молоді лабораторії якісної оцінки





земель, а він не погодився з таким рішенням і відмовився від аспірантури, виконував дисертаційне дослідження самостійно, працюючи в лабораторії.

Кандидатська дисертація Олександра Топчієва мала назву «Географічні основи земельного кадастру» і була захищена у 1966 р. Професор завжди підкреслював дві важливі обставини. По-перше, дисертація трохи дисидентська, така, що протистойть радянським ідеологемам. По-друге, вона у річищі надзвичайно важливої та актуальної проблеми становлення української державності.

І на завершення цих спогадів він зазначає: «Ще в радянські часи (1969 р.) був організований Державний інститут земельних ресурсів (м. Москва), що мав на меті розроблення земельного кадастру. У системі радянського ВАКу шукали вчених, які б займалися оцінкою земель, і знайшли лише двох кандидатів географічних наук – Топчієва О.Г. та Михайлова Ю.П. (Іркутськ), які розробляли це питання. Були запрошені на престижні посади у новому інституті, які я не прийняв, за що вдячний своїй долі».

Університетське буття у Львові було успішним. Молодий і перспективний кандидат наук став асистентом і доцентом кафедри фізичної географії. Кафедру очолював Каленик Іванович Геренчук, якого Олександр Григорович згадував завжди з особливою повагою і теплом, визнаючи його величезну роль у своєму житті. Також один з пам'ятних львівських вчителів, а згодом колега і друг – професор І.М. Гоголев, який з 1967 р. очолював кафедру ґрунтознавства і географії ґрунтів.

Переїзд до Одеси був непростим рішенням для Олександра Григоровича. Влітку 1969 р. Олександр Григорович одружився. Всі роки нашого знайомства він не забував підкреслювати, що вдячний дружині Валентині Григорівні за хорошу сім'ю, дітей і затишний дім. Але перед молодістю сім'єю постало питання житла. По-друге, з'явилася можливість повернутися до фахової спеціальності – економічна та соціальна географія.

На кафедру економічної географії Одеського університету його запросила завідувачка, доцент Катерина Єлисеївна Повітчанна. На цей час після двох передчасних смертей – доцентів О. М. Смирнова та Б.Л. Гуревича, кафедра гостро потребувала поповнення. Цікаво,

що з К.Є. Повітчанною вони не були знайомі, і їх «стикували» московські географи. Були розв'язані проблеми житла: для початку дали службове приміщення у господарському дворі на вул. Щепкіна, потім – у Ботанічному саду, а з 1971 р. – квартира в університетському кооперативі, де прожив Олександр Григорович до останніх днів життя.

Перші враження від Одеси були гарні: красиве місто з дуже комунікабельним населенням і непоганим, порівняно зі Львовом, продовольчим забезпеченням. Це був жовтень 1969 р., а надалі ситуація з харчами поступово «вирівнялась» відповідно до тогочасних радянських стандартів.

Ці спогади акцентують не лише брудні методи боротьби за владу в окремому університеті, але й повною мірою ілюструють радянський спосіб життя з постійними і нескінченими репресіями, арештами, запізнілими амністіями. Показово, що всі університети й академії знову й знову пишуть свої історії, і дуже неохоче згадують (чи й зовсім не згадують) лихоліття репресій та їх жертви. Зрозуміло, що обговорювані події – це відлуння традиційного ідеологічного та фізичного радянського терору.

Докторську дисертацію Олександр Григорович писав вже в Одеському університеті. Багато його спогадів – і приємних, і драматичних, пов'язані з захистом докторської дисертації. У 1960-1970-х роках у радянській географії відбувались потужні методологічні трансформації. З'явилась так звана теоретична географія, що певною мірою протистояла традиційним галузевим географічним напрямам і займалась пошуком загальних інтегральних закономірностей розвитку ландшафтної оболонки Землі та їх формалізацій. Нові ідеї поділили географів на два табори: перший сповідував принцип багатьох географій, другий додавав до них і новий напрям, який називали «єдиною географією». Проте у переліку наукових спеціальностей «єдиною» чи «теоретичною» географії не було. Апогеєм такого протистояння стала спроба розмежувати фізичну географію та економічну (суспільну) географію за різними областями знань: першу – до наук природничих, другу – до суспільних. При цьому саме існування географії як такої («єдиної географії») виключалось, оскільки закони



розвитку природи і суспільства якісно різні, і їх не можна «зводити».

Олександр Григорович в свої працях і доповідях наголошував на прогресивності ідей світової географії, яка сповідує норми, що не існує «чистої природи» як такої, і всі природні комплекси слід розглядати як природно-антропогенні чи природно-техногенні, що суспільство потребує розгляду у його взаємодії з природним середовищем. Радянські ж часи боротьби за ідеї єдності географії він згадував так: «Першим сміливцем (а може безумцем) був московський географ Б. Родоман, який у 1973 р. захищав докторську дисертацію з теоретичної географії і мав високу вагу як теоретик географії і в країні, і у світі. Робота була показова провалена. Результати голосування були показовими. Студенти Московського університету відгукнулись на цей «погром» віршами: «На поляны географии опускался злой туман. Правил там Семевский с мафией (проф. Б.Н. Семевский – идеолог размежування географії), был повержен Родоман. На Иудины лобзания мы не станем отвечать: выше уровень дерзания – глубже Каина печать». Лише через 17 років – через сімнадцять довгих років, Родоман буде захищати ту ж саму дисертацію. І у нього я вже буду першим опонентом, бо мені вдалося проскочити раніше».

Другим «шукачем пригод» (говорив про це завжди з гумором) судилося бути Олександрю Григоровичу. Його докторська дисертація була підготовлена в Одеському університеті. Показово, що перспективних науковців у цей час до докторантури буквально заганяли, а Олександрю Топчієву просто відмовили. Робота називалась «Модели пространственной организации географических комплексов и систем» (російська мова була в той час обов'язковою для наукових робіт) і була присвячена формалізованій класифікації географічних комплексів. Представлялась до захисту у 1978 р. за спеціальністю «економічна географія», а її захист відбувся у Ленінградському університеті на кафедрі економічної географії. На цей час проф. Б. Н. Семевський пішов з життя, а його колеги і учні були ближчими за своїми поглядами до європейської і світової географії. Пам'ятний день захисту докторської дисертації 26 квітня 1979 року Олександр Григорович згадує так: «Ленінград засипаний мокрим снігом, аеропорт

напівзакритий. І я у легкому (напівлітньому, бо кінець квітня) взутті міряю кучугури снігу...».

Загальна напруга в географії щодо дискусії про долю теоретичної географії дещо спала на той час, але протистояння тривало. Головною організацією по дисертації був Іркутський інститут географії Сибіру і Далекого Сходу. Була домовленість про експертизу дисертації з директором інституту акад. В.Б. Сочавою, який був розробником системної концепції в географії. У грудні 1978 р., коли захист уже був оголошений, сталася раптова смерть Сочави. І новий директорат інституту несподівано приготував розгромну рецензію на мою роботу (26 сторінок тексту, 5 підписів і 5 печаток). «Вбивчі» зауваження були такі: 1) нема такої спеціальності, а за змістом робота – еkleктика; 2) у роботі жодного посилання на класиків марксизму та постанови партії, а позначена спеціальність – економічна географія; 3) потрібно підняти кандидатську дисертацію Топчієва, і якщо і там така «зверхність», то зняти з нього і кандидатський ступінь (нагадую тему – «антирадянський» земельний кадастр).

Проте у такій суперскладній ситуації робота була все таки захищена, і Олександр Григорович високою шаною завжди згадував опонентів дисертації, які без вагань підтримали роботу.

Захист докторської дисертації помітно позначився на службовій кар'єрі Олександра Григоровича, він казав: «Мені часто видається, що мої кар'єрні сходинки з'являлися «самі по собі», без моєї активної участі. Розумію, що це не так, і тим не менш вірую у долю та її багато в чому випадкові викрутаси. У 1980 р. за часів ректорства Віктора Сердюка я очолив кафедру, а у 1984 р. став деканом геолого-географічного факультету. У 1985 р. був затверджений проректором університету з наукової роботи. І знову повторююсь: я не шукав цієї посади, здається, вона мене знайшла».

Напередодні буремних подій 1991 р. Олександр Григорович отримав перший досвід роботи в органах місцевого самоврядування. Очолювана ним комісія мала важку, але цікаву назву: комісія по розробленню концепції соціально-економічного розвитку області. І нарешті, вже у незалежній Україні Олександр Топчієв одержав несподівану пропозицію увійти до складу обласної державної адміністрації на посаду першого заступника голови.



Дискутуючи враження від студентства, професор Топчієв завжди підкреслював суперечливий характер процесів у системі освіти і підготовки наукових кадрів: «Моє покоління зросло на книжках, лекціях і конспектах. А сьогодні в світі розгортається новітня наукова революція, яку називають і постіндустріальною, і інформаційною. Відбуваються радикальні трансформації світового господарства і національних економік, різко зростає цінність знань, інформаційних технологій. Надзвичайно швидкими темпами зростає і ускладнюється сфера знань. Докорінно змінюється система освіти і підготовки наукових кадрів. Сучасні студенти читають значно менше, здається мало. Доступний обсяг інформації з Інтернету зростає кількаразово, її якість і достовірність ще недостатня. Як поєднати потоки електронної інформації з реальними можливостями її засвоєння та практичного використання – це надзвичайно складна проблема, зокрема для країн зі слабкою економікою. Як в умовах інформаційного вибуху зберегти високу духовність, людяність, громадські чесноти, етнокультурні цінності?».

На житті університету і викладацькій діяльності безперечно позначалася ситуація в країні і світі. Як найкращі роки особисто для себе Олександр Григорович позначав 1970–1980-ті: «Йдеться про спокійне й розмірене життя університету із слабеньким, але стабільним фінансуванням, відносно хорошими можливостями для студентських практик, експедицій, стажувань, наукових відряджень. З другої половини 1980-х країна увійшла у надзвичайно потужну соціально-економічну кризу, що завершилась розпадом радянської імперії. А наша власна державність, яка спочатку здавалась «дарунком історії», крок за кроком вимагала все більшої напруги і все нових втрат. Порівняння з минулим неминучі і обов'язкові. Але на терезах історії наша державність, наша незалежність. Світовий досвід показує, що такий вибір не існує без напруги, боротьби і, навіть, жертв».

Саме в такому контексті складного внутрішнього вибору Олександр Григорович згадує історію членства у партії КПРС: «Підходить до мене мій шеф, К.І. Геренчук, якого я згадував, це було у 1966-му році, вже після захисту дисертації, і каже: «Александр Григорьевич, Вы не член партии?» – «Нет» – «И я тоже нет. Знаете что,

давайте попробуем, Вы не удивляйтесь, – йому вже багато років було, – для меня это нужно (він зі мною говорив російською мовою, там у Львові), – А Вам... у Вас впереди какое-то будущее и поверьте, что без этой метки это будущее будет обрезано наполовину, например, заведование кафедрой или деканство и так далее. Поэтому, мой Вам совет, давайте шутки ради пройдем эту процедуру вместе». Пройшли. 19 серпня 1991 року – путч у Москві. Ми в обласній раді, я і Михайлик, я його згадував, він теж в президії, він теж голова якоїсь комісії. Дивимося один на одного, мовчимо... Він каже: «Александр Григорьевич, ну что будем делать?». Я йому говорю: «Юрий Николаевич, а что можно делать, ждать». – «Нет, Александр Григорьевич, Вы не правы, нужно сделать хоть какой-то мужской шаг». – «И какой же? – я говорю, – на баррикады туда?» – «Нет, у нас баррикад нет. Давайте напишем заявление о выходе». Бачите, я ніби самостійний, але не дуже. Без вагань я кажу: «Давайте». Іду в партком наш, а це партком як райком. Пишу заяву. На стіл. Заступник секретаря Б.А. Пережняк говорить: «Александр Григорьевич, зачем Вам это заявление? И так все разваливается» – «Нет, – говорю я, – хотел бы, что б было так: я вступал по собственному заявлению и уйти хочу по заявлению, моему, а не в связи с развалом. Пусть будет так». Отак ми і зробили. Ну і потім... Ви знаєте, комуністів було дуже багато. Зрозуміло, що вони були дуже різні. Зрозуміло, що серед них було дуже багато, рахунок на десятки тисяч і більше людей, які прекрасно розуміли ситуацію і писали гарно аналітику, і критикували як могли, і поправляли як могли, і переконували, що ніби нічого зробити не можемо. Що я казав пізніше онукам і колегам: «Радянський Союз розвалили розмови на кухнях». Барикад не було. Це потім, там фрагментик. Ніхто прямо не виступав, не можна, а якщо виступали, то «психушка». Це швидко закінчилось, а воно визрівало і визрівало отам на кухнях. Чому на кухнях? Там менша гарантія, що підслуховують».

Своє творче «географічне» життя Олександр Григорович завжди нерозривно пов'язував із своїми учнями. Він вважав це своїм головним здобутком в Одеському університеті, де пройшла більша і головна частина його життя. На початку 1990-х років, уже в незалежній Україні,

йому вдалося сформувати спеціалізовану вчену раду по захисту докторських і кандидатських дисертацій. На кафедрі економічної та соціальної географії була започаткована аспірантура та докторантура. Підготовлені 8 докторів та понад 20 кандидатів географічних наук. Серед них були аспіранти та докторанти із Вінниці, Мелітополя, Сімферополя, Севастополя, Херсона, а також з Молдови, Китаю, Алжиру, Сирії. В умовах державної незалежності в Україні була започаткована нова спеціальність – державне управління. З 1995 р. в Одесі функціонує регіональний інститут державного управління – філіал Національної академії державного управління, у формуванні якого Олександр Григорович брав участь, в якому читав курси регіональної та міської економіки. За цим напрямом з його участю підготовлені 3 докторських і 5 кандидатських дисертацій.

В інтерв'ю з Поліною Іванівною Олександр Григорович зауважив: «З моїх учнів найбільш успішними вважаю С.П. Сонька, Ю.Б. Молодзон (державне управління), Д.С. Мальчикову, І.О. Пилипенка, В.В. Яворську, а ще алжирця Ахсена Бененеміссі, китайців Гуань Хуа, Лі Туншина, Ван Циншена». Величезна подяка за таку високу оцінку і уклінна шана Вчителю, що надавав змогу долучитися до найкращого досвіду відданості науці, професійно зростати і творити вже разом у численних спільних проектах.

Розвиток суспільно-географічної наукової школи у Херсонському державному

університеті можна по праву вважати заслугою Олександра Григоровича Топчієва і також його успішним проектом. Захист 2-х докторських дисертацій, 4-х кандидатських дисертацій, очолювання наукового комітету 8-ми науково-практичних конференцій «Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення» (2005–2019 рр.), робота у редакційній колегії фахового видання «Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки», спільне видання підручників, навчальних посібників, наукових статей тощо. Все це було визнано спільнотою Херсонського державного університету і в жовтні 2019 році Олександрю Григоровичу за дорученням вченої ради університету було вручено посвідчення і знак «Почесний професор ХДУ» (рис. 1, 2).

Багатим і яскравим був досвід Олександра Григоровича у міжнародній і громадській діяльності. Він був задіяний членством і посадами в Українському географічному товаристві (віце-президент) та Національному комітеті географів України, член двох комісій Міжнародного географічного союзу – морської географії та математичних методів у географії. Приймав участь у багатьох географічних конгресах, міжнародних конференціях і симпозіумах. Як одну з визначальних подій він згадував міжнародну наукову конференцію «Релігія-наука-довкілля: Чорне море у кризі», що проходила восени 1997 р. Вона була організована



**Рис. 1.** Вручення посвідчення і знаку «Почесний професор ХДУ», Херсон, 5 жовтня 2019 року



**Рис. 2.** На конференції «Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення» (жовтень 2019 р.. на фото зліва направо – Пилипенко І.О., Мальчикова Д.С., Топчієв О.Г., Руденко Л.Г.)





у формі Чорноморського круїзу на комфортабельному лайнері. Серед її учасників церковні ієрархи – Вселенський Патріарх Варфоломій та Джон Пергамонський (глава англіканської церкви), ієрархи всіх церков причорноморських країн, А. Гор – віце-президент США, океанолог Жак Ів Кусто, наукові делегації багатьох країн, серед них 6 українців. Проблеми екологічного порятунку Чорного моря дискутувались і на судні, а головне – на денних стоянках з участю представників влади і громадськості різних країн: Трабзон-Батумі-Новоросійск-Ялта-Констанца-Варна-Стамбул-Салоніки.

Пам'ятним стало для Олександра Григоровича також стажування у США за програмою Всесвітнього банку з проблем управління береговими зонами, яке тривало у березні-квітні 1994 р. Програма охоплювала лекційні курси, практикуми та екскурсії за протяжним маршрутом: Нью-Йорк – Вашингтон – Фейрфакс – Ролі (Північна Кароліна) – Морхед Сіті – Оушн Айл – Миртл Біч – Болд-хед Айленд – Ріг-лвуд – Новий Орлеан – Пайлот – таун – Батон-Руж – Бостон – Мартаз Вінярд – Кейп Код – Наррагансет – Вашингтон. Результатом стажування стала Національна доповідь з питань інтегрованого (комплексного) управління приморським смугами в Україні, розроблена групою українських і зарубіжних фахівців, яку очолював професор Топчієв.

У різні часи Олександр Григорович читав лекції в Угорщині (Сегедський університет), Польщі (Гданьський університет), у Львівському, Харківському, Тираспольському, Мелітопольському, Волинському, Чернівецькому, Херсонському, Луганському, Таврійському університетах. Найбільш пам'ятним щодо лекційних курсів був для нього тривалий виїзд до Китаю у вересні-жовтні 1990 р. На кафедрі в той час стажувалися і готували докторські дисертації Лі Туншин (Сіань), Гуань Хуа (Пекін) та Ван Циншен (інститут географії Хенань). Топчієва О.Г. запросили прочитати курси лекцій з теоретичної географії у Північно-Західному (Сіань) та Пекінському університетах. Після збройного конфлікту на острові Даманський (1962 р.) наші країни – СРСР і Китай повертались до нормальних взаємин. Незабутніми враженнями ділився Олександр Григорович і від університетів, і від міст, і від людей з їх особливим менталітетом, глибокою історичною пам'яттю, стійкими

традиціями і надзвичайно сильною тягою до знань, до науки.

Озираючись на прожиті літа, Олександр Григорович підсумовує: «Здається, виповнилися мої дитячі та юнацькі мрії – бачити весь світ. Згадайте мій вибір майбутнього фаху: від математики до географії. Хоча слід зазначити, що і математична підготовка у моїй професійній та науковій біографії помітно позначена. Перелік країн, в яких мені довелося бути, перевищує три десятки. Зрозуміло, могло бути й більше. Але для хлопця з Луганщини, який довго мріяв побувати хоча б у своєму Луганську, результат задовільний. І одне з головних побажань – бачити світ і намагатись його зрозуміти у всіх проявах.

Щодо успішності. За моїми мірками доля моя достатньо благополучна. Ті цільові настанови, що виникали у мене на різних етапах мого життя, переважно виконані. Здається, у багатьох випадках мені таланило, або простіше – везло. Були й невдачі, без них аж ніяк. Але, за моїми оцінками, вони не стали значущими і не мали сильного впливу на моє подальше буття. Можливо, я ставив недостатньо високі цілі... Але в цілому, міряючи від Антрациту, мій життєвий шлях хороший. Думаю, що основа мого успіху – допитливість та цікавість. Все своє свідоме життя я тягнувся до знань, до книжок, до милування рідною землею і далекими країнами, до цікавих людей. А ще назву гумор, без якого долати життєві негаразди неможливо».

Всі, хто знав Олександра Григоровича, мабуть можуть додати свої численні спогади, але з нами в пам'яті завжди залишиться надзвичайна людина, наставник, друг, з яким частими були розмови про географічне та глобальне, а іноді – про життєве, здобрене чудовим гумором і поезією. З яким поєднала співпраця у численних творчих проектах.

Олександр Григоровичу, наш дорогий Вчителю, ДЯКУЄМО.

За підтримку, довіру і безцінні моменти спілкування. За Ваш розум, людяність і неймовірний приклад любові до географії. Дякуємо, що знайшли для нас усіх, хто Вас пам'ятає і любить, місце в своєму житті. Нам буде безмежно Вас не вистачати, і ми завжди будемо вдячні за кожну мить, що Ви були поряд.

*З високою шаную і світлою пам'яттю –  
учні, друзі, колеги*

УДК 911.3/63.35.352

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-19-2>

Давидов О.В.,  
кандидат географічних наук,  
доцент кафедри географії та екології  
Херсонський державний університет  
*svobodny.polet2012@gmail.com*  
ORCID: 0000-0003-2144-9627

Чернявський А.М.,  
аспірант кафедри географії та екології  
Херсонський державний університет  
*andrii.cherniavskiy@university.kherson.ua*  
ORCID: 0009-0002-5925-1616

## **РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ (З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ) «ФОРМИ ДИСТАНЦІЙНОЇ РОБОТИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ»**

16–17 листопада 2023 року на базі факультету біології, географії та екології Херсонського державного університету пройшла Всеукраїнська науково-практична конференція (з міжнародною участю) «Форми дистанційної роботи при підготовці здобувачів природничих спеціальностей». Відповідний захід присвячений 106 річниці від дня заснування Херсонського державного університету й річниці звільнення Херсона.

Пандемія Covid-19 у 2020 році й подальше повномасштабне вторгнення РФ на територію України призвели до певного колапсу в українській освіті. Освітняни нашої держави зіткнулися з новими викликами, а саме з реалізацією освітньої діяльності в дистанційному форматі. В умовах реальної небезпеки та неймовірного напруження в суспільстві, але з відчуттям індивідуального обов'язку й відповідальності за майбутнє країни українські освітяни за короткий період часу успішно опанували нові інструменти освіти.

Метою проведення конференції було обговорення досвіду впровадження дистанційного навчання в системі вищої, фахової передвищої та загальної середньої освіти в Україні і світі, аналізі наявних проблем, сучасних тенденцій і перспектив розвитку освіти в умовах військового стану.

Взаємодопомога між українцями та світова підтримка України у важкі часи війни позначилися на організації конференції, яку проведено в широкому партнерському колі за участі співorganizаторів, таких як Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Комунальний вищий навчальний заклад «Херсонська академія неперервної освіти» Херсонської обласної ради, Вільнюський університет (Литва) й Університет Темпл (США).

Тематика конференції набула широкого розголосу серед викладацького та педагогічного осередків багатьох українських міст і спровокувала великий інтерес. Під час пленарного засідання й упродовж двох днів роботи конференції обговорювали питання за такими напрямками:

- дистанційне навчання в системі вищої освіти: методика та специфіка організації освітнього процесу;
- практична підготовка здобувачів в умовах дистанційного навчання;
- наукова діяльність здобувачів освіти під час дистанційного навчання;



– дистанційне навчання в закладах загальної середньої та фахової передвищої освіти України в умовах воєнного стану;

– сучасні технології дистанційного навчання;

– вступна компанія та профорієнтаційна робота в дистанційному форматі: недоліки, переваги й перспективи.

Загалом у рамках конференції працювало близько 90 учасників із 30 закладів загальної середньої, вищої освіти, наукових установ України, університетів Європи і США. Окрім науковців та освітян активну участь брали також представники керівного складу Херсонського державного університету, студенти бакалаврського й магістерського рівнів вищої освіти, представники закладів післядипломної освіти півдня України.

Дистанційне навчання в системі освіти загалом і в системі вищої освіти зокрема є революційним явищем, яке вносить величезні зміни в методiku й організацію освітнього процесу. Ця форма навчання стала відповіддю на виклики сучасності й посприяла більш інтенсивному розвитку технологічного прогресу, глобалізації та гнучкості системи освіти. Методiku дистанційного навчання визначає необхідність ефективного безпечного навчання всіх учасників навчального процесу за допомогою інноваційних технологій в умовах військового стану. Використання віртуальних платформ, онлайн-ресурсів та інтерактивних засобів демонстрації інформації сприяє залученості студентів і створює динамічне навчальне середовище.

Однак через специфіку організації освітнього процесу в дистанційній формі перед освітянами постають численні виклики. Необхідно вирішувати питання доступу до інтернету й технічної підтримки, а також забезпечити моніторинг активності здобувачів та оцінювання їхньої успішності; забезпечити взаємодію між викладачами і здобувачами, щоб уникнути відчуття ізоляції, й ефективну комунікацію; урахувати різноманітність здобувачів і їхні індивідуальні особливості.

Окремо зроблено акцент на практичній підготовці здобувачів в умовах дистанційного навчання. У контексті віддалених занять, де фізичний контакт між здобувачами й викладачами обмежений або взагалі відсутній,

важливо створити зручні та максимально реалістичні умови набуття практичних навичок. Методика практичної підготовки в дистанційному форматі передбачає використання віртуальних інструментів і технологій для моделювання реальних ситуацій. Це може включати віртуальні лабораторії, симуляції, онлайн-проекти та взаємодію з віддаленими партнерами чи експертами. Така організація практичної роботи також передбачає забезпечення студентів і викладачів необхідними ресурсами й інструкціями, які дадуть їм змогу ефективно формувати та виконувати завдання. Як справедливо зазначили деякі доповідачі, практичні навички можна оцінювати через віддалені засоби, такі як відео- або письмові звіти. Важливим є також двосторонній зв'язок між здобувачами й викладачами в тому числі через віртуальні обговорення, онлайн-консультації та колективне вирішення завдань. Це стимулює обмін досвідом і розвиток комунікативних навичок, які є важливим елементом практичної підготовки.

Не менш значущим елементом навчання в університетах є наукова діяльність здобувачів. Під час дистанційного навчання необхідно зважати на сучасний підхід до розвитку дослідницьких навичок і формування наукового мислення в студентів. Дистанційний формат навчання відкриває нові можливості для розвитку наукового потенціалу студентів, але водночас створює певні складнощі з організацією та підтримкою наукових ініціатив. Умови відповідного навчання сприяють залученню здобувачів до наукових досліджень через використання віртуальних наукових ресурсів, онлайн-конференцій та електронних бібліотек. Організація віртуальних дискусій, вебінарів і групових проектів сприяє обміну ідеями й колективному науковому дослідженню, стимулює розвиток комунікаційних і спікерських навичок, необхідних для ефективної наукової співпраці.

Забезпечення доступу до наукової літератури й електронних ресурсів є ключовим аспектом підтримки наукової діяльності. Це може включати надання здобувачам можливості користуватися електронними журналами, базами даних, а також організацію віддалених консультацій із науковими керівниками в зручному форматі. Однак про питання етики та правил цитування в науковій діяльності під



час дистанційного навчання також необхідно пам'ятати, потрібно неухильно їх дотримувати. Створення відповідних нормативних основ, а також проведення інформаційних заходів щодо правил ведення наукової роботи допоможуть забезпечити високу якість наукових досліджень та уникнути проблем із плагіатом.

Умови воєнного стану значно впливають і на вступну кампанію та профорієнтаційну роботу, провокуючи низку недоліків і відкриваючи можливості для перспектив. З одного боку, загроза безпеці життя та здоров'я може стати перешкодою для здійснення планів і реалізації профорієнтаційних заходів. Нестабільні умови впливають на психологічний стан абітурієнтів і викладачів, роблячи важчою їхню участь у вступній кампанії та профорієнтаційних заходах. З іншого боку, воєнний стан може змусити освітні установи шукати нові шляхи для забезпечення доступу абітурієнтів до навчання. Використання онлайн-ресурсів стає більш актуальним і дає змогу здобувачам освіти отримувати інформацію та навчатися, не виходячи з дому. Розвиток онлайн-освіти може стати перевагою в умовах обмеженої мобільності й нестабільності. Важливою є також підтримка студентською спільнотою майбутніх абітурієнтів, що може посприяти утворенню сильної та підтримуючої академічної спільноти.

Завершенням конференції стала тема дистанційної освіти в закладах загальної середньої освіти. Абітурієнти – це найголовніший складник будь-якого навчального закладу, саме тому необхідно забезпечити високу якість

освіти й комфортні умови для її здобуття. Умови воєнного стану в Україні внесли суттєві зміни в систему дистанційного навчання в закладах освіти. Недоліками використання дистанційного навчання в школах є обмежена доступність через можливу відсутність інтернету або технічних засобів для підключення до онлайн-занять. Також виникають психологічні труднощі, оскільки тривалість навчального дня в умовах постійного сидіння перед екраном монітора несприятливо впливає на психоемоційний і фізичний стан учасників навчального процесу. Відсутність безпосереднього контакту між учнями призводить до втрати міжособистісної взаємодії, що є ключовою для процесу навчання, засвоєння інформації, обміну ідеями тощо. З іншого боку, дистанційне навчання стало єдиним інструментом для забезпечення безпеки й неперервності освіти в умовах воєнних дій. Використання онлайн-ресурсів і віртуальних платформ дає учням змогу продовжувати навчання, необхідне для їхнього особистого розвитку.

Серед доповідачів були як досвідчені науковці, доктори та кандидати наук, так і майбутні географічної науки – аспіранти й здобувачі спеціальностей природничої галузі. Висвітлення й обговорення проблем, пошуки шляхів їх вирішення, дискусії та обмін досвідом, факти й результати досліджень, представлені доповідями, викликали значний інтерес і спровокували потужний зворотній зв'язок.

*Стаття надійшла до редакції 27.11.2023.*

*The article was received 27 November 2023.*



СЕКЦІЯ 1  
СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 911.3

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-19-3>

Клименко А.В.,  
студентка кафедри економічної та соціальної географії  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*  
*triveranya@gmail.com*  
ORCID: 0009-0000-9571-8661

Гнатюк О.М.,  
кандидат географічних наук,  
асистент кафедри економічної та соціальної географії  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*  
*oleksii.gnatiuk@knu.ua*  
ORCID: 0000-0003-1818-2415

## ІНТЕГРОВАНІЙ РОЗВИТОК МОНОФУНКЦІОНАЛЬНОГО МІСТА ГОРІШНІ ПЛАВНІ

Близько чверті українських міст є монофункціональними й усе частіше постають перед проблемами й викликами свого соціально-економічного та просторового розвитку. Одним із можливих шляхів трансформації таких міст у напрямі диверсифікації їх економічної бази і створення більш комфортного міського середовища є розроблення й утілення концепції інтегрованого розвитку. Метою дослідження є аналіз проблем соціально-економічного та просторового розвитку монофункціонального міста Горішні Плавні й розроблення пропозицій щодо їх вирішення з використанням принципів інтегрованого міського розвитку. Для досягнення поставленої мети автори здійснили концептуалізацію проблематики соціально-економічного та просторового розвитку монофункціональних міст, визначили нинішній стан соціально-економічного та просторового розвитку, а також інституційної основи міста Горішні Плавні, проаналізували містобудівну документацію Горішніх Плавнів на відповідність принципам інтегрованого розвитку, здійснили опитування про сприйняття місцевим населенням комфортності міського середовища Горішніх Плавнів. Виявлено, що основна стратегічна й містобудівна документація міста Горішні Плавні загалом відповідає принципам інтегрованого міського розвитку, проте наявні проблеми з виконанням закладених у них стратегічних та оперативних цілей міського розвитку й містобудівних рішень. Результати опитування населення міста дали змогу виявити низку проблемних аспектів міського розвитку та бачення міської громади щодо бажаних напрямів подальшого перетворення міського простору. Зокрема, виявлено відсутність інформації про маршрути громадського транспорту та їх малу кількість, низьку залученість мешканців до управління містом, недостатню кількість якісних закладів сфери послуг, занедбаність публічних просторів, зокрема набережної, тощо. Така ситуація склалася через відсутність діалогу між владою та населенням, що спричинило відсутність вирішення нагальних питань у планувальних документах. У заключній частині, відповідно до ідентифікованих проблем розвитку міста за результатами об'єктивного аналізу й соціологічного опитування, а також змісту наявної містобудівної документації, подано пропозиції для подальшого розвитку Горішніх Плавнів з урахуванням принципів інтегрованості у таких сферах: транспорт, публічні простори, екологія, управління, зв'язок з громадою й туризм.

**Ключові слова:** монофункціональне місто, інтегрований міський розвиток, містобудівна документація, міська стратегічна документація, Горішні Плавні.

## **Klymenko A.V., Gnatiuk O.M. Integrated development of the monofunctional city of Horishni Plavni**

About a quarter of Ukrainian cities are monofunctional and increasingly face problems and challenges in their socio-economic and spatial development. Elaboration and implementation of the concept of integrated urban development is among the possible approaches to their transformation towards more diversified economy and more comfortable urban environment. The purpose of the study is to analyse the problems of socio-economic and spatial development of the monofunctional city of Horishni Plavni and to develop proposals for their solution using the principles of integrated urban development. To achieve this goal, the authors conceptualised the problems of socio-economic and spatial development of monofunctional cities, revealed the current state of socio-economic and spatial development, as well as the institutional framework of Horishni Plavni, scrutinised the urban planning and strategic documentation of Horishni Plavni for compliance with the principles of integrated urban development, and conducted a survey on the local population's perception of the comfort of the urban environment of Horishni Plavni. It was found that although the urban planning and strategic documentation of Horishni Plavni in general meet the principles of integrated urban development, there are problems with the implementation of strategic and operational goals of urban development, as well as specific urban planning decisions. The results of the survey of the city's population made it possible to identify a number of problematic aspects of urban development, as well as the vision of the urban community regarding the desired directions of further transformation of the urban space. In particular, the respondents noticed a lack of information on public transport routes and small number of such routes, low involvement of residents in city management, insufficient number of high quality services, neglect of public spaces, including embankment, etc. This situation has emerged due to the lack of dialogue between the city administration and the inhabitants. In result, city planning documents do not address some urgent issues and challenges. In the final part, based on the results of an objective analysis and sociological survey, as well as the content of the existing urban planning and strategic documentation, proposals for the further development of Horishni Plavni are presented, taking into account the principles of integrated urban development.

**Key words:** monofunctional city, integrated urban development, urban planning documentation, urban strategic documentation, Horishni Plavni.

**Вступ.** Міста – це центри економічної активності в усіх країнах світу, тому держави зацікавлені в підтримці їх існування та розвитку. При цьому близько чверті українських міст є монофункціональними (Доценко, 2011). Такі населені пункти все частіше стикаються з проблемами в розвитку, що пов'язано з непристосованістю їх до умов змінної кон'юнктури й сучасних потреб населення. Навіть найбільш адаптовані монофункціональні міста мають певні складнощі свого соціально-економічного розвитку. Одним зі шляхів їх трансформації є розроблення концепції інтегрованого розвитку.

Інтегрована політика міського розвитку – це процес, що передбачає координацію просторових, галузевих і часових аспектів ключових сфер міської політики. Саме так визначено поняття інтегрованого розвитку в одному з найголовніших документів сфери міського планування – Лейпцизькій хартії «Міста Європи на шляху сталого розвитку» (Territorial Agenda, 2007). Інтегрований міський розвиток – це концепція, яка концентрується на комплексному розвитку міста й урахуванні максимального

числа потреб та інтересів. Її метою є формування збалансованого і стійкого середовища для життя й розвитку людей, підвищення якості життя й конкурентоспроможності міста загалом, раціонально використовуючи наявні ресурси (Чевганова & Григор'єва, 2017). Концепція покликана об'єднувати економічний, соціальний і політичний складники міської регенерації, робить процес міського розвитку більш гнучким, заохочуючи дискусії між залученими сторонами для розроблення спільного стратегічного бачення розвитку міста (Roberts & Sykes, 1999; Alpori & Manole, 2013). Природним ресурсам відводиться роль «механізмів життєзабезпечення», економічна діяльність розглядається лише як засіб для використання цих ресурсів, а діяльність людини – як постійне перетворення природних та інших ресурсів на якість життя. Інтегрований розвиток також включає використання інноваційних підходів і технологій, що забезпечує дотримання цілей сталого розвитку. Визначальними для такої моделі розвитку є не кількісні, а якісні параметри (Гукалова, 2018). Для успішного розроблення й реалізації концепції інтегрованого



розвитку мають бути залучені всі ланки соціальної системи міста: місцева влада, бізнес, громадські організації та мешканці.

В Україні розроблення концепцій інтегрованого розвитку міст розпочалася у 2016 році після підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом (ЄС) завдяки відкриттю проекту «Інтегрований розвиток міст в Україні» німецьким агентством GIZ. Тоді ж Україна підписала Лейпцизьку хартію. У цілому результати співпраці можна вважати позитивними, наскільки це можливо, урахувавши стан міського управління в Україні, і, беззаперечно, вони дадуть поштовх міському розвитку. Проте станом на сьогодні концепції/плани інтегрованого розвитку розробляли лише для великих міст із населенням понад 100 тис. осіб, більшість із яких – обласні центри. Водночас в Україні ще немає прикладів практичної реалізації принципів інтегрованого розвитку щодо інших категорій українських міст, зокрема монофункціональних. Також, за невеликими винятками (Провотар і Волкова, 2022), відсутні й суто теоретико-концептуальні розробки в цій сфері.

**Метою** статті є аналіз проблем соціально-економічного та просторового розвитку монофункціонального міста Горішні Плавні й розроблення пропозицій щодо їх вирішення з використанням принципів інтегрованого міського розвитку.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

1. Проаналізувати нинішній стан соціально-економічного розвитку, інституційну основу міста й містобудівну документацію Горішніх Плавнів на відповідність принципам інтегрованого розвитку.

2. Дослідити сприйняття місцевим населенням комфортності міського середовища Горішніх Плавнів.

3. Розробити пропозиції для розвитку Горішніх Плавнів у контексті подолання/пом'якшення наслідків його монофункціональності з урахуванням принципів інтегрованого розвитку.

Під час дослідження застосовані такі **методи** й дані: 1) аналіз розвитку міста Горішні Плавні на основі доступних літературних і статистичних джерел; 2) профільне районування однієї з головних вулиць міста для ілюстрації

особливостей його просторового розвитку; 3) аналіз інституційної основи й містобудівної документації міста Горішні Плавні; 4) анкетування населення Горішніх Плавнів з метою дослідження сприйняття комфортності міста та проблемних аспектів його розвитку.

**Проблематика розвитку монофункціональних міст.** Монофункціональні міста – це населені пункти, які мають вузьку спеціалізацію на виконанні певних функцій, виробництві певних товарів або послуг. Більшість монофункціональних міст є малими за кількістю населення, проте є винятки, наприклад, місто Детройт у США, яке на піку свого економічного розвитку спеціалізувалося на машинобудуванні. Багато із сучасних розвинених міст світу на початку свого існування були монофункціональними, так як часто монофункціональність іде в парі з вигідним географічним положенням, яке й сприяє розвитку певної панівної функції або галузі. Серед причин утворення монофункціональних міст (Треллер & Кокоть, 2014) такі: цінність окремої території з релігійних, військових чи політичних міркувань; специфічні ресурси (енергетичні, мінеральні, відновлювальні природні, транспортне положення, туристичний потенціал тощо); місцева підприємницька ініціатива; політичні рішення щодо заснування міста на визначеній території.

Монофункціональність є динамічною, змінною характеристикою міст. Унаслідок спонтанного розвитку економіки або за допомогою спеціальних заходів, спрямованих на диверсифікацію економіки, місто може вийти з категорії монофункціональних. Монофункціональні міста можуть з'являтися або, навпаки, зникати через зміну кон'юнктури або виснаження ресурсів, на яких основана економіка цих міст. Такі міста можуть отримати нове життя за допомогою розширення спектру видів діяльності в межах своєї спеціалізації.

Згідно з українським законодавством і відповідно до підходу, що поділяють більшість українських фахівців, монофункціональне місто – це місто, спеціалізацію праці економічно активного населення в якому визначають підприємства здебільшого однієї-двох профільних галузей економіки, що формують дохідну частину бюджету міста, забезпечують функціонування соціальної інфраструктури й інших об'єктів життєзабезпечення населення



(Кабінет Міністрів України, 2000; Васильєва, 2008; Жабінець, 2009). Існує два критерії, за якими розрізняють монофункціональні міста: (1) наявність у населеному пункті підприємства, на якому задіяно більше ніж 25% економічно активного населення, та (2) наявність у населеному пункті підприємства, на частку якого припадає більше ніж 50% обсягу промислового виробництва (Радіонова, 2019). Залежно від ступеня спеціалізації міста в Україні поділяються на вузькоспеціалізовані (більше ніж 90% економіки займає одна галузь); спеціалізовані (75–90% економіки займає одна галузь); помірно спеціалізовані (60–75% економіки займає одна галузь); неспеціалізовані (50–60% економіки займає одна галузь) (Треллер & Кокоть, 2014). У монофункціональному місті економічні, технологічні, соціальні й культурні відносини формують відносно самостійний механізм відтворення робочої сили, соціальної інфраструктури та морального складника, що визначає соціальну й культурну єдність місцевої громади (Kuzmenko & Soldak, 2010).

Із 459 міст в Україні 122 є монофункціональними (Кабінет Міністрів України, 2000; Жабінець, 2009). Найчастіше їх містоутворювальні підприємства є представниками добувної, переробної, машинобудівної, енергетичної промисловості, а також оборонно-промислового комплексу. Наявність цих міст зумовлена історично, і більшість із них створювали за радянською концепцією «Місто навколо підприємства» або, як це ще називається, «фабричне місто». В умовах планової економіки така модель працювала успішно та була досить популярною: близько 40% міст були монофункціональними. Зараз же в умовах змінної економічної кон'юнктури й вільного ринку ці міста стикаються зі складнощами в економічній сфері. Також через уніфікований і прилаштований під тогочасний режим у країні підхід до планування та будівництва вони стикаються ще й із проблемами просторового розвитку.

Для монофункціональних міст пострадянського простору типові такі проблеми й виклики (Мельник, 2004; Kuzmenko & Soldak, 2010; Доценко, 2011; Треллер & Кокоть, 2014; Dubnitskiy & Lunina, 2015; Осипенко, 2021): залежність бюджету міста від одного підприємства та відсутність економічної гнучкості;

відсутність модернізації головного підприємства, що призводить до зниження ефективності виробництва; залежність стратегії розвитку міста від стратегії розвитку підприємства; високе навантаження на екосистему; низька мобільність трудових ресурсів і відсутність альтернативних варіантів зайнятості; однорідна професійна спрямованість населення та кадрова залежність від містоутворювального підприємства; слаборозвинений середній клас, що складається з невеликої кількості менеджерів, освічених фахівців; слабо розвинене підприємство й несприятливі умови для нього; відтік молоді через непривабливі умови для молодих сімей і відсутність перспектив розвитку; велика кількість пенсіонерів, зокрема, через нижчий пенсійний вік; складнощі у формуванні місцевої ідентичності через низьку частку або й відсутність корінних мешканців; вроджений консерватизм невеликих громад, який не сприймає нові, сторонні ідеї; радянський підхід до містобудування не в змозі задовольняти сучасні потреби населення.

Крім того, зараз монофункціональні міста України стикаються з утратою основного джерела поповнення бюджету через війну. Утрата частини ринку збуту й шляхів транспортування своєї продукції, обмежений енергетичний ресурс – усе це змушує припинити або скорочувати виробництво, звільнити працівників. Через це міста втрачають значну частину свого бюджету, а подекуди стикаються з проблемою безробіття.

Незважаючи на схожі умови на початку свого існування, монофункціональні міста України відрізняються за рівнем соціально-економічного розвитку й добробуту населення. За цими показниками їх можна поділити на три групи: (1) «міста-лідери» – характеризуються вищим рівнем соціально-економічного добробуту, аніж середній по Україні (приклади: Вараш, Нетішин, Южне); «помірно розвинені міста» – рівень соціально-економічного добробуту відповідає середньоукраїнському (приклади: Покров, Першотравенськ у Дніпропетровській області); «міста з ознаками депресивності», які серйозно відстають за показниками соціально-економічного розвитку, мають складну економічну, соціальну чи екологічну ситуацію, а їх сировинна база вичерпана або близька до вичерпання (приклади:



Добропілля, Марганець, Нововолинськ) (Треллер & Кокоть, 2014).

У деяких країнах існують окремі політики щодо підтримання монофункціональних міст. В Україні підтримка розвитку монофункціональних міст здійснюється в рамках Загальнодержавної програми розвитку малих міст, яка вдруге затверджена у 2012 році (Верховна Рада України, 2012). До цього ж року діяла Постанова Кабінету Міністрів України «Про Основні напрями забезпечення комплексного розвитку малих монофункціональних міст» (нині втратила чинність) (Кабінет Міністрів України, 2000). Цими документами передбачена підтримка монофункціональних міст шляхом надання державних замовлень їх містоутворювальним підприємствам і підвищення інвестиційної привабливості їх територій за допомогою створення спеціального інвестиційного режиму. Зважаючи на те що з моменту затвердження Загальнодержавної програми розвитку малих міст пройшло вже 10 років, вона потребує перегляду й перезатвердження в новій редакції. Також доцільно розробити окрему програму розвитку для монофункціональних міст, зважаючи на їх специфіку. Варто зауважити, що подібні програмні документи не здатні ефективно вирішувати головні проблеми монофункціональних міст (Доценко, 2011).

Стратегічним напрямом розвитку монофункціональних міст України є поступове перетворення їх на поліфункціональні, диверсифікація як промислового виробництва, так й економіки в цілому відповідно до їх унікальної спеціалізації, що сприятиме вирішенню більшості їх проблем (Доценко, 2011; Підгрушний та ін., 2011; Maguniak et al., 2021). Для розвитку монофункціональних міст особливо важливий низовий громадський активізм, як це показує, зокрема, кейс Краматорська (Szymańska, 2022).

Більшість монофункціональних міст України подібні за особливостями свого просторового розвитку, тому заходи для покращення їх міського середовища в рамках реалізації концепції інтегрованого розвитку будуть також схожими, серед них – розвиток громадського транспорту з вектором на зниження рівня автомобілізації; включення міста в регіональну транспортну систему та позиціонування його

як логістичного центру; реконструкція житлової забудови; ревіталізація колишніх промзон; створення нових або покращення наявних рекреаційних зон; формування унікального архітектурного образу міста; розвиток туризму; регуляція діяльності підприємств з екологічного погляду (Радіонова, 2019).

Монофункціональні міста – це специфічні одиниці системи розселення, які потребують специфічного підходу до управління ними. Трансформаційні процеси тут мають відбуватися якщо не з початку існування, то з моменту проявлення перших ознак депресивності. Стратегія трансформації монопрофільного міста має складатися з трьох етапів: докризового, етап кризи й етап відновлення. Для кожного з них характерні різні заходи, спрямовані на підтримку життєдіяльності міста. На докризовому періоді важливо розбудовувати місцеве самоврядування, згуртувати громаду та формувати спільне бачення майбутнього міста, залучати приватний сектор. Для етапу кризи важливою є регіональна й міжмуніципальна співпраця, покращення інвестиційного клімату й підтримка вже наявних і майбутніх підприємців, використання унікальності громади, перекваліфікація працівників, замість надання субсидій головному підприємству. Після подолання кризи важливо підтримувати гнучкість міста, приділяти особливу увагу плануванню, зокрема довгостроковому, а також залучати громадськість до управління (Треллер & Кокоть, 2014).

Якщо говорити суто про економічний складник, то глибина кризи в мономістах зумовлюється двома факторами: видом діяльності й спеціалізації та можливістю адаптації до попиту на ринку, а також розміром і ступенем диверсифікації виробничого кластера. Проаналізувавши їх, можна обрати вектор трансформації економіки: перепрофілювати місто на креативні індустрії («креативне руйнування») або ж диверсифікувати наявний промисловий кластер («адаптивна реструктуризація»). При цьому обидва вектори не є взаємовиключними, а, навпаки, існують у симбіозі. У першому випадку в разі перепрофілювання економіки на освітню галузь до міста мають залучатися високотехнологічні компанії й у ньому створюватися науково-дослідні інститути. У другому випадку в разі диверсифікації неодмінно



будуть розвиватися третинний і четвертинний сектори, а для зміни іміджу будуть залучатися креативні індустрії (Радіонова, 2019). Отже, у випадку продовження промислового тренду креативні індустрії є супутнім елементом, а в іншому – основою економічної системи міста. Незважаючи на те, який вектор розвитку обрано, потрібно дотримуватися курсу на зростання інвестиційною привабливістю. На практиці це відображається у створенні маркетингових стратегій і брендингу, залученні інвестицій, нових знань, технологій, підвищенні мотивації персоналу.

**Горішні Плавні як монофункціональне місто.** Горішні Плавні – місто, що розташоване в Кременчуцькому районі Полтавської області, засноване в 1961 році з початком будівництва Полтавського (тоді Дніпровського) гірничо-збагачувального комбінату, у 1972 році отримало статус міста, а у 2019 році стало центром Горішньоплавнівської ОТГ.

Основу економіки міста становлять підприємства гірничодобувної галузі промисловості: ПрАТ «Полтавський ГЗК» (основне підприємство міста: на ньому працює 37% зайнятого населення), ТОВ «Єристівський ГЗК» і ТОВ «Біланівський ГЗК». Усі вони належать компанії «Fergexro», яка забезпечує 64% надходжень до бюджету міста й 95% реалізованої промислової продукції. Територія Горішніх Плавнів належить до Кременчуцького залізничного району, що посідає друге місце в Україні за запасами залізничної сировини. За прогнозами, залізної руди в кар'єрах вистачить до 2080 року. У сфері добування корисних копалин методом розроблення кар'єрів також функціонують Рижівський і Редутський гранітні кар'єри. Отже, основний вид промислової продукції міста – окатиші та щебінь. Окрім цього, у Горішніх Плавнях функціонують підприємства таких галузей (у дужках указано кількість підприємств): виробництво готових металевих виробів (2), ремонт і монтаж машин та устаткування (5), хімічні речовини та продукція (1), виробництво гумових і пластмасових виробів (2), текстильна промисловість (9). Сфера послуг представлена закладами освіти й охорони здоров'я, торгівлі та громадського харчування, культури і спорту тощо. Забезпеченість населення закладами обслуговування становить 81%. Найменша забезпеченість

бібліотеками – 50%, і пожежними депо – 25%. У сфері малого бізнесу працює 2080 осіб. Основними видами діяльності є обробна промисловість, будівництво, операції з нерухомістю, оптова й роздрібна торгівля.

Станом на 01.01.2022 кількість населення міста становила 54 755 осіб. Історична динаміка кількості населення має два періоди – позитивний і негативний. Перший тривав у 1961–1995 роках, другий із 1995 року донині. Для позитивного періоду було характерне середньорічне зростання кількості населення в 42%, проте різниця на початку й у кінці періоду колосальна – 106% та 1,8% відповідно. Найбільший темп приросту був характерний для 1970-х років. Протягом другого періоду значення темпів скорочення населення збільшуються від -2,16% у 2001 році до -11,25% у 2022. Різке збільшення кількості населення у 2020 році відбулося з адміністративних причин. Природний приріст у 2020 році становив -8,3%, що загалом збігається з тенденцією, характерною для більшості міст України. Динаміка природного приросту за період з 2014 року до 2020 року негативна: він зменшувався від -1,9% до -8,3%. Спричинене це як спадом народжуваності, так і зростанням смертності. Серед причин варто зазначити відтік молоді з міста, складні соціально-економічні умови життя в країні та шкідливий вплив промислового виробництва. Міграційний приріст не має стабільної тенденції до зниження чи зростання. У 2014–2015 роках він був високим через міграційні процеси в країні, спричинені війною на сході. Згодом він знизився і тримався на рівні – 2–1% щороку. Проте у 2022 році через бойові дії в Україні до міста приїхало близько 8000 переселенців.

Важливою характеристикою населення міста є його статеві структура. Статеві структура: 47% – чоловіків, 53% – жінок. Вікова структура регресивного типу: дітей – 13%, осіб працездатного віку – 70%, людей старших вікових груп – 17%. В етнічному складі лише 80% припадає на українців; такий порівняно низький відсоток зумовлений тим, що в період активного зростання міста сюди переїжджали люди з усього СРСР. Трудові ресурси становлять 34 тисячі осіб. У структурі зайнятості населення 58% зайняті в господарському комплексі міста, 6% – на навчанні з відривом



від виробництва, 23% становлять офіційно не зареєстровані. Із загальної кількості працівників у господарському комплексі громади 63% зайняті в промисловості, 38% – у сфері послуг. Рівень безробіття за період 2018–2022 роки знизився з 2,5% до 1,7%. Середня заробітна плата в Горішніх Плавнях значно вища за середню по області та по країні в цілому. У 2021 році вона становила 18 545 грн, що на 25% більше, ніж по країні, і на 30% більше, ніж середня заробітна плата в Полтавській області й Кременчуцькому районі. Важливим показником також є житлове забезпечення населення. Так, станом на 2020 рік на одного мешканця припадає 20,7 м<sup>2</sup>, що майже удвічі перевищує норму.

За характером забудови та планувальною структурою Горішні Плавні – це типове радянське місто епохи модернізму з усіма характерними елементами: широкі вулиці, великі площі, мікрорайонна забудова тощо. У місті відсутній центр у класичному його уявленні. У кожному мікрорайоні економічна активність концентрується вздовж вулиць, тому

можна говорити про існування мікрорайонних громадських центрів. Для підтвердження цього проведено профільне районування однієї з головних вулиць міста. Проспект Героїв Дніпра є однією з основних планувальних осей міста та є однією з найдовших (3,26 км) і найширших (60 м) вулиць. Вулицю поділено на 18 відрізків, кожен із них оцінено за кількістю відвідувачів і закладів обслуговування. Окрім чіткої відмінності між центром і периферією, у центрі також є «прогалини», що зумовлені просторовою організацією міста. Окрім цього, виділяються локальні мікрорайонні осередки концентрації закладів сфери послуг і відвідувачів (рис. 1).

Як зазначалося вище, монофункціональні міста виділяють за двома критеріями: (1) наявністю в місті підприємства, на якому задіяно більше ніж 25% економічно активного населення, і (2) наявністю в місті підприємства, на яке припадає більше ніж 50% обсягу промислового виробництва. На основному підприємстві Горішніх Плавнів – Полтавському ГЗК – зайнято 37% працюючого населення та 22%

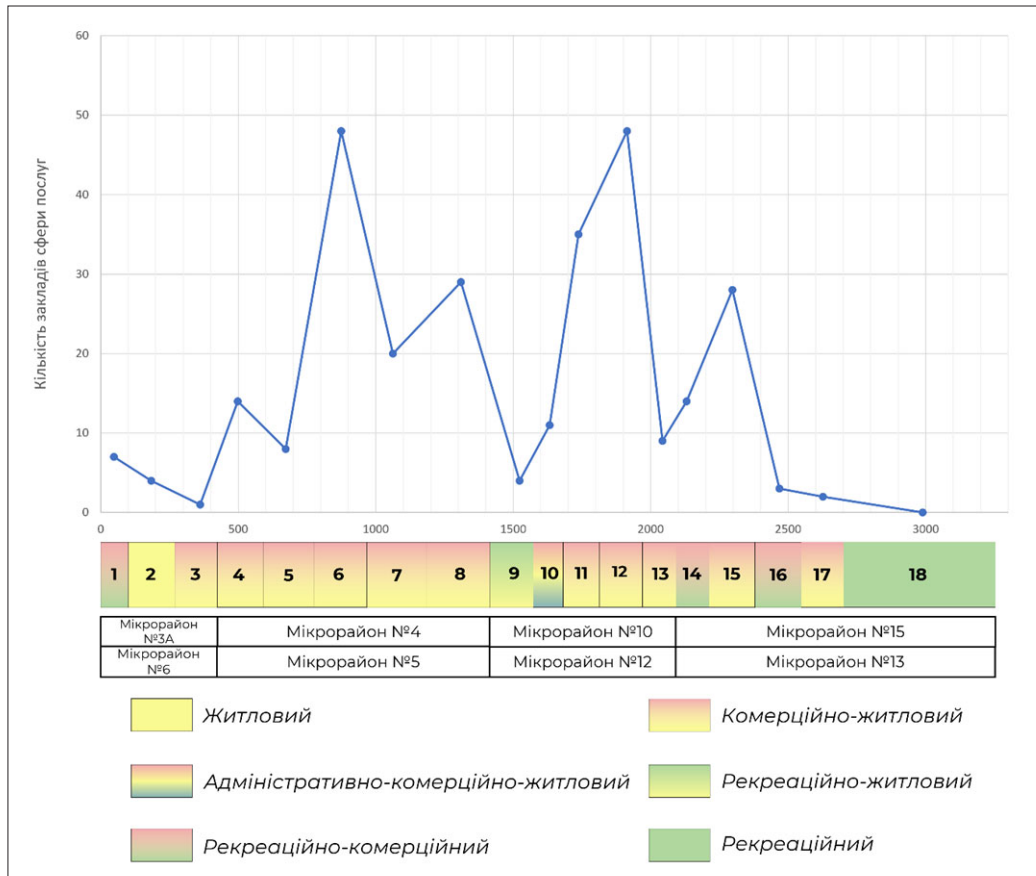


Рис. 1. Профільне районування проспекту Героїв Дніпра

економічно активного населення. За цим критерієм місто не дотягує до монофункціонального. Проте, з огляду на те що всі ГЗК належать одній компанії та забезпечують робочими місцями 26% економічно активного населення, можемо вважати місто монофункціональним. За другим показником Горішні Плавні однозначно є мономістом, так як 95% промислової продукції міста виробляється на основному підприємстві за порогового значення для монофункціональності – 50%. Окрім цього, за структурою бюджетних надходжень місто є помірно спеціалізованим.

Для Горішніх Плавнів властива низка проблем міського розвитку, характерних для монофункціональних міст:

1. Залежність бюджету від одного підприємства. Незважаючи на помірну спеціалізацію, більше ніж половина міського бюджету надходить з одного джерела, що позбавляє міську бюджетну політику гнучкості. В умовах війни гірничо-збагачувальні комбінати стикнулися з проблемами відвантаження продукції, утратою ринків збуту й обмеженими енергоресурсами, що змусило скоротити обсяги виробництва та, відповідно, штат працівників.

2. Низька мобільність трудових ресурсів і відсутність альтернативних варіантів зайнятості. Проблема відсутності альтернативних варіантів зайнятості гостро постала якраз під час повномасштабного російського вторгнення через проблеми на основному підприємстві. Частина працівників, яких скоротили або перевели на менший оклад, просто виїхала з міста. Іншою стороною проблеми є однорідна професійна спрямованість населення через кадрову залежність від містоутворювального підприємства та специфічну галузеву спрямованість закладів професійної освіти. У контексті перспектив розвитку Горішніх Плавнів особливо критичним є відтік молоді через непривабливі умови для молодих сімей і відсутність перспектив розвитку. Головним чином ця проблема зумовлена відсутністю різноманіття серед варіантів зайнятості, що особливо непривабливо для молоді, яка більше дивиться в бік інтелектуальної, а не фізичної праці.

3. Високе навантаження на екосистему. Хоча Горішні Плавні мають статус найчистішого промислового міста України, промислові підприємства все одно впливають на

навколишнє середовище. Через відкачування ґрунтових і підземних вод із кар'єрів їх рівень упав і на суміжних територіях, що спричинило ще більше засолення ґрунтів. Окрім цього, вода, яку постачають мешканцям, є надмірно мінералізованою, зокрема, і через промислову діяльність. Поряд із містом протікає річка Сухий Кобелячок, яка є дуже забрудненою та пересихає. Проте, попри значну порушеність природних ландшафтів, на території старих відвалів пустої породи мешкають тварини видів, притаманних цій території.

4. Складнощі у формуванні місцевої ідентичності через відсутність корінних мешканців. Ця проблема яскраво проявляється на фоні інших міст Полтавської області. Значна частина мешканців міста є іммігрантами мало не з усіх країн колишнього СРСР, що вплинуло на формування місцевого менталітету, який більше подібний до мешканців міст Придніпров'я та Донбасу, ніж Полтавщини. Також на це вплинула й спеціалізація міста, так як для Полтавської області більш характерною є зайнятість в агропромисловому комплексі.

5. Відсутність нових ідей і вроджений консерватизм невеликих громад. Донедавна для місцевого населення був характерний досить значний патерналізм, у цілому характерний для мономіст, залежних від одного ключового роботодавця. Одним із наслідків є слаборозвинений середній клас і приватне підприємництво. Останніми роками спостерігається тенденція до активізації громадської діяльності, проте влада й досі є закритою до співпраці з населенням. Однак значна частка населення все ж продовжує жити за схемою робота-дім і дотримується думки «влада знає краще», тому не зацікавлена в спільному вирішенні проблем.

6. Успадкована з радянських часів система планування й будівництва не в змозі задовольняти сучасні потреби населення. Горішні Плавні – типовий приклад радянського міста з широкими вулицями, великими площами й однаковими будинками. З ходом часу вся ця спадщина приходиться у незадовільний стан, а на відновлення або немає ресурсів, або це є просто недоцільним, як, наприклад, заміна асфальтного покриття на площі, якою ніхто не користується, проте своїм станом вона псує естетичний вигляд міста.



Якщо говорити про проблеми, які характерні суто для Горішніх Плавнів, то це транспортна ізолюваність, просторова обмеженість у розвитку, що зумовлює зростання із середини, близькість промислової зони до селітебної, розташування садово-дачних товариств у небезпечних зонах.

**Оцінювання планувальної та стратегічної документації Горішніх Плавнів на предмет відповідності цілям інтегрованого розвитку.** Планувальна та стратегічна документація міста Горішні Плавні представлена стратегією розвитку міста Горішні Плавні до 2028 року, генеральним планом і проектом маркетингової стратегії Горішньоплавнівської міської територіальної громади.

Стратегія розвитку міста Горішні Плавні до 2028 року (Горішньоплавнівська міська рада, 2017) концентрується на трьох стратегічних напрямках: А – місто розвинутого експорт-орієнтованого бізнесу; В – комфортне, енергоефективне й екобезпечне місто; С – місто відкритого креативного простору й активної громади.

Серед заходів, передбачених стратегічним напрямом А, – створення бізнес-центру та надання освітніх послуг охочим, стимулювання підприємців шляхом проведення конкурсу бізнес-проектів і надання грошової допомоги для їх реалізації. Низка заходів спрямована на забезпечення бізнесу кваліфікованими кадрами, серед них – проведення тренінгів, семінарів і курсів. Також для формування позитивного іміджу підприємництва заплановано проведення круглих столів для вирішення проблем і поширення успішних історій наявних бізнесів у місті. Як інструмент для подолання спільних проблем малого та середнього бізнесу пропонується кластеризація. Окрім цього, для залучення інвесторів передбачається оновлення просторово-планувальної документації та створення умов для інвестування в браунфілди й гринфілди. Оскільки в довгостроковій перспективі розвиток підприємництва є вдалим інструментом для забезпечення гнучкості економіки міста, стратегічний напрям А абсолютно точно відповідає цілям інтегрованого міського розвитку.

У рамках стратегічного напрямку В передбачається облаштування набережної міста, розвиток туризму (інфраструктура, атракції),

створення велосипедної інфраструктури. Для покращення енергоефективності заплановано заходи з моніторингу споживання енергоресурсів, навчання енергоменеджерів і голів ОСББ, проведення енергоаудиту й термомодернізації житлової та комунальної забудови. Передбачається модернізація системи котельних, утилізації сміття, водопостачання, а також упорядкування водних об'єктів міста та його озеленення. Комфортне міське середовище є одним зі складників успіху міста, оскільки підвищує якість життя населення й робить місто привабливішим для інвесторів. Таким чином, стратегічні й оперативні цілі стратегічного напрямку В відповідають одному з головних напрямів інтегрованого міського розвитку.

Стратегічний напрям С має на меті створення активної громади й покращення взаємодії між владою та населенням. Зокрема, мова йде про таке: підвищення рівня освіченості серед молоді й формування в її представників активної громадської позиції; упровадження екоосвіти; створення арт-простору для можливості розвитку мешканців в арт-сфері; модернізацію бібліотеки для перетворення її на привабливий для містян простір; підвищення рівня інклюзивності; залучення населення до управління містом. Активна й залучена громада є одним з орієнтирів інтегрованого розвитку міста. Отже, як і два попередні напрями, цей також є актуальним у контексті інтегрованого міського розвитку.

Підсумовуючи, можемо сказати, що Стратегія розвитку міста повністю або майже повністю відповідає принципам інтегрованого міського розвитку й повторює його основні стратегічні напрями. За умови виконання всіх запланованих дій місто Горішні Плавні стане на шлях диверсифікації своєї економіки за рахунок розвитку підприємництва, створення комфортного міського простору та посилення залучення населення до міського планування. Проте, хоча на момент підготовки статті пройшла вже половина строку дії стратегії, її реалізація залишає бажати кращого. Передусім це зумовлено впливом зовнішніх факторів, таких як пандемія COVID-19 і повномасштабне вторгнення росії; водночас можна припустити вибіркового характер виконання запланованих цілей міською владою. Велика частина проєктів, що вже реалізовані або перебувають на



стадії реалізації, спрямована на просторовий розвиток міста (до 60%), тоді як соціально-економічні аспекти певним чином ігноруються. Окрім цього, процес виконання поставлених цілей не можна назвати інтегрованим, так як часто відсутнє дотримання принципу комплексності. Так, наприклад, велодоріжки прокладаються на тротуарах, зокрема вузьких, тобто розвиток велоінфраструктури відбувається на шкоду пішоходам. Благоустрій набережної відбувається уривками, наприклад, плиткою викладено доріжку, уздовж якої розмістили лавочки, проте поверхня, на якій вони стоять, не рівна, тому сидіти на них некомфортно. Серед проєктів, які не виконуються, багато таких, що спрямовані на діджиталізацію та залученість громади. Ці аспекти надзвичайно важливі для сучасного міста, тому їх ігнорування викликає запитання до міської влади.

Другим головним планувальним документом є Проєкт маркетингової стратегії Горішньоплавнівської міської ОТГ (PLEDDG, 2020). Вона включає опис концепції бренду громади й опис плану дій за двома стратегічними напрямками – «Позиціонування громади» та «Маркетингова комунікація». Можна сказати, що маркетингова стратегія доповнює основну в соціальній сфері, а разом вони формують систему цілей розвитку м. Горішні Плавні. Серед запропонованих у маркетинговій стратегії проєктів такі: створення коворкінгу; упровадження концепції смарт-місто; створення нових маршрутів громадського транспорту для школярів і розроблення карти маршрутів громадського транспорту; формування освітніх хабів на базі бібліотек; надання послуг для бізнесу і створення економічного профілю громади. Загалом маркетингова стратегія також відповідає принципам інтегрованого міського розвитку, так як спрямована на покращення фізичного простору міста й проактивну освітню політику.

Останнім із трьох головних елементів містобудівної документації є генеральний план міста (Горішньоплавнівська міська рада, 2017). У 2020 році, тобто вже після затвердження стратегії розвитку міста, до нього внесено зміни. Згідно із цими змінами, планується будівництво сонячної електростанції, сміттєпереробного заводу, багатофункціональних торгово-розважальних комплексів на набережній, аквапарку, спортивно-оздоровчого комплексу

з басейном, музею під відкритим небом, парку розваг і відпочинку, кінноспортивного клубу. Також запланована забудова нових мікрорайонів у західній частині житлового масиву. Загалом генплан лише частково відповідає змісту обох стратегій, його відповідність принципам інтегрованого розвитку можна поставити під питання. Зокрема, згідно з принципами інтегрованого розвитку, має відбуватися ефективно використання наявних ресурсів. Проєкти будівництва аквапарку й торгово-розважальних комплексів на набережній є досить дорогавартісними, тому їх будівництво має відбуватися лише у випадку відсутності інших більш важливих потреб і наявності значного попиту. Аквапарк, беззаперечно, є популярним варіантом проведення дозвілля, проте, імовірно, буде користуватися попитом лише в перший час, а згодом кількість відвідувачів зменшиться, що зумовлено розмірами міста. Щодо торгово-розважальних комплексів, то вже зараз багато існуючих торгових площ не використовуються, оскільки містяни надають перевагу здійсненню покупок у мережових або інтернет-магазинах. Малоімовірно, що заплановані торгово-розважальні комплекси заповняться мережевими закладами й популярними франшизами, що також зумовлено розміром міста та його географічним положенням. При цьому в іншій частині міста, яка все більше набуває ознак депресивності, виділена ділянка під торговельний заклад. Імовірно, Горішні Плавні не потребують такої кількості одноманітних об'єктів, натомість створення торгового центру в депресивному районі міста допоможе йому отримати «друге дихання». На набережній, замість торговельно-розважального комплексу, є потреба створити можливість для відкриття кафе й ресторанів. Також за останні декілька років створено чотири кругові транспортні розв'язки, спорудження яких є досить ресурсозатратним. Про таку потребу не зазначено в стратегіях міста, а їх доцільність не обґрунтована в генеральному плані, вони були додані на креслення за фактом будівництва. Якщо говорити про те, чого немає в генплані, але є в стратегії, то це бізнес-центр. Його створення є важливим кроком до диверсифікації економіки міста. Також для активізації розвитку туризму місто дуже потребує розширення мережі готелів, що також зазначено





в стратегії, проте на генеральному плані відсутні додаткові ділянки для подібних об'єктів. Викликає питання й пропозиція будівництва нового житла в умовах переважаючої тенденції до зменшення людності міста. Отже, можна говорити про часткове відходження генерального плану від стратегічного бачення розвитку міста, а також, імовірно, про перекіс містобудівних рішень генерального плану в бік інтересів міської влади на шкоду інтересам інших зацікавлених сторін.

Загалом стратегічні напрями визначені об'єктивно відповідно до проблем міста, а також відповідають принципам інтегрованого розвитку. Щодо реалістичності, то місто має ресурс для їх виконання, проте скоріше не за строк дії стратегії, а дещо довше, особливо в теперішніх умовах. Водночас із проведеного аналізу виконання стратегії розвитку міста бачимо, що міська влада не готова до повного дотримання принципів інтегрованого розвитку, так як стратегію реалізує вона з позиції вигідності для себе; можна констатувати порушення принципів співпраці й залученості.

Про готовність населення до партисипації можна зробити висновок з проведеного анкетування (див. далі), за результатами якого більше ніж половина опитаних хотіли б бути залученими до управління міським розвитком. Крім того, відповіді на низку запитань були досить змістовними, що вказує на розуміння громадою міста викликів міського розвитку та шляхів їх подолання. Однак усе ще залишається досить багато людей, яких влаштовує наявний рівень і вектор управління містом, зокрема, через свою необізнаність у галузі міського розвитку, причому багато таких респондентів серед молодшого покоління. Також певний вплив має консерватизм як характерна особливість громади монофункціонального міста.

Важливим актором у питанні досягнення цілей інтегрованого розвитку Горішніх Плавнів є бізнес-гравці, серед яких ключова роль належить містоутворювальному підприємству. Нині «Благодійний фонд ПГЗК» реалізує досить багато проектів: модернізацію освітніх закладів, публічних просторів тощо. Таким чином, цей фонд фактично вже бере участь у досягненні цілей інтегрованого розвитку й буде залучений до реалізації концепції

інтегрованого розвитку міста в разі її розроблення та затвердження.

Наразі єдиним майданчиком для діалогу населення з владою є петиції. Однак, виходячи з того, що в опитуванні залученість оцінили низько, а одним з найбільш зручних інструментів для цього були обрані петиції, можемо зробити висновок, що наявний їх формат не є ефективним. Також імовірно, що частина містян не знає про існування можливості створити петицію на вебсайті міста, що знову ж таки вказує на проблеми з інформуванням населення. Окрім петицій, раніше проводили громадські слухання, які в опитуванні отримали не набагато менше голосів, ніж петиції чи круглі столи. Отже, можемо бачити, що попит і бажання серед населення є, а отже, і передумови для створення діалогових майданчиків також.

**Сприйняття комфортності міського середовища Горішніх Плавнів.** Анкетування проведене за допомогою інструменту Google Forms і тривало 5 днів. В анкетуванні взяли участь 457 осіб, серед них – 77% жінок і 23% чоловіків. Вікова структура респондентів: 1% – до 18 років, 12% – 19–29 років, 36% – 30–39 років, 31% – 40–49 років, 14% – 50–59 років, 6% – старші за 60 років. У структурі зайнятості лідером є промисловість – 41%, друге місце – сфера послуг – 16%, 22% зайняті в інших сферах, 10% – само зайняті, також 6% не працюють, ще 3% становлять студенти та школярі.

Загальну комфортність у місті більшість оцінила на 4 та 5 балів – 46% та 37% відповідно. Середній бал – 4,17.

Перший тематичний блок стосувався транспортно-складника й містив три питання: оцінка комфортності громадського транспорту, його недоліки й готовність відмовитися від користування приватним автомобілем на користь громадського транспорту. Середня оцінка громадського транспорту – 3,7 бала. Головними недоліками транспортної системи респонденти визначили відсутність карти й розкладу маршрутів і їх кількість – 30% і 31% відповідно. Третє місце посіла нестача велосипедних доріжок, четверте – недостатній рівень комфортності автобусів. При цьому 28% зазначили, що задоволені системою громадського транспорту. Серед інших пропозицій для

покращення транспортної системи міста були такі: установлення камер фіксації швидкості руху, електронні табло на зупинках і мобільний додаток із розкладом і картою маршрутів. Також декілька респондентів зазначили, що кількість маршрутів і кількість рейсів до передмість критично мала. Є також відповідь від нових мешканців міста про те, що вони взагалі не проінформовані про маршрути громадського транспорту. 32% респондентів відповіли, що не готові відмовлятися від користування приватними автомобілями навіть у разі покращення системи громадського транспорту. Натомість 29% зазначили, що можуть відмовитися, а 39% уже зараз не користуються приватним автотранспортом.

Другий тематичний блок присвячений управлінню містом. Респонденти мали оцінити залученість громади до управління, а також відповісти, чи хочуть вони бути залученими й чи хочуть вони відвідувати лекції з міського розвитку. Отже, середня оцінка залученості громади до управління містом – 2,8 бала. При цьому 60% учасників опитування хотіли б бути залученими до управління містом. Найбільш активними віковими групами виявилися 30–59 років: у середньому 66% хочуть бути залученими. Найменш активні – 19–29 років; це може бути спричинене тим, що більшість активних молодих людей виїжджає в більші міста. Понад половина респондентів (54%) хотіли б відвідувати лекції з міського розвитку. Останнім питанням цього блоку були інструменти залучення. Найбільше голосів отримали круглі столи й петиції – 38% і 37% відповідно. Третє місце посіли громадські слухання, які обрали 31% респондентів. Також як інструмент участі учасники опитування запропонували анкетування та публікації в соціальних мережах, зокрема, про витрати бюджету.

Останній тематичний блок складався з питань про публічні простори й дозвілля. Середня оцінка комфортності публічних просторів – 3,97 бала. 28% респондентів відповіли, що задоволені станом публічних просторів. При цьому 28% зазначили, що їм не вистачає місць для дітей, 27% – інклюзивності, 24% – ландшафтного дизайну й озеленення, по 23% – вуличних меблів і відчуття безпеки, 21% – декоративних елементів. Окрім цього, 21 особа поскаржилася на відсутність

громадських туалетів, 14 осіб відмітили необхідність реконструкції набережної. 40% респондентів відповіли, що їм не вистачає варіантів проведення дозвілля. 46% зазначили, що їм не вистачає культурних заходів, 17% – спортивних заходів, 14% – гуртків. Серед інших варіантів були кінотеатр, боулінг, музей цікавої науки, каток. Окремо зазначено про недостатню кількість активностей для людей, старших за 40 років.

Вільний блок для інших зауважень щодо комфортності отримав 103 відповіді, які поділено на 6 категорій:

1. Транспорт. У цій категорії відмічено такі проблеми: низьку транспортну доступність сіл громади; вузькі й неякісні дороги в місті, зокрема у дворах; недостатню кількість лежачих поліцейських; ізольованість міста відносно регіональної транспортної системи. Серед побажань такі: пішоходизацію, розширення мережі велосипедних доріжок, парковки у дворах, створення системи електричного громадського транспорту й запуск електрички до Кременчука.

2. Публічні простори та просторова організація. Респонденти визначили такі недоліки: відсутність громадських туалетів; недостатню кількість дитячих майданчиків, зокрема, у передмісті; певну депресивність старших за часом забудови районів; поганий стан тротуарів і їх освітлення. Для покращення міського середовища запропоновано облаштування дворів і пляжів, підвищення рівня інклюзивності, посилене озеленення, створення унікального архітектурного образу міста й муралів, збільшення кількості та якості спортивних майданчиків.

3. Заклади обслуговування й інші активності. Багато відповідей пов'язано з проблемою недостатньої кількості унікальних і якісних закладів сфери послуг. Серед побажань мешканців міста такі: покращення кінотеатру й закладів харчування, модернізація бібліотеки та створення коворкінгу, будівництво ТРЦ й розважального центру для дітей, залучення відомих франшиз (McDonald's, KFC тощо), театр, каток, аквапарк, басейн, скейт-парк, мотузковий парк, модернізація атракціонів, створення ботанічного саду, збільшення кількості майданчиків для вигулу собак, а також відкриття гуртків для всіх вікових груп.



4. Екологія. Серед проблем визначено недостатній рівень культури прибирання за собаками серед мешканців, багато амброзії, вирубування зелених насаджень, зокрема, біля водних об'єктів. Для покращення екології міста пропонують таке: увести екоосвіту для дітей, збільшувати зелені зони, створити притулок для тварин, побудувати сміттєпереробний завод і впроваджувати використання альтернативних джерел енергії.

5. Управління. Значну критику отримали недостатній рівень прозорості управління містом, недостатня залученість містян, а також закритість влади. Пріоритетами в галузі управління названі прозорість, партисипація та системний підхід до розвитку міста. Також серед побажань – регулювання стихійної торгівлі й притягнення до відповідальності за заподіяння шкоди муніципальному майну.

6. Інше. У цій категорії зібрані різні зауваження та пропозиції, які не можна зарахувати до попередніх п'яти. Серед таких – покращення рівня надання медичних послуг, диверсифікація освітньої галузі (так як зараз усі заклади професійно-технічної освіти спрямовані на потреби містоутворювального підприємства), розвиток туризму.

Загалом досить багато проблем, про які повідомили респонденти, мають вирішитися за умови реалізації чинної стратегії розвитку міста. Також опитані пропонували побудувати аквапарк, ТРЦ, басейн, додаткові майданчики для виходу собак тощо; усе це передбачено в генеральному плані, а отже, можна зробити висновок, що населення не проінформоване про плани щодо розвитку міста.

**Пропозиції щодо просторового розвитку Горішніх Плавнів у контексті принципів політики інтегрованого розвитку міст.** На основі (1) ідентифікованих проблем розвитку міста за результатами об'єктивного аналізу й соціологічного опитування, (2) змісту наявної містобудівної документації (зокрема її недоліків), (3) принципів інтегрованого міського розвитку розроблено пропозиції щодо доповнення вже наявних стратегічних напрямів розвитку міста. Пропозиції поділено за 6 сферами.

1. Транспорт. Розвиток транспорту є одним із пріоритетів інтегрованого розвитку, так як підтримка високої мобільності населення

допомагає запобігти утворенню депресивних зон у місті. Для малих міст є важливим збереження низького рівня автомобілізації. Особливо це стосується промислових міст, які й так мають велике навантаження на екосистему. Створення комфортних умов пересування громадським транспортом є одним із головних інструментів для цього. У Горішніх Плавнях комфортність транспортної галузі оцінена мешканцями на 4 бали, але також респонденти відмічали й деякі проблеми системи громадського транспорту. Крім цього, 30% опитаних готові відмовитися від приватних авто на користь громадського транспорту й велосипедів. Отже, зважаючи на результати опитування, у короткостроковій перспективі варто створити карту маршрутів громадського транспорту з їх розкладом, яка буде розміщена на всіх зупинках. У довгостроковій перспективі – збільшення кількості маршрутів і заміна рухомого складу громадського транспорту.

Велосипедна інфраструктура також є важливим елементом транспортної системи. Наразі в місті існує невелика мережа велодоріжок, проте в більшості випадків вони створюються за рахунок тротуарів. Такий підхід є неправильним, так як пішоходи потрапляють у некомфортні для пересування умови. Анкетування населення засвідчило наявність публічного запиту на розширення мережі велосипедних доріжок. Тому в короткостроковій перспективі необхідне розроблення мережі велодоріжок, а в майбутньому створення їх у реальності комфортними як для велосипедистів, так і для пішоходів.

Необхідним також є включення міста в регіональну транспортну систему. Зараз Горішні Плавні є дещо ізольованими з погляду транспорту. У 2018 році прийнято рішення про спорудження на території міста мостового переходу через Дніпро. Він є частиною нової об'їзної дороги Кременчука. Тому доречним було б будівництво невеликого автовокзалу в кінці проспекту Героїв Дніпра, що є найближчою точкою як до мосту, так і до дороги на сусіднє місто – Кременчук. Поява нової транспортної артерії та нового автовокзалу в місті ймовірно покращить його транспортне положення й доступність, сприятиме подоланню відносної транспортної ізоляції міста. Крім того, територія навколо автовокзалу може стати ще

одним якісно впорядкованим і помірно комерціалізованим (розвиток дрібного підприємництва) публічним простором.

2. Публічні простори. Для радянських міст були характерні широкі вулиці й великі пусті площі. Такий підхід до використання міського простору не є ефективним. Є два шляхи: забудувувати пусті території (що не є раціональним рішенням з погляду інтегрованого розвитку, беручи до уваги поточну соціально-економічну та демографічну ситуацію в місті) або перетворювати їх на публічні простори, комфортні для людей (Gehl, 2010).

Стратегія розвитку міста передбачає благоустрій набережної, що є найпопулярнішим запитом серед населення, згідно з проведеним анкетуванням. Проте варто не забувати й про інші публічні простори міста, яких досить немало, проте їх поточний благоустрій, а також відповідність ідеям пішохідного міста (Speck, 2018) викликають запитання. Серед таких – Театральна площа, площа перед міською радою, територія навколо «торгового центру», а також міський парк і дитяче містечко. Уважаємо за доцільне додати до цього переліку територію, прилеглу до міської бібліотеки. Стратегія розвитку міста передбачає модернізацію самої бібліотеки, а в маркетинговій стратегії зазначається потреба створення в місті коворкінгу. В анкетуванні також отримано запит на модернізацію бібліотеки та створення коворкінгу. Бібліотека за умови її відповідності сучасним потребам населення може стати новою точкою тяжіння. Зважаючи на те що серед містян користується попитом відкриття гуртків за інтересами, проведення лекцій та інших культурно-освітніх заходів, бібліотека й територія, що прилягає до неї, можуть стати культурним хабом. Зараз міська бібліотека Горішніх Плавнів знаходиться в одноповерховій будівлі, що простягається майже по периметру трьох будинків. У ній, окрім центральної міської бібліотеки, розташовані ЦНАП, РАЦС, дитяча бібліотека, відділ культури, спорту і туризму, а також низка закладів сфери послуг. Для покращення будівлі має бути проведена реновація, за потреби можлива надбудова другого поверху. Широкий тротуар перед бібліотекою варто перетворити на сквер із тематичним декором і невеличким амфітеатром для проведення виступів. Будинки, до

яких прилягає будівля бібліотеки, повернуті торцями до майбутнього скверу, тож на них можна створити мурали, що також відповідає запитам мешканців. Відомо, що якісне вуличне мистецтво, зокрема мурали на глухих торцевих стінах, додає привабливості й комфорту публічним просторам, робить їх більш безпечними, а отже, приваблює користувачів (Speck, 2018). Крім цього, на цій ділянці знаходиться будівля пошти, у якій є низка пустих приміщень, а також є внутрішній дворик, що може стати куточком для відпочинку. Тут також можна зробити коворкінг, приміщення для гуртків тощо. Поряд є зелена зона, яку можна доповнити штучним струмком. Трохи далі розташований міський палац культури і творчості, які разом із бібліотекою та перепрофільованою будівлею пошти будуть утворювати культурно-освітній осередок у центрі міста, що відповідає задоволенню громадського запиту за результатами анкетування. Оновлений так публічний простір потенційно створить новий привабливий елемент візуального образу й міської ідентичності Горішніх Плавнів.

Окрім загальноміських публічних просторів, важливим складником міського середовища є двори багатоквартирних будинків, які становлять основу житлової забудови міста. Публічні простори є важливим елементом згуртування громади. У Горішніх Плавнях за останні роки проблема загальноміських публічних просторів почала потроху вирішуватися, відповідно, населення проводить свій час саме там. Натомість двори спорожніли, що не сприяє формуванню соціальних сусідських зв'язків. Спілкування із сусідами згуртовує громаду, сприяє розвитку низового громадського активізму, дає змогу обговорювати наявні проблеми й ефективніше їх вирішувати, створює психологічно більш комфортне та безпечне середовище. Створення привабливих дворових просторів стимулюватиме рівномірний розподіл населення по публічним просторах і налагодження соціальних зв'язків на всіх рівнях (Sim, 2019). Під час реконструкції дворових територій необхідно дотримуватися таких принципів: пішоходизація дворів; зміна мережі проїздів для збереження транспортної доступності; збільшення площі та якості зелених насаджень; забезпечення багатофункціональності в межах одного двору, наскільки це





можливо для невеликої території. Для облаштування дворів можна використовувати досвід районів зі схожою забудовою в європейських містах (Sim, 2019).

3. Екологія. Наступна пропозиція стосується екології, зокрема поводження з відходами. Стратегія розвитку міста передбачає широкий спектр заходів у цій сфері, зокрема будівництво підприємства з переробки сміття. Однак не передбачено ніяких змін щодо самих мешканців. Тому пропонується створити інфраструктуру для сортування сміття й разом із цим облаштувати майданчики з контейнерами. Зараз сортування сміття ще не передбачено на державному рівні, однак у Горішніх Плавнях існують пункти прийому різних видів відходів. Створення умов для сортування сміття вже зараз дасть змогу в майбутньому зробити таку систему обов'язковою менш болісно для населення міста. У короткостроковій перспективі пропонується впровадження екоосвіти в навчальних закладах і поширення серед населення інформації про сортування сміття в соцмережах, місцевій газеті. Запровадження системи сортування сміття й екоосвіти сприятиме розвитку екологічної свідомості серед мешканців міста та стимулюватиме громадський активізм у сфері охорони довкілля.

4. Туризм. У стратегії міста описано важливість розвитку туризму й запропоновано низку заходів для цього. Серед них – також розширення готельної мережі, що реалізується через модернізацію вже наявних готелів. Вони розташовані на косі за набережною міста, а отже, мають ізольоване положення. Така віддаленість місця проживання від туристичних атракцій, закладів сфери послуг тощо навряд чи є привабливою для туристів. На генеральному плані також відсутні перспективні ділянки для будівництва готелю. Отже, необхідно виділити територію для готелю ближче до основної міської забудови. Варіантом для розміщення можуть бути ділянки на заході міста, забудова яких планується в наступні 20 років. Аргументом на користь є також близькість до запропонованого місця будівництва автостанції. Серед інших пропозицій – створення інформаційно-туристичного центру на базі міського музею, який уже зараз займається індустріальним туризмом.

5. Зв'язок влади з населенням. Соцмережі в наш час є потужним інструментом впливу та зв'язку в суспільстві. Влада міста Горішні Плавні, імовірно, недооцінює їх значення для спілкування з населенням, так як зараз існують лише вебсайт, сторінка в мережі Facebook і канал у Telegram. Останній був вимушено створений для інформування населення після початку повномасштабного вторгнення. Інші ж два канали зв'язку мають сумнівну якість. Так, наприклад, дизайн вебсайту не оновлювався вже дуже давно, утратив свою як естетичну, так і функціональну привабливість. Із цього випливає й зафіксована під час анкетування проблема інформування населення про діяльність влади, так як наявні джерела інформації не є зручними для користування. Отже, пропонується оновити вебсайт, а також створити його англійську версію, яка зробить його привабливішим для інвесторів. Також доцільно створити сторінку в мережі Instagram, що допоможе налагодити зв'язок із молодшим поколінням.

6. Залучення. Залучення населення є одним із головних принципів інтегрованого міського розвитку, проте часто люди не хочуть заглиблюватися в те, на чому не знаються. На допомогу можуть прийти лекції з міського розвитку з доступним для пересічних громадян рівнем подання інформації. Це допоможе сформулювати в містян розуміння можливих варіантів розвитку міста й покращення його середовища, зокрема й свого життя в ньому. Для Горішніх Плавнів доцільність запровадження таких лекцій зумовлюється тим, що в проведеному анкетуванні 54% респондентів зазначили, що хочуть відвідувати подібні лекції. Така кількість людей уже може стати основою для формування конструктивного діалогу з владою. Серед інструментів залучення найпопулярнішими варіантами стали петиції та круглі столи або майданчики для обговорення. Так як можливість створення петицій вже існує, варто проінформувати мешканців про це. Доповнити систему залучення можна створенням районних рад за досвідом французького міста Ліон (Nationale Stadtentwicklungspolitik, 2012).

**Висновки з проведеного дослідження.** Горішні Плавні – приклад типового монофункціонального українського міста. Для нього характерна низка проблем розвитку, так чи

інакше пов'язаних із його монофункціональністю, а також із реалізованими в міському просторі ідеями модерністського радянського міського планування. Зокрема, це критична залежність міського бюджету від одного містоформувального підприємства, обмежений спектр варіантів зайнятості для місцевого населення, нестача якісних публічних просторів, відносна транспортна ізольованість і територіальна обмеженість у просторовому розвитку, високе навантаження на екосистему, консерватизм міської громади, низький рівень громадської залученості до містобудівних рішень і брак дієвих інструментів для партисипації, складнощі у формуванні місцевої ідентичності й промоції міста. Виявлено, що стратегічна та містобудівна документація міста Горішні Плавні загалом відповідає принципам інтегрованого міського розвитку, проте наявні проблеми з виконанням закладених у них стратегічних та оперативних цілей міського розвитку й містобудівних рішень. Анкетування населення дало змогу виявити низку проблем, зокрема таких, що не враховані в стратегіях розвитку міста та генеральному плані. Серед них – відсутність інформації про маршрути громадського транспорту та їх мала кількість, низька залученість мешканців до управління містом, недостатня кількість якісних закладів сфери послуг, занедбаність публічних просторів, зокрема набережної, тощо. Така ситуація склалася через відсутність діалогу між владою й населенням, що спричинило відсутність вирішення нагальних питань у планувальних документах. Для розв'язання деяких ідентифікованих проблем автори розробили низку заходів у 6 сферах: транспорт, публічні простори, екологія, управління, зв'язок із громадою й туризм. Таким чином, принципи інтегрованого міського розвитку можуть бути успішно використані для покращення показників соціально-економічного розвитку та якості міського середовища монофункціональних міст України.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Васильєва, Н.В. (2009). Вдосконалення механізму соціально-економічного розвитку міст з моногалузевою структурою виробництва в Україні. Донецьк: ВІКБ. [Vasylieva, N.V. (2009). Improvement of the Mechanism of Socio-Economic Development of

Monofunctional Cities in Ukraine. Donetsk: VIKB (In Ukrainian)].

2. Верховна Рада України (2012). Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку малих міст: Закон України від 10 червня 2012 року № 1580-IV [Verkhovna Rada of Ukraine (2012). On the Approval of the National Program for the Development of Small Cities. The Law of Ukraine, June 10, 2012, № 1580-IV (in Ukrainian)]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1580-15#Text> (дата звернення: 06.06.2023).

3. Горішньоплавнівська міська рада (2017). Стратегія розвитку міста Горішні Плавні до 2028 року. [Horishni Plavni City Council (2017). Development Strategy Horishni Plavni – 2028 (in Ukrainian)]. URL: <http://hp-rada.gov.ua/strategiya-rozvytku-mista.html> (дата звернення: 06.06.2023).

4. Горішньоплавнівська міська рада (2020). Генеральний план міста Горішні Плавні. [Horishni Plavni City Council (2020). Horishni Plavni Master Plan (in Ukrainian)]. URL: <http://hp-rada.gov.ua/genplan.html> (дата звернення: 06.06.2023).

5. Гукалова, І.В. (2018). Якість життя як цільовий імператив концепцій міського розвитку: висновки для України. *Український географічний журнал*, 1, 30–38. Doi: 10.15407/ugz2018.01.030. [Gukalova, I.V. (2018). Quality of life as a goal of urban development concepts: conclusions for Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 1, 30–38. Doi: 10.15407/ugz2018.01.030 (in Ukrainian)].

6. Доценко, А. (2011). Основні напрями соціально-економічного розвитку малих монофункціональних міст України. *Український географічний журнал*, 1, 51–55. [Dotsenko, A. (2011). The main directions of socio-economic development of small monofunctional cities in Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 1, 51–55 (in Ukrainian)].

7. Жабінець, І.М. (2009). Удосконалення механізму регулювання ринку праці монофункціональних міст України: автореф. дис. ... канд. екон. наук. Київ: РВПС України. [Zhabinets, I.M. (2009). Improvement of the Labour Market Regulation Mechanism in Monofunctional Cities of Ukraine. Abstract of thesis. Kyiv (in Ukrainian)].

8. Кабінет Міністрів України (2000). Про основні напрями забезпечення комплексного розвитку малих монофункціональних міст. Постанова КМ України від 17.03.2000, № 521. *Офіційний вісник України*, 12. [Cabinet of Ministers of Ukraine (2000). On the Main Areas of Ensuring Comprehensive Development of Small Monofunctional Cities. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine, March 17, 2000, № 521. *Official Gerald of Ukraine*, 12 (in Ukrainian)].

9. Мельник, В.В. (2004). Еколого-економічні проблеми розвитку малих монофункціональних міст України: автореф. дис. ... канд. екон. наук. Київ [Melnyk, V.V. (2004). Small Monofunctional Ukrainian Cities: Ecological and Economic Problems of Development. Abstract of thesis. Kyiv (in Ukrainian)].

10. Осипенко, А.Р. (2021). Забезпечення стратегічного розвитку малих міст. *Соціогуманітарний вимір сучасних трансформацій*: збірник матеріа-



лів Всеукраїнської науково-практичної конференції (с. 15–17). Суми : ТОВ НВП «Росток А.В.Т.».

[Osypenko, A.R. (2021). Ensuring the strategic development of small towns. The socio-humanitarian dimension of modern transformations. Collection of materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference (с. 15–17). Sumy: TOV NVP «Rostok A.V.T.» (in Ukrainian)].

11. Підгрушний, Г., Качаєв, Ю., & Денисенко, О. (2011). Суспільно-географічні основи дослідження інтегрального потенціалу центрів соціально-економічної активності: теоретико-методологічні підходи та досвід оцінки. *Український географічний журнал*, 4, 42–44. [Pidhrushnyi, H., Kachaev, Yu., & Denysenko O. (2011). Human-geographical foundations of research of integral potential of centers of socio-economic activity: theoretical and methodological approaches and the experience of assessment. *Ukrainian Geographical Journal*, 4, 42–44 (in Ukrainian)].

12. Проватар, Н., & Волкова, А. (2022). Диверсифікація соціально-економічного та просторового розвитку малого монофункціонального міста – кейс міста Южне, Україна. *Економічна та соціальна географія*, 87, 32–43. Doi: 10.17721/2413-7154/2021.87.32-43. [Provotar, N., & Volkova, A. (2022). Diversification of the socio-economic and spatial development of a small mono-functional city – the case of the city of Yuzhne, Ukraine. *Ekonomichna ta Sotsialna Geografiya*, 87, 32–43. Doi: 10.17721/2413-7154/2021.87.32-43 (in Ukrainian)].

13. Радіонова, Л.О. (2019). Стратегії розвитку мономіста. *Місто. Культура. Цивілізація: міжнародний контекст*: матеріали Міжнародної науково-теоретичної інтернет-конференції (с. 100–108). Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. [Radionova, L.O. (2019). Monotown development strategies. *City. Culture. Civilisation: International Context: Proceedings of the International Scientific and Theoretical Internet Conference* (pp. 100–108). Kharkiv : O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (in Ukrainian)].

14. Треллер, Т., & Кокоть, В. (2014). Трансформація економіки монопрофільних міст: міжнародний і український досвід : посібник для фахівців з МЕР. Київ : ТОВ «Макрос». [Troeller, T., & Kokot, V. (2014). Transformation of the Economy of Monoprofile Cities: International and Ukrainian Experience. Guide for Local Economic Development Specialists. Kyiv : Makros (in Ukrainian)].

15. Чевганова, В.Я., & Григор'єва, О.В. (2017). Європейський досвід інтегрованого розвитку міст. *Економіка і регіон*, 5, 10–14. [Chevganova, V., &

Hryhoryeva, O. (2017). European experience of the integrated development of cities. *Economics and Region*, 5, 10–14 (in Ukrainian)].

16. Alpopi, C., & Manole, C. (2013). Integrated urban regeneration-solution for cities revitalized. *Procedia Economics and Finance*, 6, 178–185.

17. Dubnitskiy, V.I., & Lunina, V.Y. (2015). Development of single-industry towns on the basis of cluster approach. *Marketing and Innovation Management / Маркетинг і менеджмент інновацій*, 3, 140–148.

18. Gehl, J. (2010). *Cities for People*. Washington, DC : Islandpress.

19. Kuzmenko, L.M., & Soldak, M.O. (2010). Monofunctional cities: Problems, support provision and development. *Economic Herald of the Donbas*, 22(4), 83–88.

20. Maruniak, E., Rudenko, L., Lisovskyi, S., Dronova, O., & Mozghovyi, A. (2021). Ukrainian small cities in the perspective of sustainable spatial planning. *The Routledge Handbook of Small Towns* (pp. 330–345). Routledge.

21. Nationale Stadtentwicklungspolitik (2012). Five years after the Leipzig Charter – integrated urban development as a prerequisite for a sustainable city. URL : [https://www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de/NSP/SharedDocs/Publikationen/EN/leipzigcharta\\_en.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de/NSP/SharedDocs/Publikationen/EN/leipzigcharta_en.pdf?__blob=publicationFile&v=1) (date of access: 06.06.2023).

22. PLEDDG (2020). Маркетингова стратегія Горішньоплавнівської міської ОТГ (проект). URL: <http://pleddg.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Horishni-Plavni-Marketing-Strategy.pdf> (date of access: 06.06.2023).

23. Roberts, P., & Sykes, H. (Eds.). (1999). *Urban Regeneration: A Handbook*. Sage.

24. Sim, D. (2019). *Soft City. Building Density for Everyday Life*. Washington-Covelo-London : Islandpress.

25. Speck, J. (2018). *Walkable City Rules. 101 Steps to Making Better Places*. Washington-Covelo-London : Islandpress.

26. Szymańska, J.A. (2022). Civil society and peripheral activism in a Donbas monotown. *Český lid / Czech Ethnological Journal*, 109 (4), 427–448. Doi: 10.21104/CL.2022.4.02.

27. Territorial Agenda (2007). *Leipzig Charter on Sustainable European Cities*. URL: [https://territorialagenda.eu/wp-content/uploads/leipzig\\_charter\\_2007.pdf](https://territorialagenda.eu/wp-content/uploads/leipzig_charter_2007.pdf) (date of access: 06.06.2023).

*Стаття надійшла до редакції 28.11.2023.*

*The article was received 28 November 2023.*



УДК 631.14.017:338.432

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-19-4>

Тіміш Р.Я.,  
аспірант кафедри географії України та регіоналістики  
географічного факультету  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
*rodika3@ukr.net*  
ORCID: 0009-0008-7591-177X

## ЕКОНОМІКО-ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

У сучасному світі сільське господарство перебуває на етапі розвитку якісної та безпечної продукції харчування. Однією з важливих альтернатив цим вимогам є сільськогосподарська органічна продукція, яка вирощується без застосування синтетичних хімічних добрив і пестицидів. Стаття наголошує на тому, що органічне землеробство є перспективним сектором сільського господарства у світі.

У статті розглядаються економіко-географічні аспекти стандартизації та сертифікації сільськогосподарської органічної продукції. Аналізуються такі фактори, як розташування виробництва, структура виробництва, обсяги виробництва й споживча структура органічної продукції. Також важливі економіко-географічні чинники включають інтеграцію міжнародних ринків, інтерес, що зростає, до екологічних і здорових продуктів і неоднакові національні стандарти органічного землеробства в різних країнах. Зазначається, що стандартизація й сертифікація сільськогосподарської органічної продукції є суттєвими елементами національних і міжнародних ринків. Вони дають змогу споживачам бути впевненими в якості й безпеці органічних продуктів, а також стимулюють розвиток органічного виробництва. Стандартизація й сертифікація сільськогосподарської органічної продукції відіграють важливу роль у розвитку цього сектора. Вони сприяють забезпеченню якості й безпеки органічних продуктів, а також стимулюють міжнародну торгівлю органічною продукцією.

Крім того, обговорюють перспективи розвитку стандартизації й сертифікації органічної сільськогосподарської продукції. Основними напрямками розвитку цієї галузі варто зазначити гармонізацію національних стандартів із міжнародними стандартами, упровадження вимог щодо безпеки для навколишнього середовища та захисту прав споживачів, вимог щодо забезпечення прозорості ринку органічної продукції. Інтеграція міжнародних ринків, увага, що зростає, до питань екології та здоров'я, а також гармонізація підходів до стандартизації й сертифікації органічної продукції сприятимуть подальшому розвитку цього сектора. Запропоновані напрями розвитку стандартизації й сертифікації органічної сільськогосподарської продукції є актуальними та сприятимуть розвитку цього сектора в Україні і світі.

**Ключові слова:** органічна продукція, стандартизація, сертифікація, геополітика, органічне землеробство.

### **Timish R.Ya. Economic and geographical aspects of standardization and certification of agricultural organic products**

In the modern world, agriculture is at the stage of developing high-quality and safe food products. One of the important alternatives to these requirements is organic agricultural products, which are grown without the use of synthetic chemical fertilizers and pesticides. The article emphasizes that organic farming is a promising sector of agriculture in the world. The article examines the economic and geographical aspects of standardization and certification of agricultural organic products.

Factors such as production location, production structure, production volumes and consumer structure of organic products are analyzed. Also important economic and geographical factors include the integration of international markets, the growing interest in ecological and healthy products and different national standards of organic farming in different countries. It is noted that standardization and certification of agricultural organic products are essential elements of national and international markets.





They allow consumers to be sure of the quality and safety of organic products, and also stimulate the development of organic production. Standardization and certification of agricultural organic products play an important role in the development of this sector. They contribute to ensuring the quality and safety of organic products, and also stimulate international trade in organic products. Prospects for the development of standardization and certification of organic agricultural products are also discussed. The main areas of development of this industry should be the harmonization of national standards with international standards, the introduction of requirements for environmental safety and the protection of consumer rights, the introduction of requirements to ensure the transparency of the organic products market. Integration of international markets, growing attention to environmental and health issues, as well as harmonization of approaches to standardization and certification of organic products will contribute to the further development of this sector. The proposed directions for the development of standardization and certification of organic agricultural products are relevant and will contribute to the development of this sector in Ukraine and the world.

**Key words:** organic products, standardization, certification, geopolitics, organic farming.

**Постановка проблеми.** У сучасному світі сільське господарство відіграє важливу роль у забезпеченні населення якісними й безпечними продуктами харчування. Однією з альтернатив, що відповідає цим вимогам, є виробництво сільськогосподарської органічної продукції. Органічні продукти вирощуються без використання синтетичних хімічних добрив і пестицидів, що робить їх більш безпечними для споживачів. Світовий попит на органічні продукти продовжує зростати, оскільки споживачі все більше цінують якість продукції, її вплив на здоров'я та навколишнє середовище. Ця тенденція створює потенціал для розвитку органічного сільського господарства в Україні й інших країнах.

Органічне землеробство є одним із перспективних секторів сільського господарства у світі. За даними Організації Об'єднаних Націй з питань продовольства та сільського господарства (FAO), у 2022 році площі органічних земель у світі становили 73,1 мільйона гектарів, що на 16,5% більше, ніж у 2021 році.

Україна входить до країн, які інтенсивно розширюють виробництво та здійснюють експорт органічних продуктів. За останні десятиріччя кількість органічних ферм та обсяги виробництва зросли вдвічі. Це зростання сприяє покращенню якості продукції, збереженню навколишнього середовища й підвищенню конкурентоспроможності українських товаровиробників на світовому ринку. Проте стандартизація й сертифікація органічної продукції залишаються актуальними питаннями з погляду геополітики та економіки.

Стандартизація й сертифікація органічної продукції сприяють розвитку органічного землеробства, захисту споживачів і є їх ключовими

інструментами. Стандарти органічного землеробства встановлюють вимоги до процесу виробництва, переробки й маркування органічної продукції. Сертифікація органічної продукції, у свою чергу, підтверджує відповідність цим вимогам.

Економіко-географічні аспекти також відіграють суттєву роль у контексті стандартизації й сертифікації органічної продукції. Різні країни та регіони мають свої власні стандарти в галузі органічного землеробства, що може призводити до торговельних бар'єрів у міжнародних обмінах органічними продуктами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Багато вітчизняних науковців досліджують теоретичні та практичні аспекти органічного землеробства в сучасних умовах господарювання. Зокрема, вітчизняні вчені, такі як А. Антоненко (Антоненко, 2010), О. Деречь, Є. Данкевич, В. Венгер, В. Мельниченко (Деречь, Данкевич, Венгер, Мельниченко, 2007), Н. Грабак, І. Топіха, І. Шевель, С. Трибель (Грабак, Топіха, Шевель, 2006), О. Смаглій, вивчають різні аспекти органічного землеробства й екологічно безпечного харчування. Вони аналізують виробництво екологічно безпечної продукції, світові тенденції в органічному землеробстві й підходи до охорони сільськогосподарських земель. Особливості органічного агровиробництва та безпечного харчування досліджують В. Артиш і Т. Димань (Артиш, 2012).

Деякі науковці, такі як Х. Віллер, М. Жибак, Г. Христенко (Жибак, Христенко, 2019), Ю. Завадська, О. Ульянченко, Д. Шиян, Ю. Герасименко, Т. Дудар, О. Шкуратов, В. Чудовська, А. Вдовиченко, Л. Кілчер, А. Ходус, вивчають

стан внутрішнього ринку органічної продукції та світові тенденції.

Багато вчених, включаючи Є. Климова, В. Григорука, Т. Свешнікову, О. Сикачеву, Є. Милованова, провели глибокі дослідження щодо процесу стандартизації й сертифікації органічної сільськогосподарської продукції в Україні та країнах-членах Європейського Союзу. Однак залишаються невирішеними окремі теоретичні та практичні питання, які стосуються специфіки розвитку ринку органічної сільськогосподарської продукції, факторів його актуалізації та впливу на забезпечення безпечними продуктами харчування через сертифікацію і стандартизацію.

**Постановка завдання.** Метою статті є дослідження й аналіз економіко-географічних аспектів стандартизації та сертифікації сільськогосподарської органічної продукції.

**Виклад матеріалу дослідження та його основні результати.** У сучасному світі спостерігається збільшення попиту на органічну сільськогосподарську продукцію, що можна пояснити кількома факторами, включаючи зростання усвідомленості споживачів щодо важливості здорового харчування, турботу про навколишнє середовище й пошук альтернатив традиційним методам сільськогосподарського виробництва.

Ринок сільськогосподарської органічної продукції активно розвивається, є одним із динамічних сегментів глобального й українського аграрного ринку. За даними Організації Об'єднаних Націй з питань продовольства та сільського господарства (ФАО), світове виробництво органічної продукції у 2022 році становило близько 142 млн тонн, що на 11% більше, ніж у 2021 році. Україна також відзначається як один зі світових лідерів у виробництві органічної сільськогосподарської продукції, займаючи 11-те місце за площею сільськогосподарських земель, сертифікованих під органічне виробництво. Навіть незважаючи на повномасштабну війну та її наслідки, органічні виробники продовжують працювати й навіть збільшили обсяги експорту у 2022 році. Але, на жаль, очікується скорочення земель за результатами 2022 року, адже значна їх частина знаходиться під окупацією в південних регіонах країни. Водночас діяльність на землях, що звільнені від окупації на початку квітня

2023 року, відновлена майже повністю (Органік інфо, 2023; Сухий, Тюфтії, 2020).

Споживання органічної продукції в Україні відображає зміни в усвідомленні споживачами щодо харчування, здоров'я та навколишнього середовища. Багато людей обирають органічну продукцію через віру в те, що вона не містить шкідливих хімічних речовин, пестицидів і ГМО. Органічне сільське господарство прагне зберігати біорізноманіття, захищати ґрунти й водні ресурси, і це сприяє популярності органічної продукції серед тих, хто піклується про збереження навколишнього середовища. Споживачі докладають зусиль, щоб забезпечити себе та свої сім'ї здоровою та якісною їжею, а також підтримують практики, що сприяють збереженню навколишнього середовища й розвитку місцевої економіки.

Основними видами органічної продукції, що виробляється в Україні, є зернові культури, олійні культури, овочі, фрукти та ягоди. У 2022 році найбільший обсяг органічної продукції вироблений у таких категоріях: зернові культури – 600 тисяч тонн, олійні культури – 300 тисяч тонн, овочі – 200 тисяч тонн, фрукти та ягоди – 200 тисяч тонн. Через військові дії знищено або пошкоджено велику кількість площі сільськогосподарських угідь, включаючи органічні. За оцінками Міністерства аграрної політики та продовольства України, у 2023 році площа органічних угідь в Україні скоротилася на 20–30%.

За даними IFOAM, у 2022 році обсяги продажів органічної продукції в світі становили 108,2 мільярда доларів США, що на 12,5% більше, ніж у 2021 році. Це зростання також значною мірою зумовлене економіко-географічними факторами (Агропортал, 2023). За оцінками експертів, у 2023 році виробництво органічної продукції в Україні скоротиться на 15–20%. Через неможливість забезпечити безперебійне виробництво та збут обсяги виробництва органічної продукції в Україні також скоротилися. Крім того, війна призвела до порушення ланцюжків поставок органічної продукції, що ускладнило її експорт та імпорт.

Інтеграція міжнародних ринків є одним із ключових економіко-географічних чинників, які впливають на розвиток органічного сільського господарства. Органічна продукція завдяки своїй легкості транспортування



й високій вартості являє собою привабливий товар для міжнародної торгівлі. Унаслідок цього країни, які бажають підвищити свою конкурентоспроможність на світовому ринку, активно розвивають органічне сільське господарство. Ця ситуація, у свою чергу, призводить до необхідності гармонізації підходів до стандартизації та сертифікації органічної продукції в різних країнах.

Ще одним важливим економіко-географічним чинником є увага, що зростає, до питань екології та здоров'я. Органічне сільське господарство розглядається як більш екологічно безпечний і здоровий метод виробництва продуктів харчування. Це призводить до збільшення попиту на органічну продукцію, що стимулює розвиток органічного сільського господарства. У зв'язку з цим зростає потреба в гармонізації підходів до стандартизації та сертифікації органічної продукції з метою забезпечення впевненості споживачів, що органічна продукція відповідає їхнім очікуванням.

Політичні й економічні відносини між країнами можуть впливати на процес стандартизації та сертифікації органічної продукції в різних країнах. Наприклад, країни, які підтримують дружні відносини, можуть бути більш схильні до співпраці й гармонізації своїх стандартів органічного землеробства. З іншого боку, країни з напруженими відносинами можуть бути менш схильні до такого співробітництва в цій сфері.

Економіко-географічні фактори мають суттєво впливають на регулювання органічного ринку в Україні. Зміни в політичних відносинах між Україною та іншими країнами, особливо з її основними торговими партнерами, можуть впливати на умови доступу української органічної продукції на зарубіжні ринки. Також важливо враховувати можливі впливи геополітичних конфліктів на розвиток органічного виробництва в окремих регіонах України.

Україна активно працює над удосконаленням внутрішнього регулювання органічного виробництва, але існують внутрішні політичні й економічні чинники, які можуть обмежувати розвиток цієї галузі. Серед них можна виділити конфлікти щодо земельної власності, фінансову підтримку від держави, вплив військових дій та інші фактори, які впливають на стимулювання виробництва органічних продуктів.

Щоб споживачі могли бути впевнені в органічності продуктів, необхідно встановити системи сертифікації й регулювання, які б забезпечували відповідність цих продуктів стандартам органічного виробництва. Розроблені стандарти органічного землеробства допомагають вирішувати проблеми економіко-географічних розбіжностей у стандартизації й сертифікації органічної продукції. З урахуванням різниці в сільському господарстві країн, зумовленої умовами розвитку, важко встановити єдиний стандарт для органічного виробництва.

Тому сьогодні у світі виділяють 3 групи стандартів, що регулюють органічне виробництво (Bio-suisse, 2023; Моклячук, Ліщук, Зацарінна, Слободенюк, 2013; Національний інститут стратегічних досліджень, 2023; Організація Об'єднаних Націй, 2023; Чайка, 2013):

1. Міжнародні стандарти, які об'єднуються в міжнародну систему стандартизації органічного виробництва COROS4. Серед них – базові стандарти IFOAM щодо органічного виробництва й переробки, стандарт ФАО6/ВОО37 Комісії з Кодексу Аліментаріус і Постанова Ради (ЄС) 834/2007 з додатковими постановами. Ці стандарти функціонують як «стандарти для стандартів» і встановлюють мінімальні вимоги до органічного виробництва, дозволяючи різні варіації. Тому вони використовуються як основа для багатьох стандартів у приватному секторі, а також у державному регулюванні в різних країнах.

На міжнародному ринку існує декілька визнаних стандартів і сертифікатів для сільськогосподарської органічної продукції. Деякі з них отримали визнання від багатьох країн і міжнародних організацій і дозволяють продукції отримувати статус органічної на міжнародному рівні. Міжнародний союз органічного сільського господарства (IFOAM) устанавлює власні стандарти для органічної продукції, які визнають багато країн і сертифікаційних органів. Ці стандарти включають вимоги щодо виробництва, обробки, транспорту й маркування органічної продукції.

2. Національні стандарти, які є обов'язковими та розроблені відповідно до міжнародних стандартів. Наприклад, у США діє національна органічна програма – USDA Organic, сертифікації органічної продукції, яка регулюється Міністерством сільського господарства США

(USDA). Продукція, яка відповідає стандартам USDA Organic, може бути позначена відповідним логотипом і вивозитися на міжнародні ринки. У Японії – JAS, продукція, яка відповідає цим стандартам, може бути експортована на міжнародні ринки. У Швейцарії, Ізраїлі, Аргентині, Австралії існують стандарти, що є еквівалентними основним нормативним документам Європи.

3. Приватні стандарти, такі як Bio Suisse (Швейцарія), Demeter (поширені по всьому світу), Naturland (Німеччина й увесь світ), Soil Association (Великобританія), KRAV (Швеція), БІОЛан (Україна). Вони встановлюють більш високі стандарти порівняно із загальноприйнятими, оскільки спрямовані на конкретні ринки. Наприклад, Канада має власні стандарти для органічної продукції Canada Organic Regulation, які регулює Канадське агентство з органічної продукції. Товари, які відповідають цій регуляції, можуть бути позначені логотипом «Біо» Канади. У Європейському Союзі діє регуляція щодо органічної продукції EU Organic Regulation, яка включає вимоги до органічного виробництва й сертифікації. Продукція, яка відповідає цій регуляції, може бути позначена логотипом «Органічно» ЄС і вивозитися на міжнародні ринки.

Сертифікуючий орган будь-якої країни може розробляти власні стандарти для органічного виробництва, які відповідають більш високим стандартам. Таким чином, вони сприяють формуванню ієрархічної системи стандартів органічного виробництва (Національний інститут стратегічних досліджень, 2023).

Національна система стандартизації й сертифікації органічної сільськогосподарської продукції в Україні включає кілька основних стандартів і сертифікатів. Деякі з них встановлюють вимоги для органічних продуктів і процесів їх виробництва, а інші підтверджують статус органічного продукту. Основні стандарти й сертифікати органічної продукції в Україні включають таке:

1. Національний стандарт України «Органічне виробництво» визначає вимоги до органічної сільськогосподарської продукції та систем управління органічним виробництвом. Він регулює такі аспекти, як використання хімічних пестицидів і добрив, генетично

модифіковані організми й умови для тваринного виробництва.

2. Сертифікати органічності. В Україні існують різні організації, які проводять інспекції та видають сертифікати органічності продуктів. Найбільш відомі сертифікаційні організації включають Organic Standard, Organic Ukraine тощо. Ці сертифікати підтверджують, що продукція відповідає вимогам органічного виробництва.

3. Органічний логотип. Органічні продукти в Україні можуть бути позначені органічним логотипом, який підтверджує їх органічний статус. Цей логотип може бути різних типів залежно від сертифікаційної організації, яка видала сертифікат органічності продукту.

4. Система ведення записів і відстеження. Виробники органічних продуктів повинні вести детальні записи про всі аспекти виробництва й обробки продукції, що допомагає відстежувати її органічний статус.

Так, упровадження цих стандартів дійсно сприяє гармонізації підходів до стандартизації й сертифікації органічної продукції в різних країнах. Сприяє полегшенню міжнародної торгівлі органічною продукцією та розвитку міжнародного ринку органічних товарів. Гармонізація стандартів дає змогу споживачам і виробникам більше довіряти органічним продуктам, а також дає змогу підвищенню доступності органічної продукції на світовому ринку.

Отже, стандартизація та сертифікація є взаємопов'язаними процесами, які забезпечують якість і безпеку органічної сільськогосподарської продукції на міжнародних ринках. Стандартизація є основою сертифікації, оскільки вона визначає вимоги, яким повинна відповідати продукція. Сертифікація, у свою чергу, є інструментом, що забезпечує дотримання цих вимог. Разом ці два складники відіграють важливу роль у розвитку органічного сільського господарства та сприяють підтримці довіри споживачів до органічної продукції на міжнародних ринках.

Однак, незважаючи на існування міжнародних стандартів, у стандартизації й сертифікації органічної продукції все ще існують певні економіко-географічні розбіжності. Ці розбіжності можуть мати негативні наслідки для міжнародної торгівлі органічною продукцією, довіри споживачів і конкурентоспроможності





виробників і переробників органічної продукції. У майбутньому економіко-географічні чинники, імовірно, продовжуватимуть відігравати важливу роль у розвитку органічного землеробства. Інтеграція міжнародних ринків, увага, що зростає, до питань екології та здоров'я, а також гармонізація підходів до стандартизації й сертифікації органічної продукції сприятимуть подальшому розвитку цього сектора.

Порівняльний аналіз систем сертифікації органічної продукції в різних країнах свідчить про необхідність гармонізації та взаємного визнання цих систем для полегшення міжнародної торгівлі органічною продукцією. Також це дослідження вказує на потребу в збалансованому підході до регулювання органічної індустрії, який би враховував якість продукції й інтереси виробників і споживачів. Досягнення гармонізації та взаємного визнання систем сертифікації може сприяти подальшому розвитку міжнародної торгівлі органічною продукцією й забезпечити споживачів доступом до якісних органічних товарів.

#### **Висновки з проведеного дослідження.**

За сучасних умов популярності органічного землеробства необхідно враховувати економіко-географічні фактори, які помітно впливають на розвиток ринку сільськогосподарської органічної продукції. Серед них можна визначити такі аспекти, як розташування виробництва, структура виробництва, обсяги виробництва, ціни на продукцію та споживчу структуру органічної продукції. Також важливі економіко-географічні чинники включають інтеграцію міжнародних ринків, інтерес, що зростає, до екологічних і здорових продуктів і різні національні стандарти органічного землеробства в різних країнах.

Економіко-географічні аспекти стандартизації й сертифікації органічної продукції в Україні мають значення для розвитку цієї галузі. Відповідність міжнародним стандартам, внутрішні та зовнішні фактори, а також політичні рішення визначають можливості й перспективи українського органічного виробництва. Розуміння цих аспектів дає змогу країні зберігати свою конкурентоспроможність на світовому ринку та сприяти сталому розвитку сільських територій.

Стандартизація й сертифікація сільськогосподарської органічної продукції є суттєвими

елементами національних і міжнародних ринків. Різні країни та регіони мають власні норми й системи сертифікації, які встановлюють вимоги до органічних товарів і процесів їх виробництва. Деякі із цих стандартів мають міжнародне визнання, дають можливість продукції отримувати статус органічної на міжнародному рівні. Стандартизація та сертифікація дають можливість споживачам бути впевненими в якості й безпеці органічних продуктів, а також стимулюють розвиток органічного виробництва. Крім того, вони також стимулюють розвиток ринків органічної продукції, забезпечуючи стабільність і довгострокову стійкість цього сектору сільського господарства.

Світовий ринок органічної сільськогосподарської продукції продовжує зростати, що вимагає подальшого розвитку стандартизації й сертифікації цієї продукції. Основними напрямками розвитку стандартизації й сертифікації органічної сільськогосподарської продукції варто зазначити гармонізацію національних стандартів із міжнародними стандартами, упровадження вимог щодо безпеки для навколишнього середовища та захисту прав споживачів, упровадження вимог щодо забезпечення прозорості ринку органічної продукції.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Антонець, А.С. (2010.) Формування ринку екологічно безпечної продукції при органічному землеробстві. *Економіка АПК*. № 12. С. 75–79. [Antonets, A.S. (2010) Formuvannia rynku ekolohichno bezpechnoi produktsii pry orhanichnomu zemlerobstvi. *Ekonomika APK*. № 12. P. 75–79 (in Ukrainian)].
2. Артиш, В.І. (2012.) Особливості органічного агровиробництва в концепції сталого розвитку АПК України. *Економіка АПК*. № 7. С. 19–23. [Artysh, V.I. (2012) Osoblyvosti orhanichnoho ahrovyrubnytstva v kontseptsii staloho rozvytku APK Ukrainy. *Ekonomika APK*. № 7. P. 19–23 (in Ukrainian)].
3. Біологічний захист рослин (2007) / за ред. О.А. Деречі, Є.М. Данкевича, В.М. Венгера, В.А. Мельниченка. Житомир. 16 с. [Biolohichniy zakhyst roslyn (2007) / za red. O.A. Derechi, Ye.M. Dankevycha, V.M. Venhera, V.A. Melnychenka. Zhytomyr. 16 p. (in Ukrainian)].
4. Bio-suisse. Declaration of conformity with Bio Suisse standards. URL: <https://www.bio-suisse.ch> (date of access: 06.06.2023).
5. Грабак, Н.Х., Топіха, І.Н., Шевель, І.В. (2006). Основи ведення сільського господарства та охорона земель : навчальний посібник. Київ : Професіонал, 496 с. [Hrabak, N.Kh., Topikha, I.N., Shevel, I.V.

(2006) *Osnovy vedennia silskoho hospodarstva ta okhorona zemel: navch. posib.* Kyiv : Professional, 496 p. (in Ukrainian)].

6. Жибак, М.М., Христенко, Г.М. (2019). Світовий ринок органічної продукції: сучасний стан та перспективи розвитку. *Економічний форум*. № 3. С. 3–8. [Zhybak, M.M., Khrystenko, H.M. (2019) Svitovyi rynok orhanichnoi produktsii: suchasnyi stan ta perspek-tyvy rozvytku. *Ekonomichnyi forum*. № 3. P. 3–8 (in Ukrainian)].

7. Моклячук, Л.І., Лішук, А.М., Зацарінна, Ю.О., Слободенюк, О.А. (2013). Принципи сертифікації виробництва органічної продукції в Україні. *Агро-екологічний журнал*. 2. С. 12–16. [Moklyachuk, L.I., Lischuk, A.M., Zatsarinna, Yu.O., Slobodenyuk, O.A. Principles of organic production certification in Ukraine. *Agroecological journal* (2013). № 2. pp. 12–16 (in Ukrainian)].

8. Національний інститут стратегічних досліджень (2023). Щодо напрямів розвитку органічного виробництва сільськогосподарської продукції в Україні. [National Institute of Strategic Studies (2023). Regarding directions of development of organic production of agricultural products in Ukraine (in Ukrainian).] URL: <https://www.niss.gov.ua> (date of access: 06.06.2023).

9. Організація Об'єднаних Націй з питань продовольства та сільського господарства (FAO) (2023). Доповідь про світове сільське господарство. [Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2023). Report on world agriculture (in Ukrainian)].

10. Органік інфо (2023). Органічне виробництво в Україні залишається одним із пріоритетів. [Organic Info (2023). Organic production in Ukraine remains one of the priorities (in Ukrainian)]. URL: <https://organicinfo.ua/news/organic-remains-one-of-priorities/> (date of access: 06.06.2023).

11. Агропортал (2023). Ринок органічної продукції ЄС: яке місце на ньому займає Україна. [Agroportal (2023) The market of organic products of the EU: what place does Ukraine occupy on it (in Ukrainian)]. URL: <https://agroportal.ua/news/ukraina/yevropeyskiy-rinok-organichnoji-produkciji-yake-misce-na-nomu-zaymae-ukrajina> (date of access: 06.06.2023).

12. Сухий, П.О., Тюфтії, А.Г. (December 16–18, 2020) Основні етапи та проблеми розвитку органічного виробництва світу. The 5 th International scientific and practical conference «*Fundamental and applied research in the modern world*» BoScience Publisher, Boston, USA. 2020. P. 687–692. [Sukhy, P.O., Tyuftiy, A.H. (December 16–18, 2020) The main stages and problems of the development of organic production in the world. The 5 th International scientific and practical conference «Fundamental and applied research in the modern world» BoScience Publisher, Boston, USA. 2020. P. 687–692 (in Ukrainian)]. URL: <https://cutt.ly/OTd4w9P>, <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3023> (date of access: 06.06.2023).

13. Чайка, Т.О. (2013) Розвиток виробництва органічної продукції в аграрному секторі економіки України : монографія / під заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Н.М. Сіренко. Донецьк : Ноулідж (донецьке відділення). 319 с. [Chayka, T.O. (2013). Development of production of organic products in the agrarian sector of the economy of Ukraine : Monograph / Under general ed. Dr. Econ. Sciences, Prof. N.M. Sirenko. Donetsk : Knowledge (Donetsk branch), 319 p. (in Ukrainian)].

Стаття надійшла до редакції 29.11.2023.

The article was received 29 November 2023.



СЕКЦІЯ 2  
ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

UDC 551.4.038 (477.72)

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-19-5>

Davydov O.V.,  
Candidate of Geographical Sciences,  
Associate Professor at the Department of Geography and Ecology  
*Kherson State University*  
Junior Researcher  
*Nature Research Centre (Vilnius, Lithuania)*  
Leading Researcher  
*National Park "Biloberezhzhia Svyatoslava"*  
svobodny.polet2012@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2144-9627

Murkalov O.B.,  
Associate Professor at the Department of Physical Geography, Nature Management  
and GIS-technologies  
*Odesa I.I. Mechnikov National University*  
ugeocoast@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-8439-737X

**GRANULOMETRY OF COASTAL SEDIMENTS AS AN INDICATOR  
OF LITHODYNAMIC PROCESSES: KINBURNSKA-POKROVSKA-  
DOVGIY COASTAL SYSTEM, BLACK SEA, UKRAINE**

Global climate change could lead, already by 2100, to an increase in the average sea level of the World's oceans by 0.63–1.01 meters. Rising levels will lead to active transformation of the coastal zone, especially within coastal sandy accumulative forms. The evolution of sandy coastal accumulative forms can have different trends.

In this context, there are two opposing viewpoints in the scientific world. One view suggests that coastal sand molds will experience severe erosion, while another view suggests that these molds will adapt to the new hydrodynamic conditions and gradually rebuild.

To gain the most accurate understanding of how sandy coastal accumulation forms may change over time, it is important to consider both the hydrodynamic conditions of their formation and the unique granulometry composition of these forms. The granulometry composition represents one of the most important factors in the stability of coastal accumulative forms.

In the north-western part of the Black Sea lies the Kinburnska-Pokrovska-Dovgiy coastal system. All morphological elements of the system are composed exclusively of sand-shell sediments and are characterized by insignificant morphometric parameters. The described conditions cause very high dynamism in coastal processes, a significant probability of destructive evolution of the whole system, and a significant risk of flooding coastal areas.

The granulometry analysis of the coastal-marine sediments comprising the coastal system under study is very important for understanding its stability and identifying possible evolutionary trends. This analysis is a very important source of information on the potential for creating artificial aeolian landforms as natural shore protection barriers along the seashore of the system.

To carry out the granulometry analysis, we collected sediment samples along the entire offshore contour of the system during field surveys between 2019 and 2021. The selected samples were analyzed in the laboratory of Kherson State University.

Granulometry analysis results determined the coastal-marine sediment's dominant sediment fraction, median, and sorting factor for the whole system and its constituent elements. The study of the spatial differentiation of the coastal-marine sediments made it possible to confirm the lithodynamic conditions and identify the most morpho-dynamically vulnerable areas within the system.

**Key words:** coastal accumulative form, coastal and marine sediments, leading fraction, median diameter, sorting coefficient, longshore sediment flow.

**Давидов О.В., Муркалов О.Б. Гранулометричний склад наносів берегової системи як індикатор літодинамічних процесів (на прикладі берегової системи Кінбурнська-Покровська-Довгий, Чорне море)**

Глобальні кліматичні зміни можуть зумовити вже до 2100 року підвищення середнього рівня Світового океану на 0,63–1,01 м. Здіймання рівня призведе до активної трансформації берегової зони, особливо в межах піщаних акумулятивних форм. Варто зазначити, що еволюція берегових піщаних форм може мати різні тенденції.

У цьому контексті в науковому світі існують дві протилежні точки зору. Відповідно до однієї, берегові піщані форми будуть сильно розмиті, проте, згідно з іншою думкою, представлені форми адаптуються до нових гідродинамічних умов і поступово перебудуються.

Для формування найбільш достовірного уявлення про можливі тенденції розвитку акумулятивних піщаних форм необхідно впроваджувати комплексний підхід до вивчення умов їх розвитку. Саме тому варто аналізувати не лише гідродинамічні умови, вагоме значення має гранулометричний склад наносів, який являє собою один із найважливіших факторів стійкості берегових акумулятивних форм.

У північно-західній частині Чорного моря розташована берегова система Кінбурнська-Покровська-Довгий. Усі морфологічні елементи системи складені виключно піщано-черепашковими наносами й характеризуються незначними морфометричними параметрами. Описані умови зумовлюють дуже високу динамічність берегових процесів і значну ймовірність деструктивної еволюції всієї системи, що істотно підвищує ризик затоплення прибережних територій півострова.

Проведення гранулометричного аналізу прибережно-морських наносів досліджуваної берегової системи є важливим для розуміння її стійкості й визначення можливих еволюційних тенденцій. Цей аналіз є також вагомим джерелом інформації про потенціал створення штучних еолових форм рельєфу як природних берегозахисних бар'єрів уздовж морського берегу системи.

Для проведення гранулометричного аналізу ми під час польових досліджень, у період з 2019 по 2021 рр., відібрали проби наносів уздовж усього морського берега системи. Відібрані проби проаналізовано в лабораторії Херсонського державного університету.

За результатами гранулометричного аналізу, визначили провідну фракцію, медіану та коефіцієнт сортування прибережно-морських наносів як для всієї системи, так і для її складових елементів. Вивчення особливостей просторової диференціації прибережно-морських наносів дало змогу підтвердити літодинамічні умови й виділити найбільш уразливі в морфодинамічному стосунку ділянки в межах системи. Також визначено найперспективніші ділянки для створення штучних еолових форм уздовж морського берегу системи.

**Ключові слова:** берегова акумулятивна форма, прибережно-морські наноси, провідна фракція, медіанний діаметр, коефіцієнт сортування, уздовж береговий потік наносів.

**Introduction.** Global climate change is projected to cause the planetary average sea level (SLR) to rise by 0.63–1.01 m by 2100 (Fox-Kemper, B. et al. 2021). The level rise will contribute to the active transformation of the coastal zone of the World Ocean, especially in areas where sandy coastal accumulative forms are located. The presented situation can lead to the wave erosion of more than half of these formations (Bruun, 1962; Vousdoukas, et al. 2020). However, some scientists believe that sea level rising will lead to the adaptation of sandy coastal forms, and the balance of sediments within the

lithodynamic system will determine the direction of development of the coastal zone (Carter et al. 1987; Vykhovanetz et al. 2014).

In this regard, the property of stability of coastal accumulative forms under the influence of various hydrodynamic factors becomes of great importance.

The stability of seacoasts is known to be determined by a complex of factors, the leading of which are: wave climate parameters (Cooper & Navas, 2004; Corbella & Stretch, 2012); range of sea level fluctuations (Bruun, 1962; Nicholls et al., 1995; Zhang et al., 2004); sediment volume





within a lithodynamic cell (Carter et al., 1987; Healy, 1996; Storms et al., 2002). In this case, the value of sediment size is defined as important but secondary (Jarmalavičius et al., 2017, Honeycutt & Krantz, 2003).

In the northwestern part of the Black Sea, there is the abrasion-accumulative coastal system Kinburnska-Pokrovska-Dovgiy, which is a «winged foreland» (Davydov, 2019). Sand and shell deposits compose all components of the coastal zone of the studied system (Zenkovich, 1960; Pravotorov, 1966; Shuisky, 1999). The presence of shells in coastal marine sediments does not contribute to the development of large coastal aeolian forms. In this regard, the absolute heights of the coastal zone have insignificant parameters, and the maximum height is about 3.5 m, which occurs in areas where the “kuchugurs” approach the shore (Shuisky, 1999; Krivulchenko, 2016). The presented conditions of the geological environment cause very high dynamics of coastal processes and a significant risk of flooding of coastal areas (Davydov et al., 2021a; Davydov et al., 2021 b).

The intensity of coastal processes depends on the lithodynamic mechanisms that ensure the stability of the coastal system. The exchange of sediment between various sections of the system reflects in the granulometry distribution of coastal sediments, ensuring its stable state. At the same time, analysis of the mechanical composition of sediments is a very important source of information about the reality of creating artificial aeolian landforms as natural bank protection barriers that stabilize the entire system (Davydov et al. 2022).

Partial granulometric analysis of coastal-marine sediments in the studied system was carried out several times (Zenkovich, 1958; Pazyuk, Rychkovskaya, 1965; Tsaytts et al., 1979). However, most of the sediment samples were collected in the Kinburnska Spit area. Therefore, at first, only a general idea of the mechanical composition of sediments in the system under study was formed. Odessa scientists obtained the most complete understanding of the granulometric composition of sediments on the frontal coast of the Kinburn Peninsula, but their research did not cover the entire system (Shuisky, 1999).

Accordingly, the materials presented in the publication are the first complete studies of the particle size distribution of sediments, covering

all the constituent elements of the coastal system under study.

The purpose of the study is to determine the patterns distribution patterns of sediments granulometric parameters along the Kinburnska-Pokrovska-Dovgiy coastal system as a reflection of the hydrodynamic and lithodynamic conditions of the coast.

The information obtained is very important for assessing the possibility of creating artificial aeolian landforms as natural coastal protection along the entire coast of the system.

To achieve this goal the field expeditionary and stationary studies were carried out in the coastal zone of the studied system from 2019 to 2021.

During the research, samples of coastal-marine sediments were collected within 20 sites along the entire frontal coast of the system. Subsequent analysis of the samples was carried out using standard methods, and the interpretation of the results was based on general theoretical elaborations in the lithodynamics of the coastal zone of a non-tidal sea (Longinov, 1963; Aybulatov, 1966; Shuisky, 1986; Dolotov, 1989).

### Materials and methods

**Study area.** The Kinburnska-Pokrovska-Dovgiy coastal system (Davydov, 2019) extends along the sea edge of the Kinburn Peninsula, located in the northwestern part of the Black Sea in the mouth area of the Dnieper and Southern Bug (Fig. 1). The total length of the coastal system is 32.2 km, it includes coastal accumulative forms and adjacent sections of the underwater slope of the Black Sea, the Dnieper-Bug liman and the Yagorlytsky Bay.

Within the coastal system under study, four structural elements are distinguished (Pidhorodetsky, 1965; Shuisky, 1999; Krivulchenko, 2016; Davydov, 2019):

a) *Kinburnska (North-Kinburnska) spit*. A free coastal accumulative form, a barrier type, separates the waters of the Dnieper-Bug estuary and the northwestern part of the Black Sea. The spit has a triangular shape; the total length of the seacoast is about 7 km, and the width of the base is about 1.5 km (рис. 1 d). In genetic terms, this coastal form is an arrow (Zenkovich, 1960; 1962; Davydov, 2019), formed under conditions of two-way supply with a significant role of the biogenic factor. (Zenkovich, 1960; Pravotorov, 1966);

b) the front shore is a section of the sandy Kinburnska arena, 8.12 km long, leading

directly to the sea. Within this territory, in the coastal zone, periodically eroded aeolian forms of continental origin (aeolian mounds or kuchugurs, deflationary basins or sagas), as well as beaches of incomplete profile and narrow coastal accumulative terraces, are found (Fig. 1 d) (Pravotorov, 1966; Shuisky, 1999; Krivulchenko, 2016; Davydov, 2019);

c) Pokrovska Spit, Sukha Spit, and underwater barrier Zagreba. The presented coastal forms represent a dynamically active southeastern branch

of the system, the total length of which is 15.7 km (Fig 1 d). The base of this branch is represented by the Pokrovska Spit, and the central and southern parts are represented by the underwater barrier of Zagreba, on the surface of which the youngest coastal form of the Black Sea, the Sukha spit, is actively developing (Chaus et al., 2022);

d) Kambalna Spit with Krugly and Dovgiy islands. The presented coastal forms constitute the relict southeastern part of the coastal system, the length of which is about 10.5 km (Fig. 1 d).



**Fig. 1. Geographical location and constituent parts of the Kinburnska-Pokrovska-Dovgiy coastal system: a – location of the system within the European subcontinent; b – location of the system within the Black Sea; c – location of the system within the Dnieper – Bug mouth; d – constituent morphological elements of the studied system (image source: GoogleEarth™)**



In this part, the Kambalna Spit stands out, which is a newer generation of the Proto-Pokrovska Spit, which was actively developing before the attachment of the Zagreba underwater barrier to the body of the modern Pokrovska Spit. The Krugly and Dovgy islands, with the straits separating them, are relict remains of the middle and distal parts of the Proto-Pokrovska Spit (Zenkovich, 1960). After covering this part of the system with an underwater shaft, supply practically ceased and developed under conditions of local accumulation caused by biogenic and silty material, as well as the predominance of erosion of the frontal coast.

**Methods.** We sampled coastal-marine sediments along the entire length of the coast of the studied system. We laid out 20 coastal-marine sections and profiles to conduct research in various areas, recording their locations using Garmin eTrex 10 GPS receiver.

At each site, we conducted trigonometric leveling to a depth of 3 m using an NTS-350 total station, while also collecting samples of coastal marine sediments. Samples were collected in 2019 and 2021 from the surface layer (0–10 cm) of sediments (Shuisky, 1972). Within each profile, the number of sampling points varied from 8 to 15 and was determined by the shape of the topography on the profile and sediment distribution.

In the laboratory, we processed the selected samples by mechanically sieving them using a rotary machine and a set of 10 sieves (with sieve cell sizes ranging from 0.1 to 1.0 cm). When conducting granulometric analysis, the dominant sediment fraction ( $C_o$ ), median diameter ( $Md$ ), and sorting coefficient ( $S_o$ ) were determined. To assess the nature of the variability in sediment composition, these characteristics were calculated both within the entire system and its components and directly within the underwater slope, beach, and aeolian zone along the profile. The results obtained are characterized by a reliable spatial reference and are interpreted in comparison with the materials of previous researchers.

**Results.** Granulometric analysis of coastal-marine sediments of the Kinburnska-Pokrovska-Dovgy coastal system made it possible to determine within its coastal zone the distribution patterns of granulometric characteristics: median diameter ( $Md$ ), dominant sediment fraction ( $C_o$ ), and sorting coefficient ( $S_o$ ).

Along the coastal zone of the system, there are certain local differences due to hydrodynamic, morphological, and environmental conditions. In order to understand the patterns of spatial distribution of the different sediment fractions, let us consider their mechanical composition within individual structural elements.

**Kinburnska Spit.** Within the presented morphological element, the dominant sediment fraction ( $C_o$ ) 0.1–0.25 mm is 40.17%. The content of the fraction 0.25–0.5 mm is 37.62%, and fractions >10 mm – 8.56%. The presented three fractions, amounting to a total of 86.35%, form the structural features of the coastal sediments of the coastal zone of the spit (Shvanov, 1969). The median diameter is 0.31 mm, and the sorting coefficient is 1.88. Within the constituent parts of the coastal zone, the parameters of the mechanical composition of sediments have certain differences.

Along the underwater slope of the spit, the  $C_o$  content (0.1–0.25) decreases from 72% (root part) to 40% (distal end part). In the same direction, the content of the medium-grained fraction increases from 12% to 21%, as well as the coarse fraction – from 9 to 12%. The presented trends are confirmed by the  $Md$  value of the sediment (increases from 0.2 to 0.37 mm), as well as the nature of  $S_o$  sorting (deteriorates from 1.39 to 2.88).

In the composition of the beach of the root sections of the spit,  $C_o$  (0.1–0.25 mm) makes up 64%, but towards the distal direction, the dominant sediment fraction becomes medium-grained (0.5–0.25 mm), with a content of 47%.  $Md$  increases from the root to predistal sections from 0.35 to 0.41 mm, but in the distal section, it decreases to 0.25 mm.  $S_o$  deteriorates in the same direction from 1.34 to 2.7, and in the distal end area, it improves to 1.58.

In the composition of coastal aeolian forms,  $C_o$  (0.1–0.25 mm) makes up 69%, while  $Md$  is 0.28 mm, and  $S_o$  is 1.38.

**Frontal coast.** In the coastal zone of this part of the system,  $C_o$  (0.25–0.5) makes up 57.81%, fine-grained – 33.18%. The presented fractions account for 90.99% and form the structure of coastal-marine sediments of this part of the system. It should be noted that the content of these fractions in the sands of Kinburnska arena is 96% (0.25–0.5 mm – 65%; 0.1–0.25 mm – 31%). The sediment  $Md$  is 0.29 mm, and  $S_o$  is 1.38, which indicates their good sorting.



The pattern of sediment distribution on the underwater slope indicates certain differences between the northwestern and southeastern parts of the coast. In the northwestern part,  $C_o$  (0.1–0.25) decreases from 80% to 50.5%, towards the root of the Kinburnska Spit, and in the southeastern part  $C_o$  (0.25–0.5) dominates, which is 47.33%.

Sediment  $M_d$  increases from the central part of the coast (0.19 mm), both to the northwest (0.24 mm) and to the southeast (0.29 mm). Sediment sorting worsens from the central part of the coast ( $S_o$  1.28), towards the northwest ( $S_o$  1.51), and southeast ( $S_o$  1.49).

The composition of the beaches is dominated by  $C_o$  (0.25–0.5), the content of which gradually decreases from the center (70%), both to the northwest (56.13%), and to the southeast (65.25%). The sediment  $M_d$  in the center is 0.34 mm, in the northwest 0.35 mm, and in the southeast 0.37 mm. The sediments  $S_o$  in the central part is 1.31, in the northwestern part 1.43, and in the southeastern part 1.27.

In aeolian forms located in the northwestern part of the frontal coast,  $C_o$  (0.1–0.25 mm) is 57%, and in the southeastern part  $C_o$  (0.25–0.5 mm) is 69%. Sediment  $M_d$  is 0.23 mm (northwestern part) and 0.32 (southeastern part). At the same time, sediments  $S_o$  in the northwestern part is 1.48, and in the southeastern part, it is 1.34.

***Pokrovska Spit, Sukha Spit and underwater barrier Zagreba.*** The presented accumulative forms consist of medium-grained (52.93%) and fine-grained (29.09%) sand, with a fairly high content of coarse fraction (6.82%). These three fractions determine the structural features of the sediment, with a total sum of 88.84%. Sediment  $M_d$  is 0.34 mm, with  $S_o$  2.34.  $M_d$  sediment is 0.34 mm, at  $S_o$  2.34.

On the underwater slope, the  $C_o$  content (0.25–0.5 mm) decreases from the junction of the pass (57.6%) to the distal part of the Sukha Spit (42%). In the same direction, the content of the fine-grained sand fraction decreases (36.6–31%), but the amount of the coarse fraction increases (from 0.5 to 17%). In the same direction, the sediment  $M_d$  increases (from 0.31 to 0.36 mm), and their sorting also deteriorates ( $S_o$  from 1.45 to 2.31).

In the composition of beach sediments,  $C_o$  (0.25–0.5) also decreases towards the distal of the

Sukha Spit from 69.00 to 44.6%, while the content of the coarse fraction increases from 4.75 to 24%. This trend affects the median diameter, which increases from 0.37 to 0.44 mm, and also impairs sediment sorting.  $S_o$  at the beginning of the bay – 1.28, and within the Sukha Spit – 4.87. The aeolian zone is dominated by medium-grained sand, with a median diameter of 0.32 mm, and a  $S_o$  of 1.47.

In the composition of the underwater barrier,  $C_o$  (0.25–0.5 mm) makes up 55.78%, the 0.1–0.25 mm fraction is determined to be 23.11%, and the coarse sand fraction (0.5–1.0 mm) – 7.89%. The presented fractions form the structural features of coastal marine sediments and account for 86.78%. Sediment  $M_d$  is 0.354 mm, with a total  $S_o$  of 1.53.

The mechanical composition of the underwater barrier is heterogeneous and is characterized by certain differences. In the root part of the barrier, the  $C_o$  content (0.25–0.5 mm) is 54.67%, in the middle the  $C_o$  content increases to 55.67%, and near the distal part to 57.00%. At the same time, attention is drawn to the sharp increase in the middle part of the content of coarse (21.00%) and coarse-grained (10.00%) fractions, with a significant decrease in the fine-grained (2.00%) fraction. At the same time, the content of the fine-grained fraction is quite high in the root part (32.33%) and in the distal part (35.00%).

$M_d$  changes from 0.33 (root part) to 0.44 (middle part) and decreases to 0.29 (distal end part). A similar trend is typical for  $C_o$ , so in the root part it is 1.45, in the middle part – 1.67, and in the distal end part – 1.47.

***Islands Krugliy-Dovgiy.*** In the composition of the presented islands,  $C_o$  (0.25–0.5 mm) is 47.1%. The fine-grained fraction is 31.1%, and the coarse-grained fraction is 8.35%. Accordingly, the content of the three fractions is 86.55%. The sediments  $M_d$  is 0.44 mm, with moderately good sorting,  $S_o$  1.53.

The distribution patterns of the mechanical composition of sediments on the beaches of the islands under study are similar to the spatial patterns of the distribution of fractions on the Zagreba underwater barrier. Within Krugliy Island and the narrow part of Dovgiy Island,  $S_o$  (0.25–0.5 mm) is 67.00%, in the middle part it decreases to 38.00%, and in the distal area it increases to 67.00%. The high content of coarse (16%) and coarse-grained (17%) fractions in the middle part of Dovgiy Island





is particularly noteworthy.  $M_d$  is determined in the narrow part (0.38 mm), in the middle (0.54 mm), and in the distal area (0.39 mm). The sorting coefficient in the area of Krugliy Island and the narrow part of Dovgiy Island is 1.19, in the middle part of Dovgiy Island – 2.13, and in the area of its distal part – 1.28.

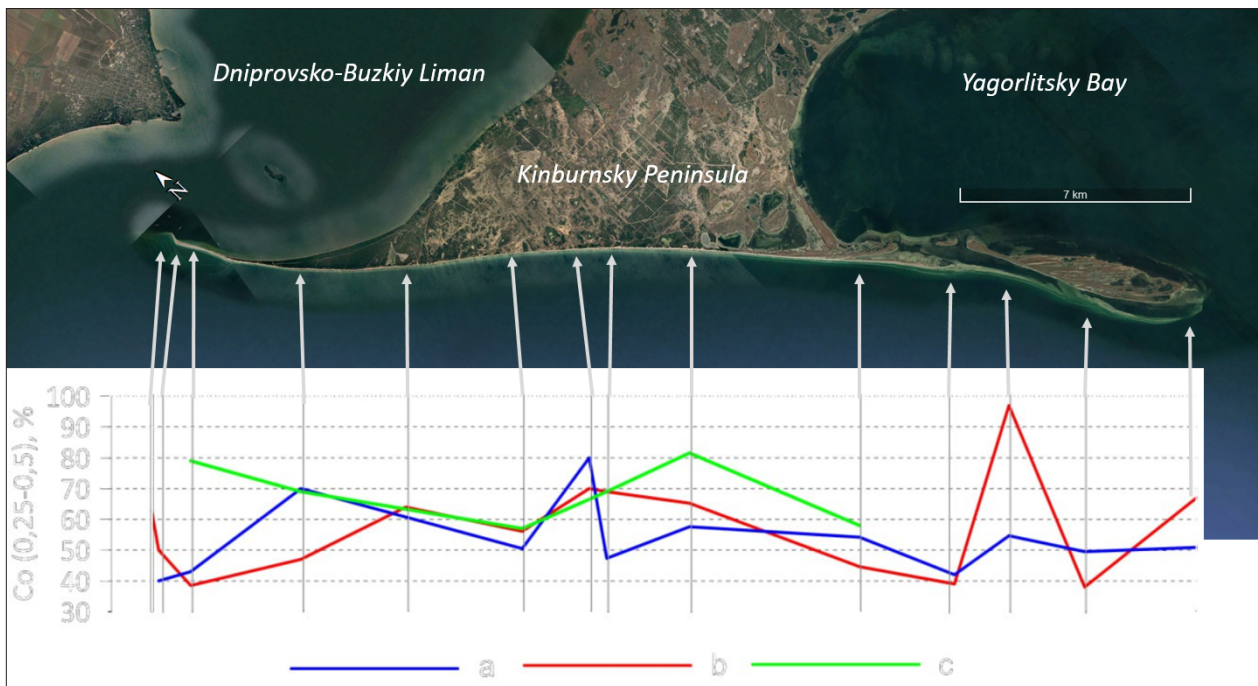
**Discussion.** This publication presents the results of a granulometric analysis of coastal sediments of the Kinburnska-Pokrovska-Dovgiy coastal system. The studied system differs significantly from other coastal barrier forms in the Black Sea. The specificity of the system is due to its formation within the western part of the Kinburnsky Peninsula and the Odeska bank, composed of sands of alluvial origin. The mechanical composition of sands is characterized by a predominance of fractions of 0.25–0.5 mm (peninsula) and 0.1–0.25 mm (underwater bank). The surface of the peninsula and its banks are eroded during strong storms and are sources of sandy material for the system under study. It should be noted that under these conditions, in the process of the formation of coastal-marine sediments, there is no stage of decay for destroyed rocks. In this case, we are dealing with rocks that, after erosion, are ready for the facies conditions of the coastal zone and immediately turn into sediment.

Studies of the granulometric composition have shown that  $C_0$  (0.25–0.5 mm) predominates in the system; its average content is 49.63%. The second most common fraction is 0.1–0.25 mm; its content is 33.29% (Fig. 2).

The total sum of the represented fractions is 82.92%, accordingly sand fractions of 0.1 to 0.5 mm in size form the structure of the coastal-marine sediment within the coastal zone of the studied system. Accordingly, the predominance of fine- and medium-grained sand fractions is fully consistent with the mechanical composition of the sands of the Kinburnska arena and Odeska bank.

The presence of coarse sand (4.55%) and a coarser fraction (4.46%) is due to a biogenic factor, namely the introduction of mussels into the coastal zone. We believe that it is the input of mussels that influences the median diameter of the sediment and its sorting behavior.

In the coastal zone of the system, there is also sediment differentiation in the transverse direction. On the underwater slope and within the aeolian zone, the fine-grained fraction predominates, while within the beach, the medium-grained fraction predominates. The described situation is due to the hydrodynamic conditions of the shallow, accumulative shore of the non-tidal sea (Shuisky, 1986).



**Fig. 2. Spatial distribution of the dominant sediment fraction (0.25–0.5 mm) along the seashore of the Kinburnska-Pokrovska-Dolgiy system: a – underwater slope; b – beach; c – aeolian zone (image source: GoogleEarth™)**

A pattern of spatial arrangement of coastal-marine sediment fractions is evident along the studied coastal system. The dominance of the dominant sediment fraction distinguishes two parts along the seashore of the system: the northwestern (Co 0.1–0.25 mm) and the southeastern (Co 0.25–0.5 mm). The granulometric parameters presented may be lithological evidence of the existence of two longshore drifts of sediment and their divergence zone (Zenkovich, 1960; Pravotorov, 1966).

The northwestward flow of sediment develops from the root part of the Kinburnska Spit to its distal end part. The dominance of  $C_0$  (0.1–0.25 mm) within its limits may be due to the feeding of the northwestern flow from the underwater slope, which has a connection with the Odeska bank, composed of fine-grained sand.

The southeast flow of sediment develops from the root part of the Kinburnska Spit to the distal part of the Zagreb underwater barrier. The predominance of  $C_0$  (0.25–0.5 mm) within its limits, indicates its dominant feeding by erosion of continental sand massifs located within the frontal shore of the system.

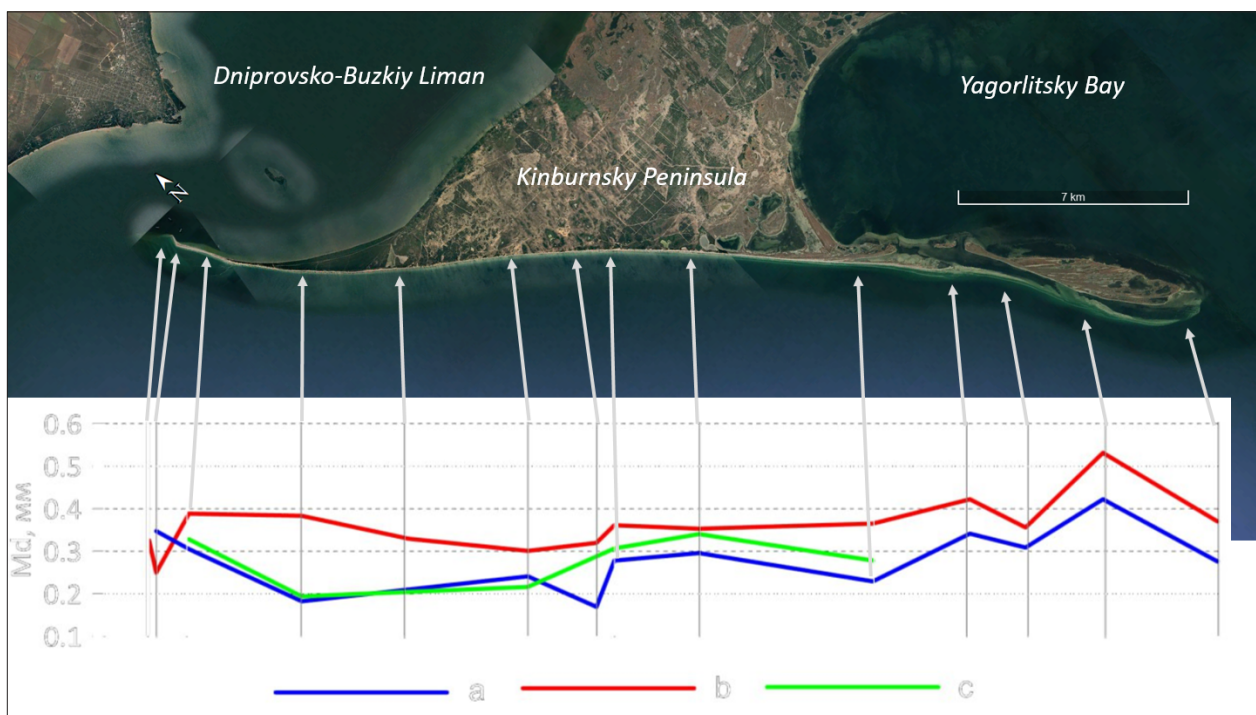
Field studies and granulometric analyses show that the zone where sediment flows diverge is

between the root part of the Kinburnska Spit and the northwest part of the front shore. At the multiyear stage, the divergence zone experiences a reversible displacement along the presented shoreline section. It should be noted that it is within the divergence zone that the most active processes of wave erosion manifest (Davydov et al., 2021 b). The described granulometric and lithodynamic features support the idea that the studied coastal system represents a «winged foreland» (Shuisky, 1999; Davydov, 2019).

The predominance of  $C_0$  (0.25–0.5 mm) in the southeastern part of the system suggests that it contains the most favorable conditions for sandy coastal protection aeolian forms.

Along the seashore of the studied system, the mean value of the median sediment diameter is 0.33 mm. Within the frontal shore, the sediment's minimum  $M_d$  is determined to be 0.29 mm. In the north-west direction,  $M_d$  increases to 0.31 mm, in the southeast direction, first to 0.34 mm (distal of the Sukha Spit) and then to 0.4 mm (head of the Zagreb underwater barrier) (Fig. 3).

Within the constituent parts of the coastal zone, similar trends in the median parameters are manifested: a) on the underwater slope, in the center 0.24 mm, towards the distal of the Kinburnska Spit  $M_d$  increases to 0.30 mm and towards the head of



**Fig. 3. Spatial distribution of the median sediment diameter along the seashore of the Kinburnska-Pokrovska-Dolgiy system: a – underwater slope; b – beach; c – aeolian zone (image source: GoogleEarth™)**



the Zagreb underwater barrier to 0.35 mm; b) within the beach, the increase is from 0.35 to 0.36 mm in the north-west direction and up to 0.44 mm in the south-east direction; c) in the aeolian zone, the median increases from 0.27 mm to 0.28 mm (towards the distal of the Kinburnska Spit) and up to 0.32 mm (the root part of the Sukha Spit).

These trends in the median are due to the influence of biogenic factors on longshore sediment transport. Shellfish is the material for the coarse and coarse fraction of coastal-marine sediment.

Within the coastal zone of the system under study, the mean value of sediment  $S_0$  is 1.56, indicating moderately poor sorting. Spatially, the sorting coefficient is characterized by worsening trends, from the middle part of the frontal shore (1.38) in diametrically opposite directions – towards the Kinburnska Spit (1.88) and the head of the Zagreb underwater barrier (1.53) (Fig. 4). These trends in sediment sorting also indicate the presence of two oppositely directed sediment fluxes and the significant role of biogenic input.

**Conclusions.** The following conclusions were formulated based on granulometric analyses of coastal-marine sediment samples collected in the field within the Kinburnska-Pokrovska-Dolgiy coastal system:

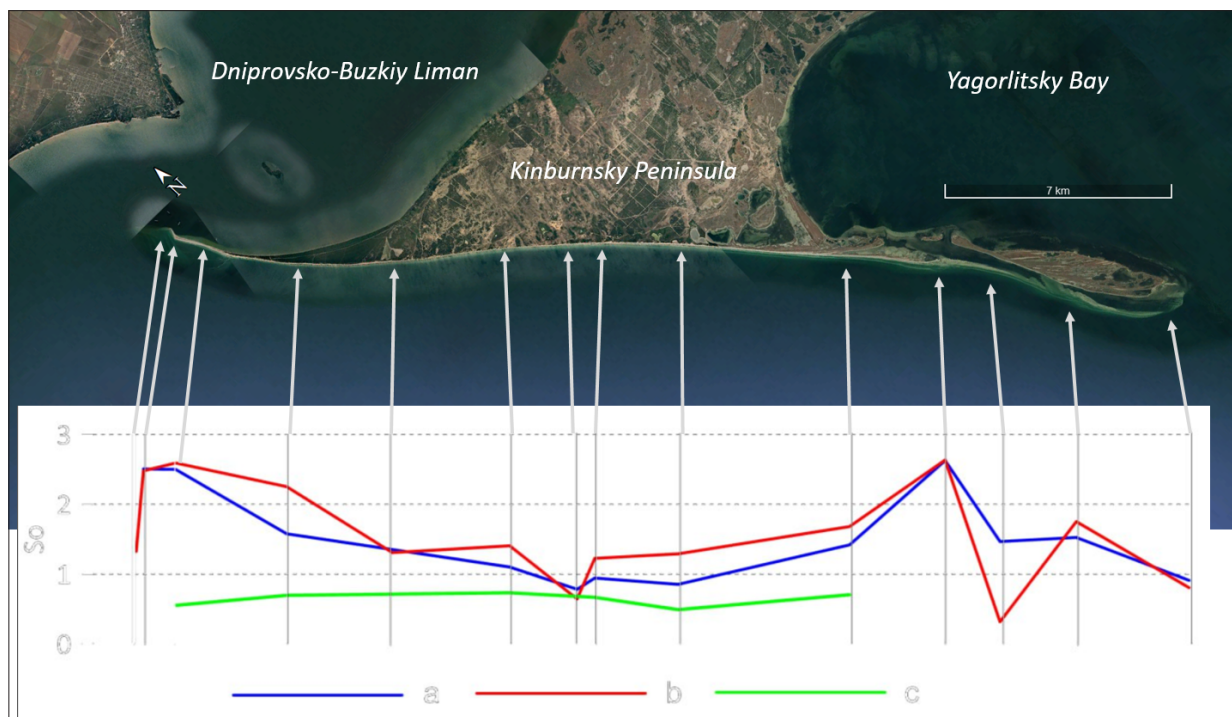
- coastal-marine sediments prevailing within the system are the product of erosion of alluvial sandy sediments of the Kinburn Peninsula and Odeska bank, ready for the facies conditions of the coastal zone;

- the process of further differentiation of sandy material occurs in the coastal zone of the system under conditions of active movement and enrichment with biogenic material.

- within the  $C_0$  system (0.25–0.5 mm) is 49.63% and the fraction (0.1–0.25 mm) is 33.29%. Together both fractions form the structural framework of the coastal-marine sediment, as their total content is about 82.92%;

- along the seashore of the system, there is a spatial differentiation of the sediments, with  $C_0$  (0.1–0.25 mm) predominating in the north-western part (about 7 km) and  $C_0$  (0.25–0.5 mm) dominating in the south-eastern part (about 25 km). This situation is a feature of the feeding and functioning of two oppositely directed longshore flows;

- the obtained Md values indicate its increase in the direction from the central part of the system to its distal ends.  $S_0$  deteriorates in the same direction, which is a consequence of the influence of biogenic material on coastal-marine sediments;



**Fig. 4. Spatial distribution of the sediment sorting coefficient along the seashore of the Kinburnska-Pokrovska-Dolgiy system: a – underwater slope; b – beach; c – aeolian zone (image source: GoogleEarth™)**



– analysis of the spatial distribution of granulometric parameters allows us to state that the most favorable conditions for the creation of sandy shore protection aeolian forms take place in the south-eastern part of the system.

**Acknowledgements.** We express our sincere words of gratitude to the Doctor of Geographical Sciences, Professor Yu.D. Shuisky, and to the Doctor of Geographical Sciences, Professor G.V. Vykhoivanetz (both Odesa I.I. Mechnikov National University, Odesa, Ukraine) for the recommendations and advice provided when writing this article.

#### REFERENCES:

1. Bruun, P. (1962). Sea level rise as a cause of shoreline erosion. *Journal of Waterways and Harbors Division, Proc. ASCE*, 88, WW1, 117–130.
2. Carter, R.W.G., Johnston, T.W., McKenna, J., & Orford, J.D. (1987). Sea level, sediment supply and coastal changes: Examples from the coast of Ireland. *Progress in Oceanography*, 18 (1–4), 79–101.
3. Cooper, J.A.G., & Navas, F. (2004). Natural bathymetric change as a control on century-scale shoreline behavior. *Geology*, 32 (6), 513. <https://doi.org/10.1130/G20377.1>.
4. Corbella, S., & Stretch, D.D. (2012). Predicting coastal erosion trends using non-stationary statistics and process-based models. *Coastal Engineering*, 70, 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2012.06.004>.
5. Fox-Kemper, B., Hewitt, H.T., Xiao, C., Aðalgeirsdóttir, G., Drijfhout, S.S., Edwards, T.L., Gollidge, N.R., Hemer, M., Kopp, R.E., Krinner, G., Mix, A., Notz, D., Nowicki, S., Nurhati, I.S., Ruiz, L., Sallée, J.-B., Slangen, A.B.A., and Yu, Y. (2021). *Ocean, Cryosphere and Sea Level Change. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., and Zhou B. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1211–1362, <https://doi.org/10.1017/9781009157896.011>.
6. Healy, T. (1996). Sea level rise and impact on nearshore sedimentation: An overview. *Geologische Rundschau*, 85 (3), 546–553.
7. Honeycutt, M. R., & Krantz, D. (2003). Influence of the geologic framework on spatial variability in long-term shoreline change, Cape Henlopen to Rehoboth Beach, Delaware. *Journal of Coastal Research*, SI 38, 147–167. ISSN 0749-0208.
8. Jarmalavičius, D., Žilinskas, G., & Pupienis, D. (2017). Geologic framework as a factor controlling coastal morphometry and dynamics. Curonian Spit, Lithuania. *International Journal of Sediment Research*, 32(4), 597–603. <https://doi.org/10.1016/j.ijsrc.2017.07.006>.
9. Nicholls, R.J., Leatherman, S.P., Dennis, K.C., & Volonté, C.R. (1995). Impact and responses to sea-level rise: Qualitative and quantitative assessments. *Journal of Coastal Research*, SI 14, 26–43.
10. Storms, J.E.A., Weltje, G.J., Van Dijke, J.J., Geel, C.R., & Kroonenberg, S.B. (2002). Process-Response Modeling of Wave-Dominated Coastal Systems: Simulating Evolution and Stratigraphy on Geological Timescales. *Journal of Sedimentary Research*, 72(2), 226–239. <https://doi.org/10.1306/052501720226>.
11. Voudoukas, M.I., Ranasinghe, R., Mentaschi, L., Plomaritis, T.A., Athanasiou, P., Luijendijk, A., & Feyen, L. (2020). Sandy coastlines under threat of erosion. *Nature Climate Change*, 10 (3), 260–263. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0697-0>.
12. Zhang, K., Douglas, B. C., & Leatherman, S. P. (2004). Global Warming and Coastal Erosion. *Climatic Change*, 64 (1/2), 41–58. <https://doi.org/10.1023/B:CLIM.0000024690.32682.48>.
13. Айбулатов, Н.А. (1966). *Исследование вдоль-берегового перемещения песчаных наносов в море*. Москва : Наука. 160 [Aybulatov, N.A. (1966). Investigation of longshore transport of sandy sediments in the sea. Moscow : Nauka. 160 (in Russian)].
14. Выхованец, Г.В., Муркалов, А.Б., Стоян, А.А. (2014). Динамическая устойчивость размеров песчаных пляжей в береговой зоне Черного моря. *Вісник Одеського національного університету. Серія: «Географічні та геологічні науки»*. Т. 19, Вип. 1, 53–68. [Vykhovanets, G.V., Murkalov A.B., Stoyan A.A. (2014). Dynamical Steadiness Of Sandy Beaches Sizes In The Black Sea Coastal Zone. *Bulletin of Odessa National University. Series: Geographical and geological sciences*. Т. 19, Issue 1, 53–68 (in Russian)].
15. Давидов, О.В. (2019). Загальна характеристика берегової системи «крилатий мис» Кінбурнська-Покровська-Довгий. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Географічні науки»*. 11. С. 95–105. [Davydov, O.V. (2019). General Characteristics of the Kinburnska-Pokrovska-Dovgy «Winged Foreland» Coastal System. *Kherson State University Herald. Series: «Geographical Sciences»*. 11. pp. 95–105 (in Ukrainian)]. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2019-11-13>.
16. Давидов, О.В., Чаус, В.Б., Муркалов, О.Б., Роскос, О.М., Сімченко, С.В. (2021 а). Морфологічна будова берегової зони бар'єрної системи «крилатого мису» Кінбурнська-Покровська-Довгий. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Географічні науки»*. 14. С. 39–51. [Davydov, O.V., Chaus, V.B., Murkalov, O.B., Roskos, O.M., Simchenko, S.V. (2021 а). Morphological conditions of the coastal zone of the barrier system of “winged foreland” Kinburns'ka-Pokrovs'ka-Dovgyi. *Kherson State University Herald. Series: “Geographical Sciences”*. 14. pp. 39–51 (in Ukrainian)]. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-14-5>.
17. Давидов, О.В., Чаус, В.Б., Онойко, Ю.Ю., Роскос, О.М., Сімченко, С.В. (2021 б), Моніторинг морфодинаміки берегового бар'єру «крилатий мис» Кінбурнська-Покровська-Довгий (за 2019–





- 2021 роки). *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Географічні науки»*. 15. С. 39–50. [Davydov, O.V., Chaus, V.B., Onoiko, Yu.Yu., Roskos, O.M., Simchenko, S.V. (2021 b). Monitoring of morphodynamics of the coastal barrier “winged foreland” Kinburns' ka-Pokrovs' ka-Dovgiy (during 2019–2021) *Kherson State University Herald. Series: «Geographical Sciences»*. 15. pp. 39–50 (in Ukrainian)]. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-15-4>.
18. Долотов, Ю.С. (1989). *Динамические обстановки прибрежно-морского рельефообразования и осадконакопления* (Аксенов, А.А., Ed.). Москва : Наука. 268 [Dolotov, Y.S. (1989). *Dynamical conditions of coastal-marine relief formation and sedimentation* (Aksenov, A.A., Ed.). Moscow : Nauka. 268 (in Russian)].
19. Зенкович, В.П. (1958). *Берега Черного и Азовского морей*. Москва. Государственное издательство географической литературы. 374 с. [Zenkovich, V.P. (1958). *Shores of the Black and Azov Seas*. Moscow. State Publishing House of Geographical Literature. 374 с. (in Russian)].
20. Зенкович, В.П. (1960). *Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Т. II (Северо-западная часть)*. Москва : Изд-во АН СССР. 216 с. [Zenkovich, V.P. (1960). *Morphology and dynamics of the Soviet coast of the Black Sea. T. II (North-Western part)*. Moscow : USSR Academy of Sciences. 216 p. (in Russian)].
21. Кривульченко, А.І. (2016). *Кінбурн: ландшафти, сучасний стан та значення : монографія*. Кропивницький : Центрально-Українське видавництво. 416 с. [Kryvul'chenko, A.I. (2016). *Kinburn: landscapes, current status and significance: Monograph*. Kropyvnyts'kyu : Tsentral'no-Ukrayins'ke vydavnytstvo. 416 p. (in Ukraine)].
22. Лонгинов, В.В. (1963). *Динамика береговой зоны бесприливных морей*. Москва : АН СССР. 380. [Longinov, V.V. (1963). *Dynamics of the coastal zone of non-tidal seas*. Moscow : USSR ACADEMY OF SCIENCES. 380 (in Russian)].
23. Пазюк, Л.И., Рычковская, Н.И. (1965). Некоторые данные о составе и условиях накопления тяжелых минералов в прибрежных отложениях Кинбурнского полуострова. *Совещания по изучению геологии побережья и дна Черного и Азовского морей в пределах УССР / отв. ред. И.Я. Яцко*. Одесса. С. 76–79. [Pazyuk, L.I., Rychkovskaya, N.I. (1965). Some data on the composition and conditions of accumulation of heavy minerals in the coastal sediments of the Kinburn Peninsula. *Meetings on the study of geology of the coast and bottom of the Black and Azov Seas within the Ukrainian SSR / ed. I. Yatsko*. Odessa. P. 76–79 (in Russian)].
24. Підгородецький, П.Д. (1965). Морфологія і динаміка берегів Кінбурнського півострова. *Геоморфологія річкових долин України*. Київ : Наукова думка. С. 101–107. [Pidhorodets'kyu, P.D. (1965). *Morphology and dynamics of the shores of the Kinburn Peninsula. Geomorphology of river valleys of Ukraine*. Kiev : Naukova dumka. pp. 101–107 (in Ukrainian)].
25. Правоторов, И.А. (1966). *Геоморфология лагунного побережья северо-западной части Черного моря (Исследование эволюции береговых форм с помощью гидрометеорологического метода)*: дисс. ... канд. геогр. наук. Москва : Университет имени М.В. Ломоносова, 324. [Pravotorov, I.A. (1966). *Geomorphology of the lagoonal coast of the north-western part of the Black Sea (Investigation of the evolution of coastal forms by means of the hydrometeorological method)*. Dissertation for the degree of Candidate of Geographical Sciences. Moscow : Lomonosov University, 324 p (in Russian)].
26. Цайтц, Е.С., Сокольников, Ю.Н., Хомицкий, В.В. (1979). Инженерные исследования и освоение аккумулятивных форм прибрежной зоны моря. *Исследование динамики рельефа морских побережий / под. ред. В.П. Зенкович, Л.Г. Николфоров*. Москва : Наука. С. 81–88. [Tsaytts, Ye.S., Sokol'nikov, Yu.N., Khomitskiy, V.V. (1979). *Engineering research and development of accumulative forms of the coastal zone of the sea. The study of the dynamics of the relief of sea coasts / p. ed. V.P. Zenkovich, L.G. Nikoforov*. Moscow : Nauka. pp. 81–88 (in Russian)].
27. Чаус, В.Б., Касьянов, Є.О., Давидов, О.В., Муркалов, О.Б. (2022). Про динамічні тенденції розвитку Сухої коси (Кінбурнський півострів, Чорне море). *Теорія і практика берегознавства та природокористування : збірник матер. міжнар. конф.* (Одеса, 30–31 травня 2022 р.) / Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2022. 88 с. [Chaus, V.B., Kasyanov, E.O., Davydov, O.V., Murkalov, O.B. *On Dynamic Trends Of The Development Of The Sukha Spit (Kinburn Peninsula, Black Sea) Theory and practice of coastal science and nature management : Collection. the mother international conf.* (Odesa, May 30–31, 2022) / Ed. board. Odesa : Odesa. national University named after I.I. Mechnikova, 2022. 88 p. (in Ukrainian)].
28. Шванов, В.Н. (1969). *Песчаные породы и методы их изучения (распространение, структуры, текстуры)*. Недра. 240. [Shvanov, V.N. (1969). *Sandy rocks and methods of their study (distribution, structures, textures)*. Nedra. 240 (in Russian)].
29. Шуйский, Ю.Д. (1971) Россыпи слоя волновой переработки и их генетические особенности. *Доклады АН СССР*. 196 (6). 1430–1433. [Shuisky, Yu.D., 1971a. Wave drag layer placers and their genetic peculiarities, *U.S.S.R. Acad. Sci. Rept.* 196 (6). 1430–1433 (in Russian)].
30. Шуйский, Ю.Д. (1986). *Проблема исследования баланса наносов в береговой зоне морей*. Ленинград : Гидрометиздат, 240. [Shuisky, Y.D. (1986). *Problem of research of sediment balance in the coastal zone of the seas*. Leningrad: Gidrometizdat, 240 (in Russian)].
31. Шуйский, Ю.Д. (1999). Распределение наносов вдоль морского края Кинбурнского полуострова (Черное море). *Доклады НАН Украины*. 8. с. 119–123. [Shuisky, Yu.D. (1999). *Distribution of sediment along the sea edge of the Kinburn Peninsula (Black Sea)*. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 8. pp. 119–123 (in Russian)].

Стаття надійшла до редакції 27.11.2023.

The article was received 27 November 2023.

УДК 551.582 (282.247.314):502.51

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-19-6>

Холявчук Д.І.,  
доцент кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
*d.kholyavchuk@chnu.edu.ua*  
ORCID: 0000-0002-7489-7848

Талабан О.П.,  
студентка V курсу кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
*talaban.olha11@gmail.com*  
ORCID: 0009-0004-9961-4607

## ТОПОКЛІМАТИ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІСТЕР'Я ЗА ДАНИМИ ЦИФРОВИХ МЕТЕОСТАНЦІЙ DAVIS

У статті досліджується потенціал використання даних цифрових безпроводних метеостанцій для виявлення топокліматичних відмінностей у природних регіонах зі складно побудованими поверхнями. Установлено доцільність використання цифрових метеостанцій Davis як сучасних, точних і надійних дистанційних інструментів для метеорологічного моніторингу, зокрема для виявлення топокліматичних відмінностей, важливих для управління природокористуванням. Топокліматичне різноманіття досліджено на прикладі природного регіону Середнього Придністер'я з використанням строкових даних цифрових метеостанцій та опорних метеостанцій Національної гідрометеорологічної мережі за період із 1 червня 2020 р. по 31 травня 2021 р. Статистичний і графічний аналіз у програмному забезпеченні Weatherlink виявив чіткі топокліматичні відмінності в регіоні Середнього Дністра. Верхні правобережні тераси долини річки Дністер характеризуються вищими добовими температурами повітря і згладженішим ходом температур повітря порівняно з іншими топокліматами; топоклімати лівобережних низьких терас – значними добовими амплітудами температур і меншою кількістю атмосферних опадів. Для поперечних долин лівобережних допливів властиві нижчі нічні температури повітря. Дані спостережень із цифрових метеостанцій показують найтіснішу кореляцію в ході температур повітря з даними найближчих опорних метеостанцій і помітні відхилення в ході атмосферних опадів. Результати підтверджують регіональні тенденції глобальних змін клімату (потепління й аридизації особливо в теплий період). Можливість визначення місцевих кліматичних рис за допомогою метеорологічного моніторингу цифрових метеостанцій підтверджує важливість і перспективи розширення мережі спостережень цифровими метеостанціями на територіях, не охоплених Національною гідрометеорологічною мережею.

**Ключові слова:** топоклімат, цифрові метеостанції, метеорологічний моніторинг, зміни клімату, природокористування.

### **Kholiavchuk D.I., Talaban O.P. Topoclimates of Middle Dniester region based on Davis digital weather station data**

The paper explores the potential use of data from digital wireless Davis weather complexes to identify topoclimatic variations in regions characterized by the morphometric heterogeneity of surfaces. It establishes the viability of employing Davis digital weather stations as modern, accurate, and reliable remote tools for meteorological monitoring, specifically for discerning topoclimatic features relevant to nature management. Topoclimatic diversity within the Middle Dniester natural region is examined using both annual data from digital weather stations and reference weather stations from the National Hydrometeorological Network for the period spanning June 1, 2020, to May 31, 2021. Statistical and graphical analysis in WeatherLink software reveals distinct topoclimatic differences in the Middle Dniester River region. The upper right-bank terraces of the Dniester River Valley exhibit higher daily air temperatures and a smoother temperature profile compared to other topoclimates. Topoclimates



associated with the left-bank low terraces of the Dniester River experience significant diurnal temperature amplitudes and reduced precipitation. Meridional tributary valleys from the north are characterized by lower night air temperatures. Digital weather station observations show the strongest correlation with nearby reference weather stations for air temperatures but exhibit notable deviations in atmospheric precipitation. The analysis for the specified period confirms regional trends in global climate change, particularly evident in increased winter and summer air temperatures and a drying trend in the warm period of the year. Meteorological data from digital weather stations allow for the identification of local climatic peculiarities linked to morphometry and daytime surface properties, crucial for planning various nature management activities. This advantage underscores the importance of expanding the observational network into areas not covered by the National Hydrometeorological Network, encouraging further research and data collection.

**Key words:** topoclimate, digital weather stations, meteorological monitoring, climate change, nature management.

**Постановка проблеми.** Метеорологічний моніторинг території України до початку повномасштабної війни був представлений мережею 187 опорних приземних метеорологічних станцій Державної системи гідрометеорологічних спостережень Національної гідрометеорологічної служби. Зважаючи на військові обставини, частина з них не функціонує або ж опинилася на окупованій території.

Визначальною вимогою облаштування мережі метеорологічного моніторингу є забезпечення такої мінімальної щільності станцій, які дали б змогу забезпечити точність для будь-якого пункту території між місцями спостережень за допомогою інтерполяції (WMO, 2018; Yildirim et al., 2016). Дані приземних метеорологічних спостережень, які проводять метеорологічні станції, повинні бути репрезентативними для району моніторингу (Настасова, 2011). Такі вимоги передбачають раціональну побудову мережі репрезентативних щодо загального фону кліматотвірних факторів основних і мікрокліматичних станцій, які відображають місцеві особливості метеорологічного режиму й клімату території. Основні метеостанції зазвичай забезпечують репрезентативними метеорологічними даними населені пункти, що розташовані від неї на відстані не більше ніж 30 км. В Україні в середньому відстань між сусідніми метеостанціями становить 65 км. Це свідчить про те, що опорна метеорологічна мережа радше репрезентативна стосовно зональних і регіональних рис.

Натомість різноманіття форм рельєфу височинних і річково-долинних територій (наприклад, Середнього Придністер'я, адже саме долинні форми рельєфу є місцем трансформації зональних кліматичних показників (Муха,

2003; Холявчук, 2007)) свідчить про формування місцевих кліматів, що потребує проведення додаткових місцевокліматичних досліджень. Якісний моніторинг природних компонентів місцевих ландшафтів, метеорологічний зокрема, – передумова науково обґрунтованих рішень природокористування. Вони, у свою чергу, основа досягнення цілей кліматичної політики України до 2030 р. Вона передбачає «розроблення і здійснення дієвих заходів з адаптації до зміни клімату та підвищення опірності до пов'язаних з кліматом ризиків і стихійних лих; розроблення та запровадження механізму формування адаптаційної політики за принципом від місцевого (регіонального) до національного рівня, приділяючи пріоритетну увагу діям тих громад і секторів економіки, які є найбільш вразливими до впливів зміни клімату» (Концепція реалізації, 2016).

Тому в таких умовах доцільним є використання портативних цифрових метеостанцій, різноманіття й технічні характеристики яких із кожним роком дедалі прогресують. Апробація таких засобів на прикладі геоекологічних досліджень ландшафтних регіонів зі складно побудованими поверхнями – необхідна передумова для виявлення потенціалу альтернативного метеорологічного моніторингу для потреб місцевих громад та установ.

Середнє Придністер'я – один із таких унікальних і кліматично неоднорідних регіонів. Його кліматична неоднорідність зумовлена особливостями розміщення й формування систем каньйоноподібних річкових долин Дністра та його допливів. Подібних рівнинних природних регіонів зі складно розчленованим рельєфом на теренах України багато, про що свідчить значна кількість височин як



у Правобережній, так і Лівобережній Україні. Такі області, зважаючи на комфортні кліматичні умови, а відповідно й давнє заселення та освоєння, – стратегічні об'єкти для прикладних кліматологічних досліджень з метою ефективного планування сталого розвитку територіальних громад.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кліматичним особливостям регіону присвячена низка праць автора (Холявчук, 2006, 2007, 2013; Kynal & Kholiavchuk, 2016). Багатодесятирічні дослідження доводять, що Середнє Придністер'я – еталонний регіон для дослідження місцевокліматичних особливостей рівнинних ландшафтів, пов'язаних зі різноманіттям діяльних поверхонь, їхньої геометрії та геоморфологічних особливостей краю річкових долин (Геренчук, 1979, 1980; Денисик, 1996, 2007; Дутчак, 2013; Киналь, 2006; Холявчук 2006).

Успішний досвід застосування цифрових метеостанцій у регіональних і локальних природничих дослідженнях і для прикладних потреб відомий: у сільському господарстві (Dunaieva et al., 2021; Huamán et al., 2020; Romashchenko et al., 2019); у моніторингу й оцінюванні комфортності клімату, міст зокрема (Amorim & Dubreuil, 2017; Krüger et al., 2013, 2017); із військовою метою (Dejmal et al., 2017); для освітніх потреб (Gabała, 2017); для метеорологічних прогнозів і побудови кліматичних моделей (Akinwumi et al., 2018; Calderon-Cordova et al., 2016; Gkikas & Maragoudakis, 2022; Munandar et al., 2017; Ometan et al., 2019). Порівнянню якості метеорологічних спостережень цифрових метеостанцій присвячене дослідження британських науковців (Bell et al., 2015). Зокрема, упродовж року порівнювалися спостереження Davis Vantage Pro2, Vantage Vue, Oregon Scientific WMR200, Fine OffsetWH1080 і La Crosse WS2350 з метеостанціями професійної системи метеорологічного моніторингу Met Office. Отримані дані Davis Vantage Pro2 й Vantage Vue вказують на найтіснішу кореляцію з даними професійних станцій Met Office щодо температури повітря. Так, середнє відхилення становить менше ніж 0,2 °C (Bell et al., 2015). Пілотний проєкт NOAA мережі автоматичних метеокомплексів Davis Vantage Pro запущений із 2006 р. у Греції у відповідь на потреби різних секторів економіки

щодо доступних спостережень за погодою в реальному часі. Зараз дані NOAA як у реальному часі, так і в архіві використовують для вивчення умов міських просторів, розуміння екстремальних погодних явищ і їх впливу на суспільство, у сільському господарстві, для будівельного оцінювання й оцінювання збитків страховими компаніями (Lagouvardos et al., 2017). Проте визначено, що комплекси Vantage Vue вразливі до довгохвильового випромінювання, а тому важливою є правильна установка приладів для досягнення оптимальної продуктивності метеостанції (Butler, 2019; Jenkins, 2014). Водночас, зважаючи на переваги якості спостережень, «розумної» вартості, значну мережу вже функціонуючих метеостанцій на території України, вважаємо за доцільне проаналізувати дані метеорологічного моніторингу саме цифрових метеостанцій Davis.

**Постановка завдання.** Дослідження спрямоване на виявлення топокліматичних особливостей природно різноманітного регіону Середнього Придністер'я за допомогою цифрових метеостанцій і визначення ефективності їх застосування для прикладних топокліматичних досліджень території України. Це передбачає розв'язання таких завдань: 1) з'ясування загальних особливостей клімату Середнього Придністер'я; 2) статистичний аналіз строкових даних цифрових метеостанцій у межах досліджуваного регіону й порівняння з даними опорної метеомережі Національної гідрометеорологічної служби України; 3) виявлення й виокремлення топокліматичних типів і їх особливостей у межах досліджуваної території; 4) визначення репрезентативності даних, отриманих за допомогою цифрових метеостанцій, і доцільності застосування цифрових метеостанцій у топокліматичних дослідженнях.

**Матеріали та методи дослідження.** Для розв'язання завдань дослідження застосовані дані цифрових метеостанцій Davis як сучасних і зручних дистанційних засобів спостереження за погодними умовами певної території з використанням безпроводного й інтернет-зв'язку. Сьогодні на території України можна констатувати вже мережу цифрових метеостанцій американської фірми Davis (понад 350 метеостанцій), про що свідчить інтерактивна мапа локацій метеостанцій у програмному онлайн-додатку WeatherLink. Більшість





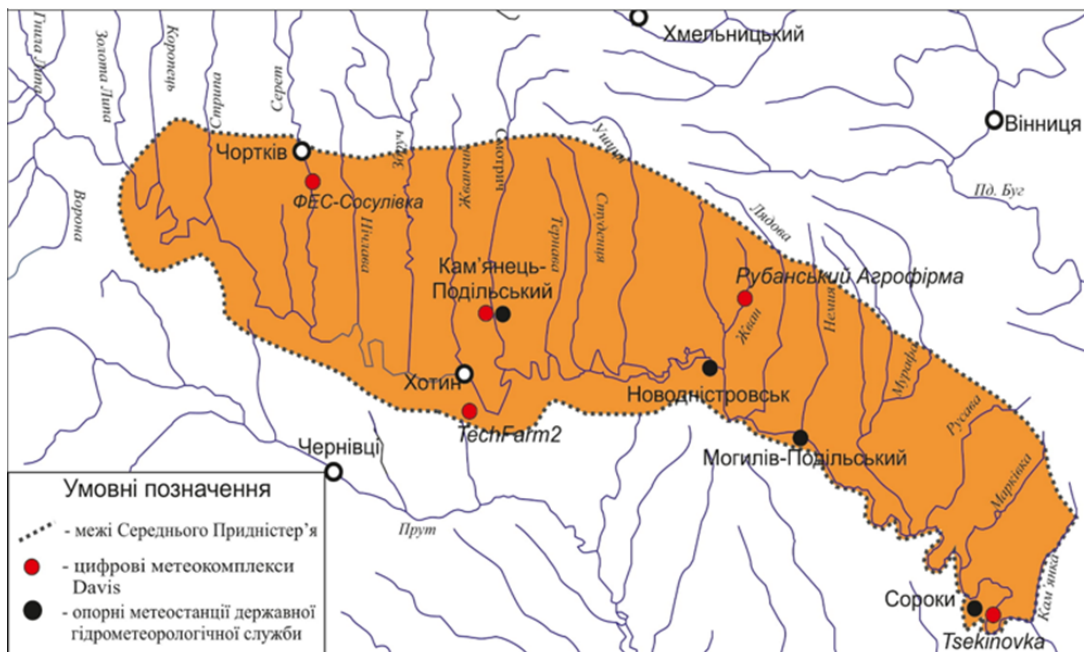
таких комплексів установлені на територіях агрофірм і природно-заповідних установ.

Загалом цифрові метеостанції Davis збирають дані за такими метеоелементами: температурою повітря, відносною вологістю повітря, кількістю опадів, напрямом і швидкістю вітру, атмосферним тиском; визначають точку роси та деякі біокліматичні індекси (TSW, EV). У дослідженні для описового статистичного аналізу ми використали дані про середні, мінімальні й максимальні температури повітря, кількість атмосферних опадів, напрям і швидкість вітру. Зважаючи на найдовші ряди спостережень, у дослідженні ми застосували дані, зібрані п'ятьма цифровими метеоконцентрами Davis Vantage Vue та Vantage Pro, які розташовані в Середньому Придністер'ї (рис. 1). Більшість із них установлені у 2020 р. Відповідно, ми проаналізували період із 1 червня 2020 р. по 31 травня 2021 р. Строкові дані завантажені за допомогою програмного забезпечення WeatherLink. Для порівняння проаналізовано також дані за цей же період із чотирьох опорних метеорологічних станцій, розташованих у регіоні (рис. 1). Окрім того, для з'ясування загальних регіональних особливостей клімату Середнього Придністер'я опрацьовані кліматичні дані з архівів проекту CARPATCLIM (Szalai et al., 2013).

Топокліматичні особливості вирізняються на основі виявлених просторових відмінностей за результатами статистичного аналізу даних. Топокліматичні типи визначено відповідно до висотної диференціації ландшафтних місцевостей каньйоноподібної долини Дністра та його допливів (Денисик, 2007; Дутчак, 2014) і згідно з результатами попередніх експедиційних мікрокліматичних спостережень автора (Холявчук, 2013).

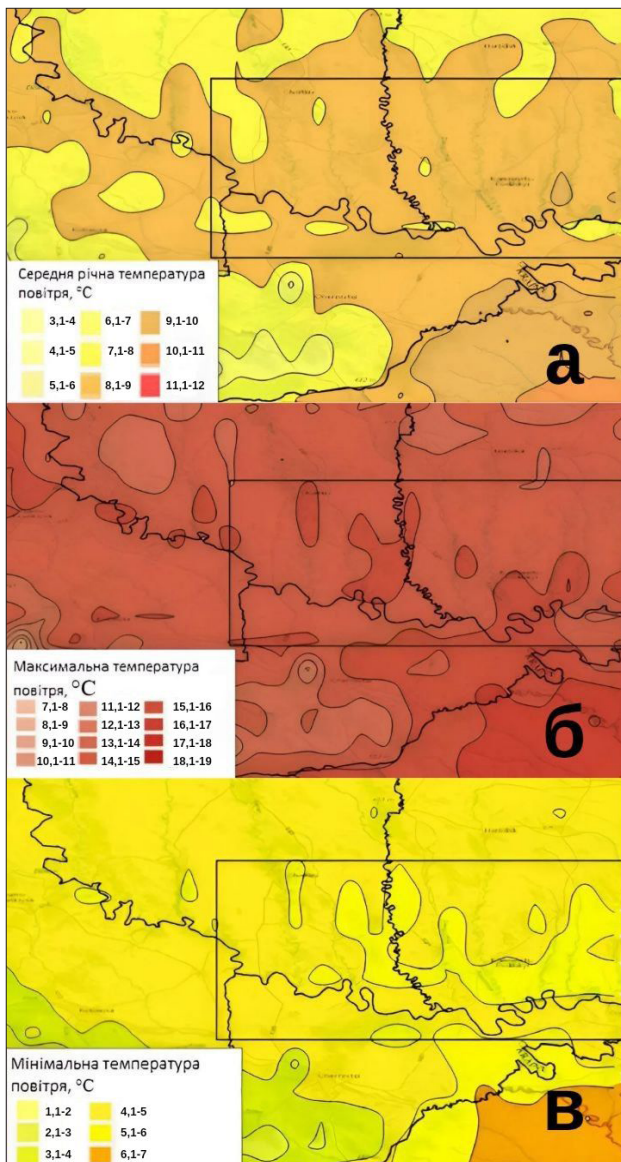
Репрезентативність даних цифрових метеостанцій оцінена шляхом кореляційного порівняння результатів цифрових та опорних метеостанцій, які розташовані в безпосередній близькості одне до одного, і порівняння цих даних із даними кліматичних норм.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Середнє Придністер'я – ландшафтний регіон, утворений унаслідок складної взаємодії літо-тектонічних, геоморфологічних, кліматогенних, гідрогенних чинників. Тому для нього характерні деякі специфічні риси клімату (Холявчук, 2006). Так, на кліматичному фоні України Середнє Придністер'я вирізняється вищими температурами повітря протягом року. Середньорічна температура повітря на 1–1,5 °C вища за загальноширотну і становить +8–+9 °C (рис. 2а). Найтеплішими місяцями в році є липень і серпень. При цьому



**Рис. 1. Розміщення цифрових метеостанцій та опорних метеостанцій у межах Середнього Придністер'я**

в липні середньомісячна температура не буває нижчою за  $+18^{\circ}\text{C}$ , а в східній частині дністерської долини нижчою за  $+19^{\circ}\text{C}$ . Середньомісячні температури серпня ще вищі: від  $+19^{\circ}\text{C}$  на заході регіону до  $+22^{\circ}\text{C}$  на сході. Середньомісячна температура січня становить  $-5$ – $-3,5^{\circ}\text{C}$  (Szalai et al., 2013). Середня максимальна багаторічна температура в межах регіону становить  $+12$ – $+13^{\circ}\text{C}$  (рис. 2), тоді як за його межами –  $+11$ – $+12^{\circ}\text{C}$ . Середня мінімальна багаторічна температура коливається від  $+3$  до  $+5^{\circ}\text{C}$  (рис. 2в).



**Рис. 2. Середні багаторічні температури повітря в Середньому Придністер'ї (1981–2010 рр., за даними CARPATCLIM; Szalai et al. (2013)): а) середня річна температура; б) максимальна річна; в) мінімальна річна. Регіон дослідження окреслено чорним**

Для регіону також характерні менші суми опадів порівняно з навколишніми територіями. Виразною закономірністю є збільшення континентальності клімату із заходу на схід. Найменше атмосферних опадів за рік випадає на сході (сумарна річна кількість опадів близько 480 мм) (рис. 3). Найбільша ж сумарна річна кількість опадів характерна для вузьких долинних ділянок на правобережжі Середнього Дністра й для західних навітряних схилів Хотинської височини (близько 750 мм) (Холявчук, 2007). У межах «теплого» Поділля різниця між сумарною річною кількістю опадів, що випадає на північному заході й південному сході, становить приблизно 120 мм. Це доволі високий показник, який свідчить про недостатній рівень зволоження в східній частині регіону (Дутчак, 2013).

Регіон вирізняється підвищеною тривалістю сонячного саява, що може подекуди перевищувати 2000 год. за рік (рис. 4), і тривалістю вегетаційного періоду (220–240 днів) (рис. 5). Окрім того, у регіоні відбувається трансформація вітрового режиму. Тому домінуючими є північно-західні й південно-східні вітри з незначними швидкостями, що відповідають загальній орієнтації дністерської долини та його допливів. Характерними є також місцеві долинні вітри термічного походження (Холявчук, 2006).

Отже, клімат Середнього Придністер'я характеризується: 1) специфічним температурним режимом, а саме вищими значеннями денних температур і більшими добовими амплітудами, проте загалом температурний режим є згладженим; 2) нижчими значеннями швидкості вітру, що пояснюється захищеністю долини; 3) особливостями зміни кліматичних сезонів (у межах долини Середнього Дністра весна настає на два тижні раніше, ніж на суміжних територіях). Загалом мезокліматичні умови презентують регіон як кліматично комфортний (Холявчук, 2007).

З огляду на виокремлені особливості, для з'ясування рис топокліматів регіону за даними метеоконкомплексів Davis та опорних метеостанцій досліджено хід основних метеовеличин, а саме температур повітря й опадів у межах окремих локацій Середнього Придністер'я (рис. 6, 7).

На основі фізико-географічних умов розташування доступних метеостанцій (таблиця 1),



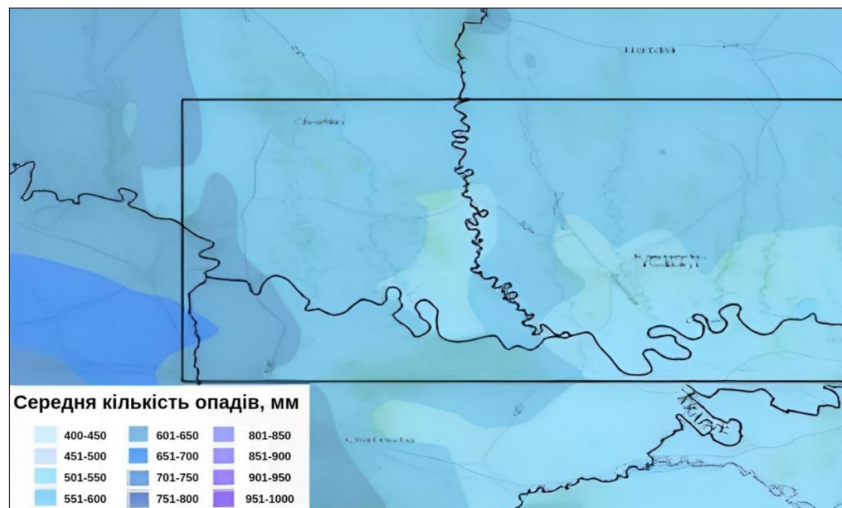


Рис. 3. Середня річна кількість опадів за рік у Середньому Придністер'ї (1981–2010 рр., за даними CARPATCLIM; Szalai et al. (2013))

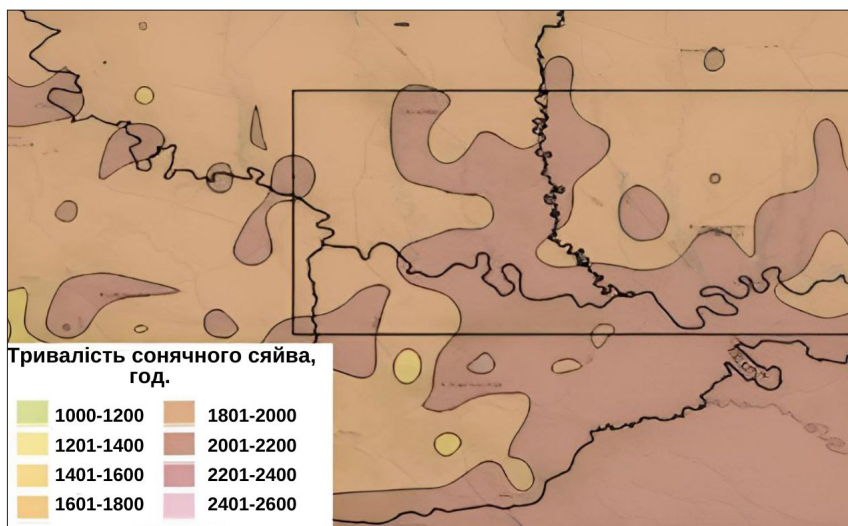


Рис. 4. Річна тривалість сонячного сйва в Середньому Придністер'ї (1981–2010 рр., за даними CARPATCLIM; Szalai et al. (2013))

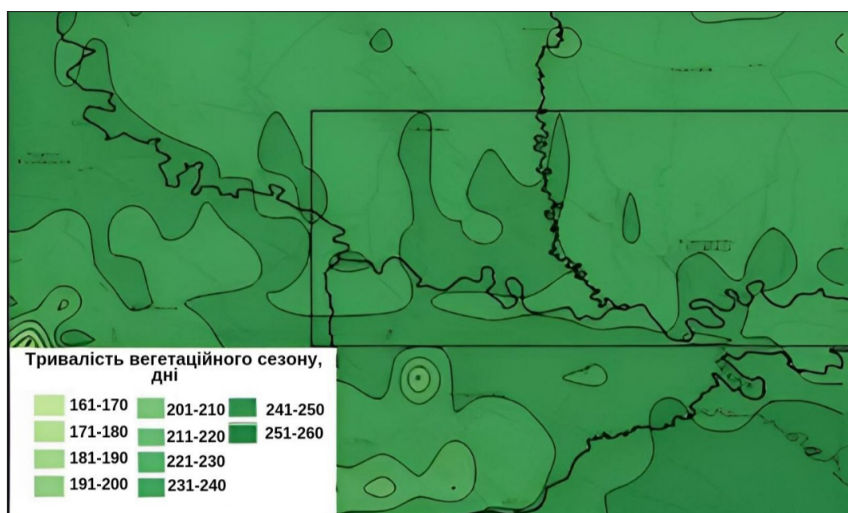


Рис. 5. Річна тривалість вегетаційного періоду в Середньому Придністер'ї (1981–2010 рр., за даними CARPATCLIM; Szalai et al. (2013))

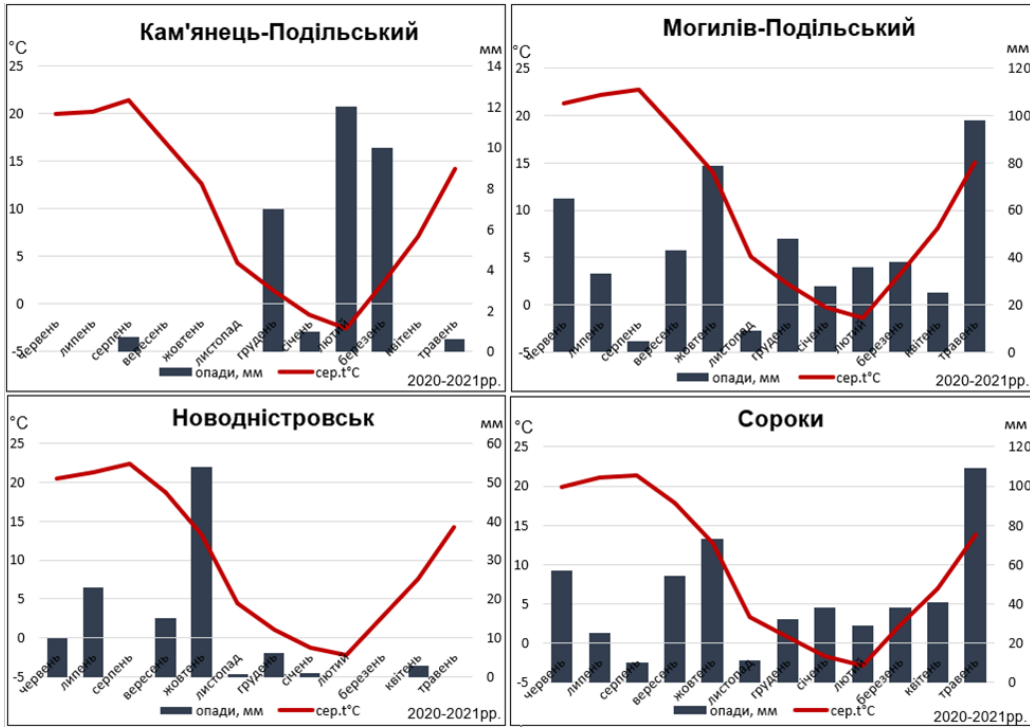


Рис. 6. Річний хід температур повітря й кількості атмосферних опадів за даними опорних метеостанцій

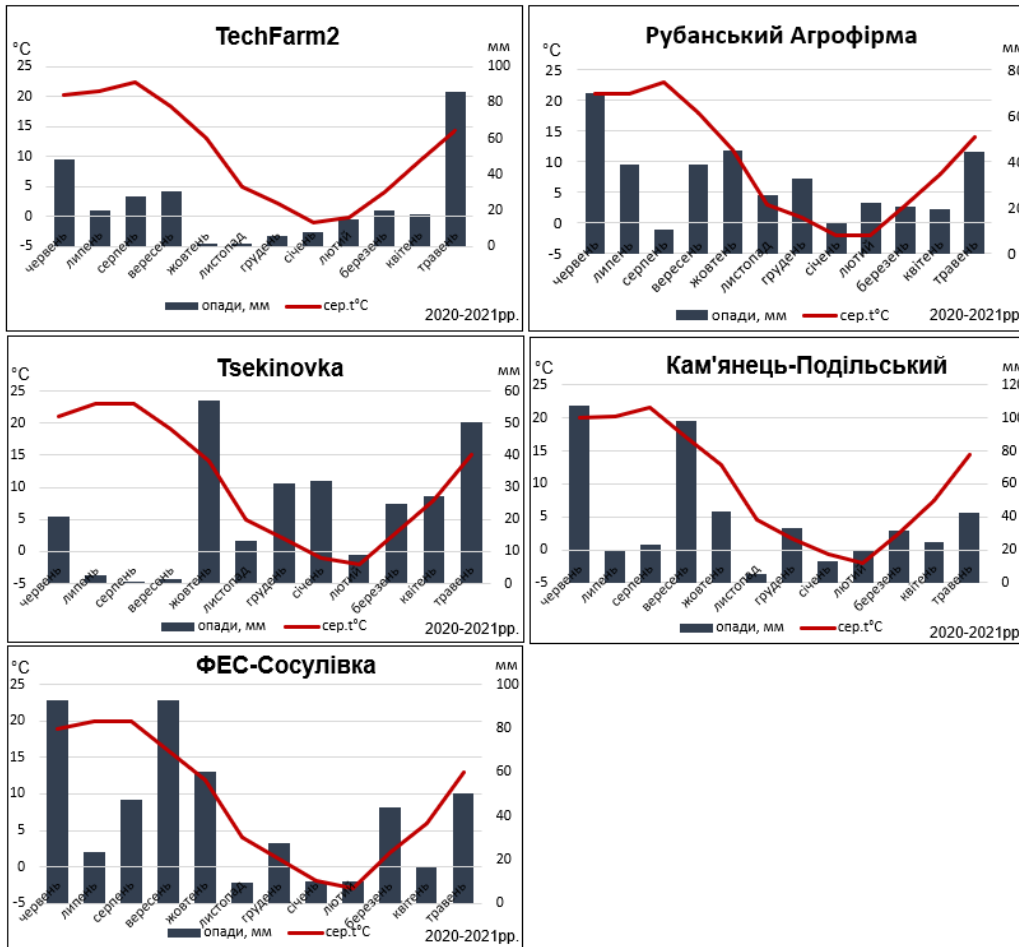


Рис. 7. Річний хід температур повітря й кількості атмосферних опадів за даними цифрових метеостанцій





Таблиця 1

**Фізико-географічні умови розташування цифрових метеоконплексів Davis**

Назва локації, де встановлена метеостанція	Висота розташування над рівнем моря й координати	Фізико-географічний область і район розташування, ландшафтна місцевість	Відстань до перешкод
Локація TechFarm2	182 м 48,4264 пн. ш. 26,6006 сх. д.	Зона широколистяних лісів, Західноукраїнський край, Прут-Дністровська височинна область, Заставнівсько-Хотинський район, п'ята надзаплавна тераса р. Дністра	200 м до будинків, 2,5 км до р. Дністра
Локація Рубанський Агрофірма	310 м 48,7 пн. ш. 27,5 сх. д.	Лісостепова зона Подільсько-Придніпровський край, Придністровсько-Східно-Подільська височинна область, Ялтушківсько-Копайгородський район, друга тераса р. Жвана	30 м до р. Жвана, біля лісу
Локація Tsekinovka	47 м 48,1506 пн. ш. 28,3094 сх. д.	Лісостепова зона Подільсько-Придніпровський край, Придністровсько-Східно-Подільська височинна область, Могилів-Подільсько-Ямпільський район, третя надзаплавна тераса р. Дністра	60 м до р. Дністра
Локація Кам'янець-Подільський	193 м 48,6936 пн. ш. 26,5577 сх. д.	Зона широколистяних лісів, Західноукраїнський край, Західно-Подільська височинна область, Чортківсько-Кам'янець-Подільський район, третя тераса р. Смолричу	130 м до р. Смолричу
Локація ФЕС-Сосулівка	198 м 48,9293 пн. ш. 25,8443 сх. д.	Зона широколистяних лісів, Західноукраїнський край Західно-Подільська височинна область, Чортківсько-Кам'янець-Подільський район, друга тераса р. Серету	70 м до р. Серету

висотної диференціації долини Дністра, попередніх експедиційних досліджень клімату регіону та порівняння ходу досліджених нами елементів погоди, за проаналізованими даними можна розрізнити три висотні топокліматичні типи:

- 1) топоклімати правобережних верхніх терас Дністра;
- 2) топоклімати долин поперечних допливів;
- 3) топоклімати лівобережних низьких терас Дністра.

До першого типу топокліматів можна зарахувати локацію TechFarm2, що поблизу м. Хотина, Чернівецької області. До топокліматів поперечних долин зараховано локацію Рубанський Агрофірма, що поблизу с. Муровані Курилівці, Вінницької області, локацію Кам'янець-Подільський і локацію ФЕС-Сосулівка, що поблизу м. Чорткова, Тернопільської області. До топоклімату лівобережних низьких тера можна зарахувати локацію Tsekinovka, що поблизу с. Цекинівки, Вінницької області. Для виокремлених топокліматичних типів визначена низка особливостей.

*Топоклімати долин поперечних допливів* загалом характеризуються нижчими нічними температурами влітку (мінімальна нічна температура за період спостереження +9 °С). Порівнюючи окремі локації цього типу, можна простежити також значний вплив збільшення континентальності із заходу на схід, що виявляється в загальному підвищенні температур в цьому напрямку. Локації в м. Кам'янець-Подільський і поблизу с. Муровані Курилівці також характеризуються вищими значеннями денних температур повітря (+25–31 °С), оскільки вони розташовані в безпосередній близькості до каньйонних долин річок Смолричу і Жвана. Із цієї ж причини для цих місцевостей характерні й більші добові амплітуди температур повітря. Для топокліматів долин характерною є також підвищена відносна вологість повітря.

*Топоклімати верхніх правобережних терас Дністра* в дослідженні представлені локацією TechFarm2. Для цієї локації характерні вищі добові температури повітря й зглагодженіший

хід температур повітря протягом дня порівняно з місцевостями долин поперечних допливів. Відповідно, і менші тут добові амплітуди температур повітря. Для цієї місцевості властивою є нижча вологість повітря протягом дня. Переважає західно-східне перенесення повітряних мас. Сила вітру зростає від обіду й до ранку слабшає. Цей тип топоклімату схожий на тип клімату вододільних місцевостей.

*Топоклімати лівобережних низьких терас Дністра* в дослідженні представлені локацією Tsekinovka. Ця локація є найпівденнішою та найсхіднішою з-посеред усіх досліджених нами, тому тут потрібно враховувати рівень континентальності. Сама локація розташована всередині меандру, тому наявність топокліматичних особливостей у межах цієї території є очевидною. Ми виявили такі особливості цієї території: високі денні (+30 °C) та низькі нічні температури повітря (+10 °C), більші амплітуди добових температур повітря, менша кількість опадів і низька вологість повітря порівняно з уже розглянутими вище топокліматичними типами. Для місцевості характерні значні деформації вітрового режиму, унаслідок того що локація розташована на підвітряній стороні, і менші швидкості вітру. Саме через це денна поверхня краще прогрівається, і цим частково пояснюються вищі температури повітря вдень.

У річному контексті, порівнюючи отримані результати з даними Кліматичного кадастру України (2006) і кліматичними картами за 1981–2010 рр., середньорічні температурні показники в усіх локаціях перевищують кліматичні норми (до +1,5 °C). Натомість атмосферних опадів за рік поменшало, і помітні сезонні зміщення місячних максимумів опадів на осінньо-зимовий період у східній частині регіону особливо. Такі особливості пов'язуємо з регіональними тенденціями глобальних змін клімату: потеплінням та аридизацією клімату.

Оцінка репрезентативності отриманих даних перевірена шляхом кореляційного аналізу даних опорних і цифрових метеостанцій, які розташовані в безпосередній близькості одна до одної. Результати вказують на деякі відмінності, хоча загалом хід температур повітря упродовж року узгоджується на сусідніх метеостанціях (тіснота зв'язку  $r=0,5-0,8$ ). Середньодобові температури повітря відрізняються на  $\pm 1-2$  °C. Найбільші відмінності помітні

в даних метеостанцій, розташованих у висотно різних ландшафтних місцевостях. Такі особливості підтверджують різноманіття топокліматів, пов'язаних із фізико-географічними особливостями їх розташування. Хід атмосферних опадів найменше узгоджується з даними опорних метеостанцій ( $r < 0,5$ ). Порівняння даних цифрової метеостанції, розташованої на метеомайданчику Навчально-наукової геофізичної обсерваторії Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, і спостережень стандартних приладів указують на найбільшу точність у визначенні температур повітря (у межах 1 °C), відносної вологості ( $\pm 2-3\%$ ) та атмосферного тиску ( $\pm 2$  мб), нижчу – у вимірюванні опадів ( $\pm 2-4$  мм). З огляду на виконане оцінювання, спостереження за погодними умовами за допомогою цифрових метеостанцій уважаємо придатними для моніторингу топокліматичних особливостей і збирання даних, необхідних для прикладного кліматологічного оцінювання територій громад, термічного режиму передовсім. Виявлені нами топокліматичні особливості можуть слугувати цінною інформацією в обґрунтуванні та плануванні стратегій розвитку як територіальних громад, так й окремих господарств, вирощуванні сільськогосподарських культур зокрема.

**Висновки з проведеного дослідження.** Сучасна мережа опорних метеостанцій Національної гідрометеомережі є недостатньо щільно покритою метеорологічними спостереженнями, необхідними для регіонів зі складно побудованими поверхнями й виразними орокліматогенними особливостями відповідно. Тому в межах дослідження обґрунтована доцільність додаткового застосування цифрових метеостанцій Davis як сучасних, досить точних і надійних дистанційних засобів метеорологічного моніторингу з метою виявлення топокліматичних особливостей для прикладних потреб природокористування. Спостереження цифрових метеостанцій найкраще корелюють із ходом температур повітря за даними сусідніх опорних метеостанцій, тоді як у ході атмосферних опадів виявлені найбільші відхилення.

За результатами аналізу строкових даних цифрових метеостанцій Davis і даних опорних метеостанцій гідрометеорологічної мережі виразними є три висотні топокліматичні типи



з низкою топокліматичних особливостей. Для топокліматів верхніх терас Дністра характерні вищі денні температури й більш згладжений хід температур повітря протягом дня, для топокліматів низьких лівобережних терас – значні добові амплітудами температур повітря й менша кількість атмосферних опадів; для топокліматів долин поперечних допливів – нижчі нічні температури та більші добові амплітуди температури повітря особливо влітку.

Проаналізований рік підтверджує регіональні тенденції глобальних змін клімату, які полягають у підвищенні зимових і літніх температур повітря й посухуванні теплого періоду року. Водночас метеорологічні дані цифрових метеостанцій дають змогу виявити місцевокліматичну специфіку регіональних змін, пов'язаних із морфометрією та властивостями денних поверхонь, важливих у плануванні більшості видів природокористування. Така перевага є ще одним поштовхом для проведення подальших спостережень і розширення наявної мережі в ділянках, не охоплених Національною гідрометеомережею.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Геренчук, К.І. (Ред.) (1979). Природа Тернопільської області. Львів : Вища школа. [Herenchuk, K.I. (Ed.) (1979). Nature of Ternopil region. Lviv, Higher School (in Ukrainian)].
2. Геренчук, К.І. (Ред.) (1980). Природа Хмельницької області. Львів, Вища школа. [Herenchuk, K.I. (Ed.) (1980). Nature of Khmelnytskyi region. Lviv, Higher School (in Ukrainian)].
3. Денисюк, Г.І. (1996). Край каньйонів – Середнє Придністров'я. УГЖ, 3, 60–63. [Denysyk, H.I. (1996). Land of canyons – Middle Dniester Region. UGJ, 3, 60–63 (in Ukrainian)].
4. Денисюк, Г.І. (Ред.) (2007). Середнє Придністров'я. Вінниця : ПП Теца, 2007. [Denysyk, G.I. (Ed.) (2007). Middle Dniester Region. Vinnytsia, PP «Teza Publishing House», 2007 (in Ukrainian)].
5. Дутчак, М.В. (2013). Ландшафтні комплекси Середнього Придністров'я та їх зміни під впливом гідротехнічної системи. Чернівці : Родовід. [Dutchak, M.V. (2013). Landscape complexes of the Middle Dniester Region and their changes under the influence of the hydraulic system. Chernivtsi, Rodovid (in Ukrainian)].
6. Киналь, О. (2006). Особливості клімату Середнього Подністров'я. Науковий вісник Чернівецького університету : збірник наукових праць, 294, 149–175. [Kynal, O. (2006). Features of the climate of Middle Dniester Region. Scientific bulletin of Chernivtsi University: collection of scientific works, 294, 149–175 (in Ukrainian)].
7. Кабінет Міністрів України (2016). Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року : Розпорядження від 7 грудня 2016 р. № 932-р. [Cabinet of Ministers of Ukraine (2016). The concept of implementation of state policy in the field of climate change for the period up to 2030. Order No. 932 of December 7, 2016 (in Ukrainian)].
8. Кліматичний кадастр України (електронна версія). (2006). Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Центральна геофізична обсерваторія. [Climatic cadastre of Ukraine (electronic version). (2006). State hydrometeorological service of UkrNDGMI. Central Geophysical Observatory (in Ukrainian)].
9. Муха, В. (2003). Топокліматичні особливості верхів'я басейну ріки Дністер. Сучасні проблеми і тенденції розвитку географічної науки : матеріали Міжнар. конф. до 120-річчя географії у Львів. ун-ті. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка. 184–187. [Mukha, V. (2003). Topoclimatic features of the Upper Dniester River basin. Modern problems and trends in the development of geographical science: materials of the international conf. to the 120th anniversary of geography in Lviv. Univ. Lviv, LNU Publishing Center named after I. Franko. 184–187 (in Ukrainian)].
10. Холявчук, Д. (2006). Регіональні особливості кліматотворення в межах Середнього Придністров'я. Науковий вісник Чернівецького університету. Серія «Географія» : збірник наукових праць, 305, 95–102. [Kholiavchuk, D. (2006). Regional features of climate formation within the Middle Dniester Region]. Scientific bulletin of Chernivtsi University: Collection of scientific papers. Geography, 305, 95–102 (in Ukrainian)].
11. Холявчук, Д. (2007). Топокліматична неоднорідність як аспект природного різноманіття каньйону Дністра. Річкові долини. Природа – ландшафти – людина : збірник наукових праць. Чернівці, Сосновець. 241–247. [Kholiavchuk, D. (2007). Topoclimatic heterogeneity as an aspect of the natural diversity of the Dniester Canyon. River valleys. Nature – landscapes – man : Collection of scientific papers. Chernivtsi, Sosnovets. 241–247 (in Ukrainian)].
12. Холявчук, Д. (2013). Висотна кліматична неоднорідність середньодністерських долинних ландшафтів у районі водосховища. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія «Географія», 25, 172–179. [Kholiavchuk, D. (2013). Altitude climatic heterogeneity of Middle Dniester valley landscapes in the reservoir area. Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynskyi. Series: Geography, 25, 172–179 (in Ukrainian)].
13. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. (2011). Випуск 3. Частина 1 : Метеорологічні спостереження на станціях. Київ : Ніка-Центр. [Instructions for hydrometeorological stations and posts. (2011). Issue 3. Part 1. Meteorological observations at stations. Kyiv, Nika Center (in Ukrainian)].
14. Akinwumi, S.A., Omotosho, T.V., Usikalu, M.R., Odetunmibi, O.A., Ometan, O.O., Adewusi, M.O.,



- Omeje, M., & Joel, E.S. (2018). Comparison between experimental and satellite temperature datasets in Covenant University. *Data in Brief*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.08.012>.
15. Amorim, M.C. de C.T., & Dubreuil, V. (2017). Intensity of urban heat islands in tropical and temperate climates. *Climate*, 5 (4). <https://doi.org/10.3390/cli5040091>.
16. Bell, S., Cornford, D., & Bastin, L. (2015). How good are citizen weather stations? Addressing a biased opinion. *Weather*, 70 (3). <https://doi.org/10.1002/wea.2316>.
17. Butler, M K. (2019). Personal weather stations and sharing weather data via the Internet. *Weather*, 74(1). <https://doi.org/10.1002/wea.3206>.
18. Calderon-Cordova, C., Jaramillo, A., Tinoco, C., & Quinones, M. (2016). Design and implementation of an architecture and methodology applied to remote monitoring of weather variables. <https://doi.org/10.1109/cisti.2016.7521465>.
19. Dejmál, K., Hudec, F., Kolar, P., & Novotny, J. (2017). Evaluation of measurement quality of selected elements on the meteorological stations Meteos6 and Davis Vantage Pro 2 in the military quarters area of Černá Pole. *ICMT 2017 – 6th International Conference on Military Technologies*. <https://doi.org/10.1109/MILTECHS.2017.7988777>.
20. Dunaieva, I., Vecherkov, V., Filina, Y., Popovych, V., Barbotkina, E., Pashtetsky, V., Terleev, V., Mirschel, W., & Akimov, L. (2021). Review of automatized meteorological stations use for agricultural purposes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 937 (3). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/937/3/032097>.
21. Gabała, J. (2017). State Higher Vocational School Weather Station in Tarnów. *Science, Technology and Innovation*, 1 (1). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.7618>.
22. Gkikas, A., & Maragoudakis, M. (2022). Meteorological Data Science: exploiting causality discovery in time-series for knowledge discovery and improved forecasting. *Proceedings of the 16th International Conference on Environmental Science and Technology*, 16. <https://doi.org/10.30955/gnc2019.00828>.
23. Jenkins, G. (2014). A comparison between two types of widely used weather stations. *Weather*, 69 (4). <https://doi.org/10.1002/wea.2158>.
24. Huamán, E.N., Fernández, L.R., & Ramírez, L.R.R. (2020). Coefficient of cropping (Kc) of rice from drain lysimeter in the Molina, Lima-Perú. *Idesia*, 38 (2). <https://doi.org/10.4067/S0718-34292020000200049>.
25. Krüger, E., Drach, P., & Broede, P. (2017). Outdoor comfort study in Rio de Janeiro: site-related context effects on reported thermal sensation. *International Journal of Biometeorology*, 61 (3). <https://doi.org/10.1007/s00484-016-1226-8>.
26. Krüger, E., Drach, P., Emmanuel, R., & Corbella, O. (2013). Urban heat island and differences in outdoor comfort levels in Glasgow, UK. *Theoretical and Applied Climatology*, 112 (1–2). <https://doi.org/10.1007/s00704-012-0724-9>.
27. Kynal, O., & Kholiavchuk, D. (2016). Climate variability in the mountain river valleys of the Ukrainian Carpathians. *Quaternary International*. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.053>.
28. Lagouvardos, K., Kotroni, V., Bezes, A., Koletsis, I., Kopania, T., Lykoudis, S., Mazarakis, N., Papagiannaki, K., & Vougioukas, S. (2017). The automatic weather stations NOANN network of the National Observatory of Athens: operation and database. *Geoscience Data Journal*, 4 (1). <https://doi.org/10.1002/gdj3.44>.
29. Munandar, A., Fakhrrurroja, H., Rizqyawan, M.I., Pratama, R.P., Wibowo, J.W., & Anto, I.A.F. (2017). Design of real-time weather monitoring system based on mobile application using automatic weather station. *Proceedings of the 2nd International Conference on Automation, Cognitive Science, Optics, Micro Electro-Mechanical System, and Information Technology, ICACOMIT 2017, 2018-January*. <https://doi.org/10.1109/ICACOMIT.2017.8253384>.
30. Ometan, O.O., Omotosho, T.V., Adewusi, M.O., Akinwumi, S.A., Emeter, M.E., & Boyo, A.O. (2019). Six Years Result of Rainfall Rate Measurement at Covenant University, Southwest, Nigeria. *Journal of Physics: Conference Series*, 1299 (1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1299/1/012061>.
31. Romashchenko, M.I., Matiash, T.V., Bohaienko, V.O., Kovalchuk, V.P., Voitovich, O.P., Krucheniuk, A.V., Knysh, V.V., & Shlikhta, V.V. (2019). Development Experience and Ways of Improvement of Irrigation Management Systems. *Меліорація і водне господарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник*, 2. [Romashchenko, M.I., Matiash, T.V., Bohaienko, V.O., Kovalchuk, V.P., Voitovich, O.P., Krucheniuk, A.V., Knysh, V.V., & Shlikhta, V.V. (2019). Development Experience and Ways of Improvement of Irrigation Management Systems. Interdepartmental Thematic Scientific Collection «Reclamation and Water Management»]. <https://doi.org/10.31073/mivg201902-207>.
32. Szalai, S., Auer, I., Hiebl, J., Milkovich, J., Radim, T., Stepanek, P., Zahradnicek, P., Bihari, Z., Lakatos, M., Szentimrey, T., Limanowka, D., Kilar, P., Cheval, S., Deak, Gy., Mihic, D., Antolovic, I., Mihajlovic, V., Nejedlik, P., Stastny, P., Mikulova, K., Nabyvanets, I., Skyryk, O., Krakovskaya, S., Vogt, J., Antofie, T., Spinoni, J. (2013). Climate of the Greater Carpathian Region. Final Technical Report. URL: [www.carpatclim-eu.org](http://www.carpatclim-eu.org) (date of access: 06.06.2023).
33. WMO. (2018). Guide to meteorological instruments and methods of observation; WMO-No. 8: Measurement of Meteorological Variables. In *World Meteorological Organization: Vol. I* (Issue 8).
34. Yildirim, V., Nisanci, R., Colak, E.H., & Yildiz, O. (2016). A GIS-based siting technique for automatic weather stations in Trabzon, Turkey. *Weather*, 71 (2). <https://doi.org/10.1002/wea.2695>.

Стаття надійшла до редакції 30.11.2023.

The article was received 30 November 2023.





УДК 528.88:502:35

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-19-7>

Чорний С.Г.,  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор кафедри управління земельними ресурсами  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили  
*s.g.chornyy@gmail.com*  
ORCID: 0000-0001-9764-677X

## ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ЛІСОСМУГ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ В ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ SENTINEL-2

Військові дії в практично безлісій степовій зоні України так чи інакше стосуються лісосмуг. Саме в лісосмугах будуються лінії оборони з траншеями, бліндажами, тунелями, для облаштування яких використовується деревина лісосмуг. Лінії оборони в лісосмугах зазнають найбільш інтенсивного артилерійського й ракетного вогню, є об'єктом штурмових дій, що призводить до різного ступеня деградації лісових смугових насаджень. Метою досліджень було за допомогою методів дистанційного зондування, зокрема вивчення внутрішньорічного розподілу показника NDVI у 2021 та 2023 роках, оцінити стан лісосмуг безпосередньо в зоні бойових дій, зокрема в Донецькій області. Для цього використовували багатоспектральні безхмарні супутникові зображення Sentinel-2, які оброблені в браузері BO Sentinel Hub. Згідно з проведеними дослідженнями, період «лютий – початок травня» характеризується відсутністю суттєвої різниці в значеннях NDVI між довоєнним і воєнним роком. Це пояснюється тим, що в лісосмугах у результаті військових дій основні дерева (дуби та робінії) частково знищені. Деградовані другорядні породи дерев і чагарники разом із трав'яним покривом суттєво не знижують величину NDVI на початку вегетації у квітні та на початку травня порівняно з довоєнними умовами. Але в період, коли спостерігається максимальна фотосинтетична активність рослинності лісосмуг (червень-липень) у 2023 році показник NDVI був помітно меншим порівняно з 2021 роком. Скоріш за все таке зниження NDVI свідчить про часткову деградацію основної деревної та другорядної рослинності в лісосмугах у результаті військової діяльності. Отже, у зонах бойових дій у Донецькій області йде процес поступового знищення мережі лісосмуг, що погіршує їх ґрунто- й ползахисні функції та зумовлює втрати екологічних спроможностей.

**Ключові слова:** військова діяльність, лісосмуги, дистанційне зондування, NDVI, Sentinel-2.

### **Chornyy S.G. Assessment of the state of forest belts of Donetsk region in the combat zone using Sentinel-2 satellite images**

Military operations in the practically treeless steppe zone of Ukraine somehow affect forest belts. It is in the forest belts that defence lines with trenches, dugouts, and tunnels are built, for the construction of which wood from forest belts is used. Defence lines in forest belts are exposed to the most intense artillery and rocket fire and are the object of assault operations, which probably leads to varying degrees of degradation of forest belt plantations. The purpose of the research was to assess the condition of forest belts directly in the combat zone, in particular, by studying the intra-annual distribution of the NDVI indicator in 2021 and 2023, using remote sensing methods, in particular, in the Donetsk region. For this purpose, multispectral cloudless Sentinel-2 satellite images were used, which were processed in the BO Sentinel Hub browser. According to the research, the period “February – early May” is characterized by the absence of a significant difference in NDVI values between the pre-war and war years. This is due to the fact that the main trees (oaks and robins) in the forest belts were partially destroyed as a result of military operations. Degraded secondary tree species and shrubs, together with the grass cover, do not significantly reduce the NDVI value at the beginning of the growing season in April and early May compared to pre-war conditions. However, during the period when the maximum photosynthetic activity of forest belt vegetation is observed (June-July), the NDVI was significantly lower in 2023 compared to 2021. Most likely, such a decrease in NDVI indicates a partial degradation of the main woody and secondary vegetation in the forest belts as a result of military activities. Thus, the process of gradual

destruction of the forest belt network is underway in the combat zones in Donetsk region, which worsens their soil and field protection functions and loss of ecological capacity.

**Key words:** military activities, forest belts, remote sensing, NDVI, Sentinel-2.

**Вступ.** Російська агресія в Україні, окрім численних людських жертв, зумовила важкі екологічні проблеми, які пов'язані з Каховською катастрофою, знищенням заповідних територій, лісів, забрудненням ґрунтів і водних об'єктів. У роботі ми хочемо звернути увагу на стан лісосмуг у районах бойових дій.

Головні бойові дії після весни 2022 року перемістилися в степову зону України, яка є абсолютно безлісою територією. Інтенсивне використання цієї території для рослинницької галузі сільського господарства призвело до численних негараздів екологічного характеру. Штучне заліснення частки території Степу у вигляді лісосмуг спричинило покращення мікрокліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур, зокрема зменшення непродуктивного випаровування, затримку снігу на полях, збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Інше завдання створення системи лісосмуг у степовій зоні України – це захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії. Окрім позитивного впливу лісосмуг на ґрунтозахисні й мікрокліматичні параметри ландшафту, зараз така система лісосмуг розглядається ще і як важливий елемент екологічних мереж, які виконують функції екологічних коридорів, що забезпечують міграційну функцію, реалізуючи умови безперервності, системної єдності й збереження біорізноманіття (Закон, 2004).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Використання технології дистанційного зондування для вивчення територій насильницьких конфліктів значно зросло за останні 5–10 років. Це пов'язано передусім із безпекою таких досліджень, тому що прямі наземні спостереження мають ризики для життя дослідника (Witmer, 2015).

Існує досить численна література щодо катастрофічного впливу як прямих військових дій, так й опосередкованого нищення природних лісів і штучних лісових насаджень. Наприклад, довготермінова громадянська війна в Анголі призвела до браку продовольства, що спровокувало інтенсивну вирубку лісів під плантації сільськогосподарських культур (Schneibel at

al, 2017). Переселення великої кількості населення в провінції Ніасса на півночі Мозамбіку внаслідок громадянської війни зумовило швидке розширення сільськогосподарських угідь за рахунок тропічних лісів (Marina at al, 2012).

Війна в Україні призвела до прямого знищення природних лісів у різних частинах країни. Унаслідок бойових дій зафіксовано багато випадків лісових пожеж. Ці пожежі частково зачепили територію, яка також була забруднена внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції. Пожежі в цій частині України тривали з 25 лютого по 29 березня 2022 року (Shevchuk at al, 2022). На початку травня 2022 року основні бойові дії перемістилися до Харківської, Донецької та Луганської областей, де в долині Сіверського Дінця зосереджені великі лісові масиви. У квітні-травні 2022 року також відбулися пожежі на півдні країни, а саме на Кінбурнському півострові між Дніпровським лиманом і Чорним морем. Це стосувалося, зокрема, лісових масивів, розташованих у межах Чорноморського біосферного заповідника (Shevchuk at al, 2022).

Для кількісного та якісного аналізу рослинності, у тому числі й лісової, за допомогою дистанційних методів використовують так звані індекси рослинності, які основані на спектральних характеристиках рослин. Один із найбільш широко застосовуваних вегетаційних індексів є нормалізований різницевий вегетаційний індекс (NDVI), який розраховується на основі видимого червоного та ближнього інфрачервоного діапазонів:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}, \quad (1)$$

де NIR – кількісне значення відбиття в інфрачервоній частині спектра (760–900 нм), RED – кількісне значення відбиття в червоній частині спектра (630–690 нм).

NDVI часто використовують для різних типів рослинності, окрім випадків, коли рослинний покрив нещільний, а його відбивна здатність занадто низька. NDVI дає найточніші результати в період найбільш активного розвитку вегетації певного рослинного



угруповання. Інформативними щодо стану рослинності є не разові, а внутрішньорічні та багаторічні ряди значень NDVI певного об'єкта спостережень. Якщо зміни, що фіксуються впродовж сезону, найчастіше вказують на фенологічні зміни, то багаторічні динаміки часто показують на збурення, що пов'язані зі зміною клімату або специфічними подіями, такими як пожежі, повені, екстремальні метеорологічні явища (посуха, сильний вітер) або ті, що викликані атаками шкідників і хвороб (Lasaponara et al, 2022).

Зокрема, на основі часових рядів NDVI між 2012 і 2017 роками, що отримані за допомогою зображень Sentinel-2 та Google Earth Engine, виявлено зміни в землекористуванні й рослинному покриві в деяких регіонах Італії (Кампанія, Базиликата, Калабрія, Тоскана, Лаціо та Умбрія), які спричинені сильними пожежами. Через оцінювання динаміки NDVI виявлено різні типи трансформації рослинного покриву після пожеж, а саме: вирубування згорілого лісу, виникнення нових стежок і доріг, перехід лісових масивів у сільськогосподарські угіддя тощо (Lasaponara et al, 2022).

Часові ряди NDVI також успішно використані для оцінювання ступеня вогнестійкості різних типів рослинності Італії, для аналізу стану здоров'я різних рослинних угруповань. Високі значення вегетаційного індексу рослинного угруповання спостерігаються в тому випадку, коли рослинність є здоровою, тобто не зазнає дії шкідників і хвороб (Telesca, Lasaponara, 2010).

Упродовж останніх десятиліть у центральній і південній Італії постійно виникає проблема загибелі листяних дубових лісів. Серед сучасних методів моніторингу наземних екосистем моніторингу наземних екосистем першочергове значення має дистанційне зондування завдяки його здатності надавати інформацію про великі території з високою частотою знімання. У роботі (Recanatesi et al, 2018) представлено попередні результати щодо недорогого інструменту моніторингу, який планується використовувати для кількісного оцінювання стану лісів на основі застосування нормалізованого індексу (NDVI), з використанням зображень, наданих супутником Sentinel-2. Територія дослідження представлена приміським лісом із природних середземноморських листяних

дубров, що характеризується високою мінливістю видового складу (Recanatesi et al, 2018).

Динаміку лісової рослинності під впливом швидкого розмноження жука-короїда вивчали в національних парках Чехії та Словаччини за допомогою супутникових даних Sentinel-2 й використання широкого переліку індексів рослинності, у тому числі NDVI. На основі отриманих результатів проведена класифікація лісового покриву на порушені та непопорушені ділянки, а також виявлені порушені ділянки з різними фазами оновлення лісової рослинності після дії шкідника (Lastovicka et al, 2020).

Очевидно, військові дії в практично безлісій степовій зоні України так чи інакше стосуються лісосмуг. Саме в лісосмугах будуються лінії оборони з траншеями, бліндажами, тунелями, для облаштування яких використовується деревина лісосмуг. Лінії оборони в лісосмугах, зрозуміло, піддаються найбільш інтенсивному артилерійському та ракетному вогню та є об'єктом штурмових дій, що призводить до різного ступеня деградації цих насаджень. Узявши до уваги викладену вище непересічну роль лісосмуг у захисті ґрунтів від ерозії та позитивний вплив на біорізноманіття й стан агроландшафтів, необхідно оцінити сучасний стан мереж лісосмуг у зонах бойових дій. Але прямих спостережень у зоні бойових дій зробити неможливо, то необхідно застосовувати дистанційні методи.

Отже, **метою** дослідження було за допомогою методів дистанційного зондування оцінити стан лісосмуг безпосередньо в зоні бойових дій, зокрема в Донецькій області.

**Методика та місце дослідження.** Полезахисні лісосмуги на Донеччині складаються з однієї породи або головної та супутньої порід. Лісосмуги, які складаються з головних і супутніх порід, висаджені чистими рядами. Чагарники висаджені чистими рядами або чергуються в рядах із супутньою породою. До складу досліджених полезахисних лісосмуг входять такі породи: головні – *Quercus robur* (дуб звичайний), *Robinia pseudoacacia* (робінія звичайна), супутні – *Malus praecox* (яблуня рання), *Acer campestre* (клен польовий), *Prunus stepposa* (терен степовий), *Rugus communis* (груша звичайна), чагарники – *Sambucus racemosa* (бузина червона), *Lonicera tatarica*



(жимолость татарська), *Rosa lupulina* Dubovik (шипшина вовча) (Чирикова, 2010).

Полігоном для досліджень вибрана ділянка в районі селища Невельське, Покровського району, Донецької області (рис. 1). Загальна площа ділянки становить приблизно 780 га. Бої на цій території, згідно з інформацією Deepstatemap ([www.deepstatemap.live/en](http://www.deepstatemap.live/en)), почалися в липні 2022 року й продовжуються до сьогодні. Досліджували стан п'яти лісосмуг (1–5 на рис. 1). Причому лісосмуга під номером 5 розділена на чотири приблизно однакові за площею фрагменти: 5а, 5б, 5в, 5г (рис. 1).

Контури, координати центру лісосмуг, їх площі визначали за допомогою гуглівського сервісу «Планета Земля». Вище згадували, що найбільш інформативними щодо стану рослинності є не разові, а внутрішньорічні та (або) багаторічні ряди значень NDVI певного об'єкта спостережень. Тому в браузері BO Sentinel Hub (<https://www.sentinel-hub.com>) проводили відбір зображень Sentinel-2 для

визначення внутрішньорічної динаміки NDVI по кожній із лісосмуг з 01.02 по 01.07 довоєнного 2021 року й воєнного 2023 року. Зображення Sentinel-2 мали роздільну здатність у 10 м/піксель. Для аналізу відібрано ті супутникові зображення, які мали хмарність меншу ніж 10% від загальної площі й атмосферну корекцію. Дані щодо площ, координат ділянок, кількості зображень, які взяті для аналізу, їх терміни подано в таблиці 1.

Статистичне оброблення вихідних даних проводили за допомогою програм оброблення вихідних даних, які є складником браузера BO Sentinel Hub, а також у Microsoft Excel.

**Результати та їх обговорення.** Терміни визначення NDVI лісосмуг у часовому діапазоні саме з 1 лютого до 1 серпня вибрані з таких міркувань. По-перше, на цей проміжок часу припадає найбільш небезпечний період з погляду прояву вітрової ерозії (лютий-квітень, початок травня (Чорний та ін., 2015; Чорний, 2018)). По-друге, якщо лісосмуга складається

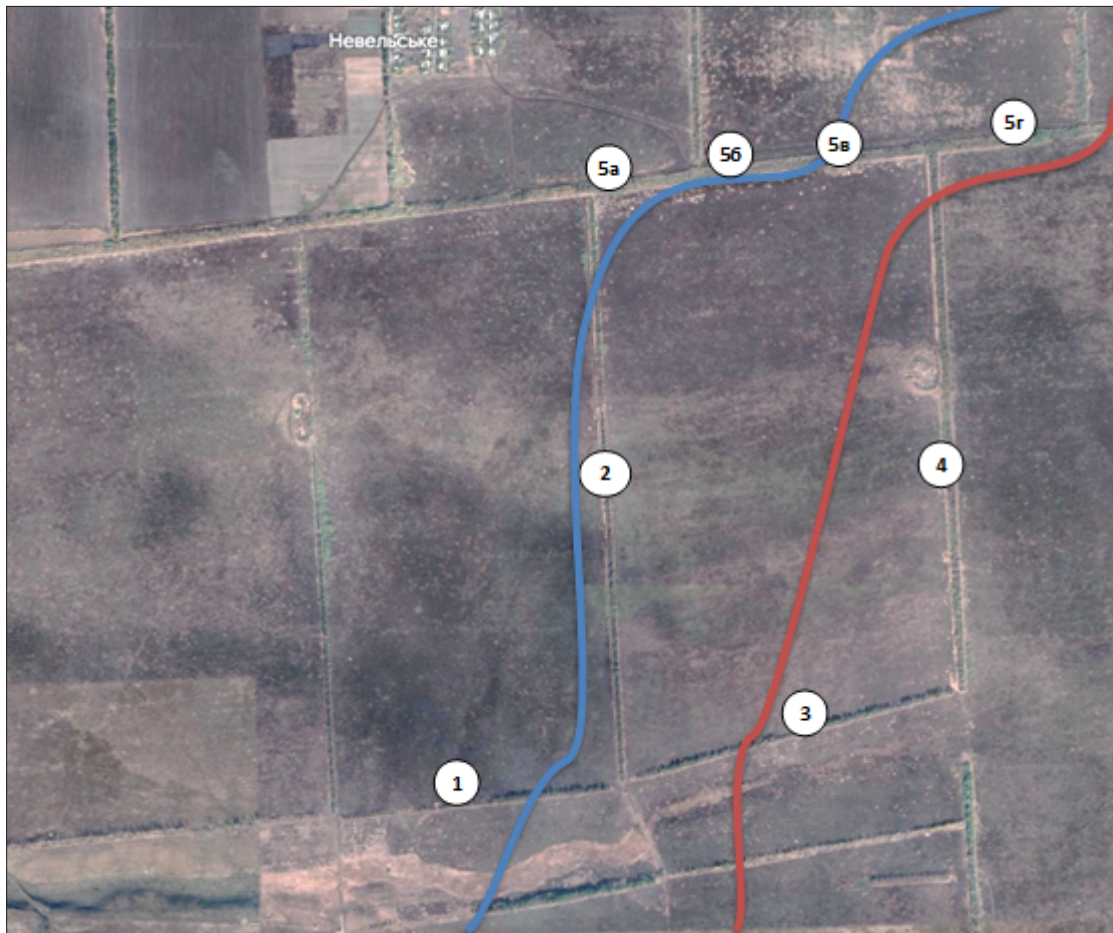


Рис. 1. Територія дослідного полігону (лінія фронту, згідно Deepstatemap ([www.deepstatemap.live/en](http://www.deepstatemap.live/en)), визначена на 20.10.2023).





Таблиця 1

## Вихідна інформація щодо визначення NDVI по лісосмугам та їх фрагментам

Номер лісосмуги або її фрагмента, згідно рис. 1	Площа, лісосмуги га	Координати центру лісосмуги	2021		2023	
			Кількість визначень NDVI з 1.02 по 31.07	Терміни	Кількість визначень NDVI з 1.02 по 31.07	Терміни
1.	1,26	48,0372230; 37,5794151	10	17.02, 04.03, 29.03, 13.05, 23.05, 22.06, 27.06, 02.07, 22.07, 27.07.	18	22.02, 27.02, 04.03, 14.03, 24.03, 08.04, 03.05, 13.05, 18.05, 02.06, 07.06, 12.06, 17.06, 22.06, 02.07, 12.07, 17.07, 27.07.
2	3,38	48,0429328; 37,5972853	11	17.02, 04.03, 29.03, 18.04, 13.05, 23.05, 22.06, 27.06, 02.07, 22.07, 27.07.	17	22.02, 04.03, 14.03, 24.03, 08.04, 03.05, 13.05, 18.05, 02.06, 07.06, 12.06, 17.06, 22.06, 02.07, 12.07, 17.07, 27.07.
3	2,02	48,0444604; 37,5944969	10	17.02, 04.03, 29.03, 13.05, 23.05, 07.06, 22.06, 27.06, 02.07, 27.07.	16	22.02, 27.02, 04.03, 14.03, 24.03, 08.04, 03.05, 13.05, 18.05, 02.06, 07.06, 12.06, 22.06, 12.07, 17.07, 27.07.
4	4,12	48,0417889; 37,5851005	12	17.02, 04.03, 14.03, 29.03, 13.05, 23.05, 07.06, 22.06, 27.06, 02.07, 17.07, 27.07.	11	04.03, 14.03, 24.03, 03.05, 18.05, 02.06, 07.06, 22.06, 12.07, 17.07, 27.07.
5a	2,09	48,0444474; 37,5862592	11	17.02, 04.03, 28.04, 13.05, 23.05, 07.06, 22.06, 27.06, 02.07, 22.07, 27.07.	11	04.03, 14.03, 03.05, 18.05, 02.06, 07.06, 17.06, 22.06, 12.07, 17.07, 27.07.
5б	1,36	48,0475721; 37,5901581	14	17.02, 04.03, 14.03, 18.04, 28.04, 08.05, 13.05, 23.05, 22.06, 27.06, 02.07, 12.07, 17.07, 27.07.	10	04.03, 14.03, 24.03, 03.05, 18.05, 02.06, 07.06, 22.06, 12.07, 27.07.
5в	0,79	48,0430085; 37,5891379	15	17.02, 04.03, 14.03, 18.04, 28.04, 08.05, 13.05, 23.05, 07.06, 22.06, 27.06, 02.07, 12.07, 17.07, 27.07.	12	04.03, 14.03, 24.03, 03.05, 18.05, 28.05, 2.06, 07.06, 17.06, 22.06, 12.07, 27.07.
5г	1,33	48,0478627; 37,5909775	13	17.02, 04.03, 14.03, 08.05, 13.05, 23.05, 07.06, 22.06, 27.06, 02.07, 12.07, 17.07, 27.07.	12	04.03, 14.03, 24.03, 03.05, 18.05, 28.05, 2.06, 07.06, 17.06, 22.06, 12.07, 27.07.

з листяних порід дерев і чагарників, то ползахисна й екологічна функції лісосмуг повністю почнуть реалізуватися з моменту появи листків навесні. В основних порід дерев – дуба звичайного – листки розпускаються у квітні й на зиму опадають, у робінії звичайній листя розпускається лише на початку травня. У другорядних

порід дерев і в чагарників листя з'являються найчастіше у квітні. Але повна ґрунтозахисна, ползахисна й екологічна спроможність лісосмуг буде співвідноситися з максимальною фотосинтетично активною біомасою головних дерев (дуба звичайного та робінії звичайної), яка буде спостерігатися в період з повного

розпускання листя до цвітіння й утворення плодів. Цей період ми приблизно визначили із середини травня по кінець липня (15,05–1,08).

Варто зазначити, що спостереження за NDVI лісових угруповань у другій половині літа та початку осені вже не мають прикладного ефекту, що пов'язано з пожовтінням листя через літню спеку, через природний ефект зменшення вироблення зеленого пігменту та руйнуванням хлорофілу в листках в умовах поступового скорочення світлого періоду доби. У цей період величина NDVI буде зменшуватися й уже не виконуватиме ґрунтозахисної, полезахисної та екологічної функцій лісосмуг.

На рисунку 2 зображена зміна величини NDVI для всіх лісосмуг дослідної ділянки в довоєнному 2021 році й у воєнному 2023 році з 1 лютого по 1 серпня.

Таке узагальнення виявило, що у 2021 році за перші три – три з половиною місяці спостережень (з 1.02 по 15.05) значення NDVI змінювалося з 0,2 до 0,35, а у 2023 році – з 0,25 до 0,50. За класифікаціями, що пропонуються для інтерпретації подібних даних (Омеліч та ін., 2019; EOS Data analysis, 2023), величини NDVI рослинних угруповань, які наближаються 0,5, можуть бути визначені або як рослинні покриви з трав'янистою рослинністю, або як рослинні

покриви з дуже розрідженою деревною рослинністю, і покриви, які складаються з чагарників. Менші значення (0,2–0,3) притаманні лише трав'янистій рослинності. Дійсно, у лютому-березні в лісосмугах, які складаються з листяних порід, навряд чи будуть інші значення NDVI особливо в умовах військових дій.

Тобто в зазначені терміни формально у 2023 році порівняно з 2021 роком дослідження виявляють відсутність впливу військових дій на цей показник. Але, з іншого боку, не ясно, ці значення NDVI отримані внаслідок поверхонь або з розрідженим покривом, який складається із залишків дерев і чагарників, або лише з трав'янистої рослинності. Скоріш за все ці значення NDVI показують на фрагментарно знищені лісосмуги, які, можливо, частково відновлюються навесні 2023 року. У результаті військових дій угруповання з основними деревами (дуби та робінії) деградовані й у лісосмугах залишаються другорядні низькорослі породи та чагарники. Простори, які були ще у 2022 році зайняті основними деревами, частково заростають травою. Тому такі поверхні не знижують величини NDVI у квітні й травні.

Дещо інша ситуація спостерігається в терміни з 15.05 по 01.08, у період формування рослинних покривів, які складаються

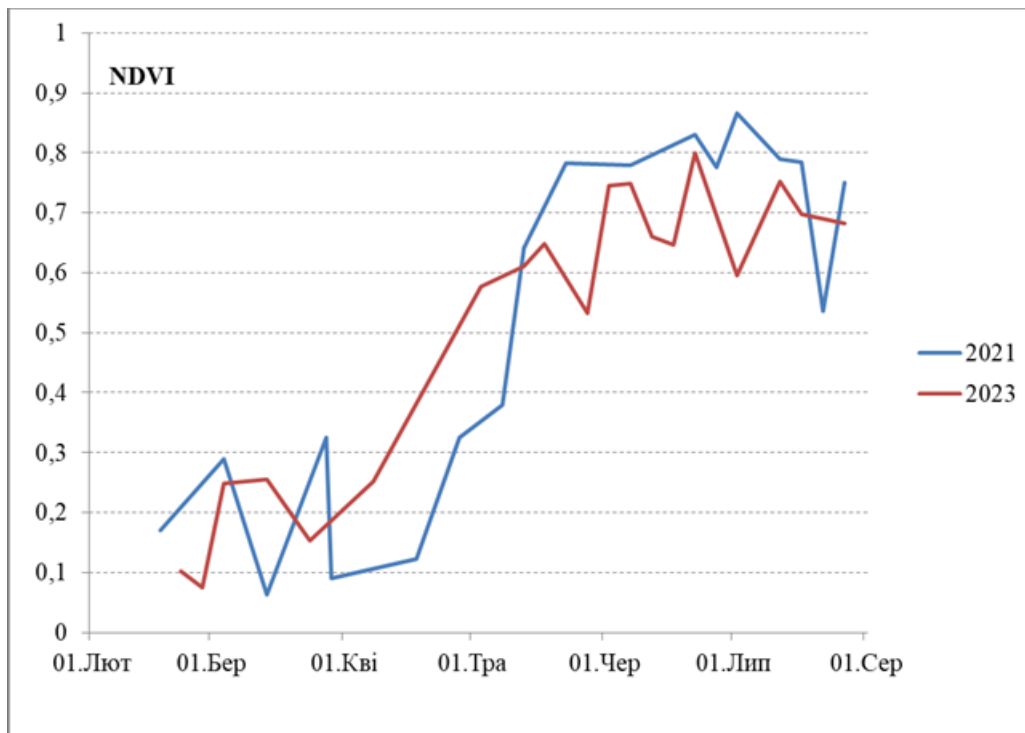


Рис. 2. Зміна величини NDVI для лісосмуг дослідної ділянки в 2021 та 2023 роках



з дерев і чагарників, що мають у цей період максимальну фотосинтетично активну біомасу. У 2021 році середні показники NDVI таких поверхонь, контури яких визначені як лісосмуги, змінювалися з 0,50 до 0,80–0,88, а у 2023 році – з 0,58 до 0,70–0,79. Якщо зв'язати для аналізу отриманих даних проміжок часу до двох місяців, із червня по липень, тоді у 2023 році середні значення NDVI по контурах п'яти лісосмуг були помітно меншими порівняно з довоєнним 2021 роком.

Варто зазначити, що, згідно з інформацією (Омелич та ін., 2019; EOS Data analysis, 2023), величини NDVI в 0,60–0,70 зараховують до «густої рослинності», 0,70–0,80 – до «дуже густої рослинності». Тобто на етапі формування найбільш фотосинтетично активної біомаси й у 2021 році, й у 2023 році спостерігаються максимальні значення NDVI, але у 2023 році ці значення помітно менші порівняно з довоєнним роком, що скоріш за все пояснюється інтенсивними впливами на дерева військової діяльності. У цих лісосмугах значною мірою знищені як основні дерева лісосмуг (дуб, робінія), так і другорядні (яблуня, клен, терен степовий тощо). Залишки лісосмуг разом із трав'яною рослинністю дають менші значення NDVI.

Аналіз розподілу значень NDVI за величиною у вибірках 2021 та 2023 років виявив, що загальне зниження цього показника у 2023 році

сталось внаслідок суттєвого зростання частки величин NDVI зі значеннями в діапазоні 0,8–1,0 (24% проти 7%), що помітно компенсує зростання частки значень у діапазоні 0,4–0,6 і діапазоні 0,6–0,8 у 2023 році (рис. 3).

Варто ще зазначити, що визначення NDVI у 2023 році виявили виключну мінливість цього показника у вибірках порівняно з вимірюваннями у 2021 році. Середнє квадратичне відхилення величин NDVI зі значеннями, меншими ніж 0,04 одиниць, у 2023 році спостерігається в 60% випадків, тоді як у 2021 роках ця частка не перевищує 32%. Значні величини середнього квадратичного відхилення, більші за 0,08, у 2023 році становили приблизно 37%, тоді як у 2021 році – лише 3% від загальних кількостей вимірювань (рис. 4). Скоріш за все військова діяльність, а саме: будівництво ліній оборони, інтенсивний стрілецький та артилерійський вогонь, штурмові дії тощо – вибірково знищують випадковим чином окремі дерева, їх угруповання та чагарники, що позначається на спектральних параметрах поверхонь лісосмуг, і це є причиною такої мінливості їх спектральних характеристик.

Узагальнюючи викладене вище, можемо констатувати, що військова деградація лісосмуг Донеччини, очевидно, призведе до погіршення їх ґрунто- й ползахисних функцій і часткової втрати екологічних можливостей.

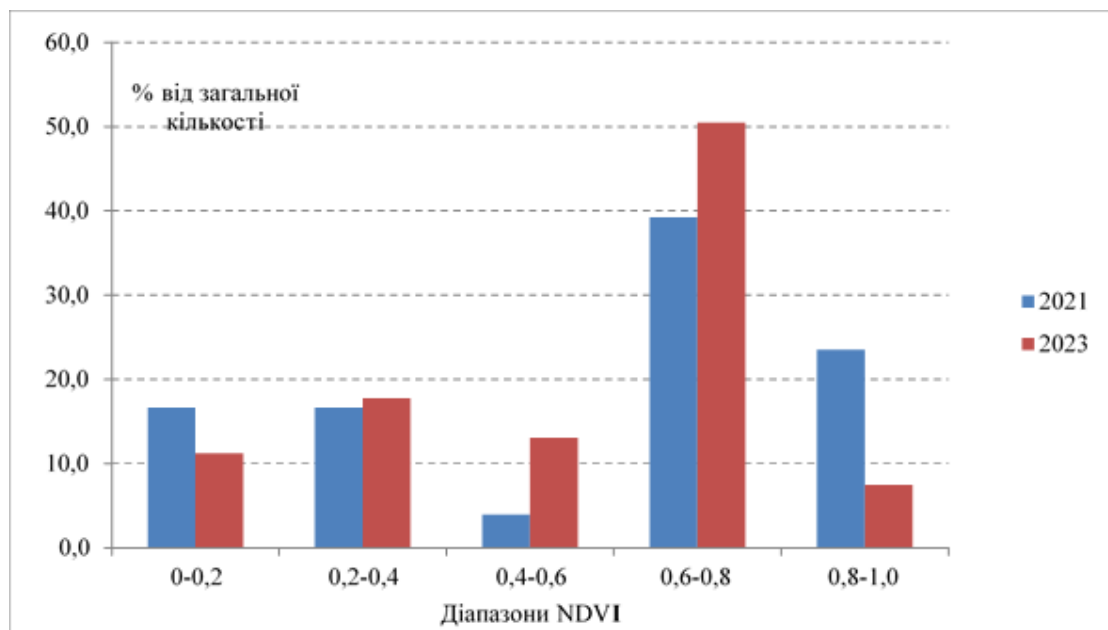


Рисунок 3. Розподіл NDVI за величиною.

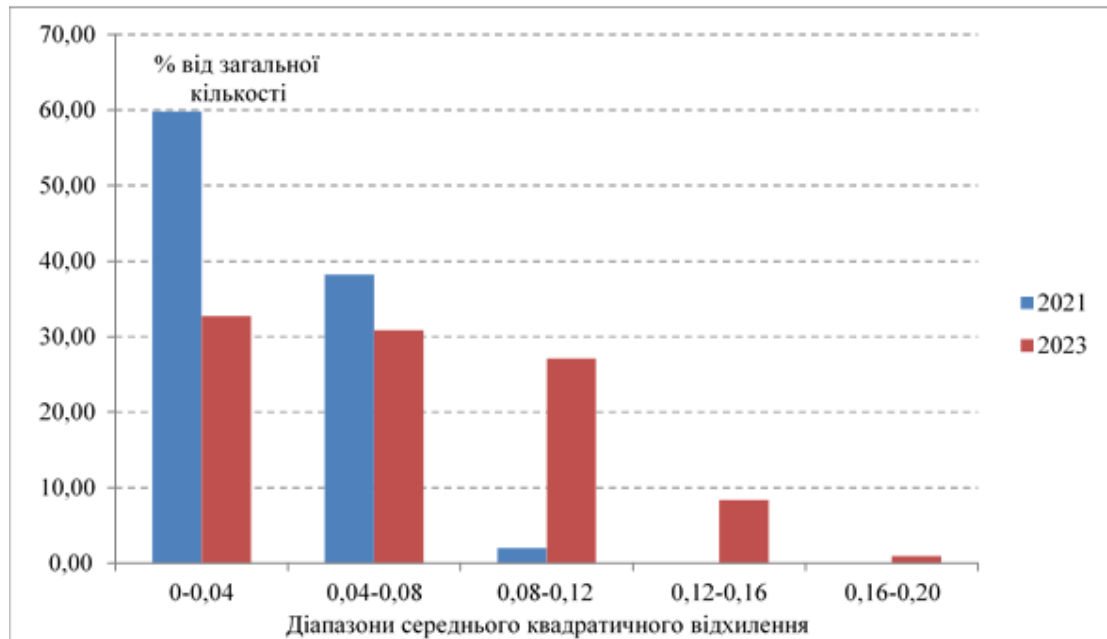


Рисунок 4. Розподіл середнього квадратичного відхилення за значеннями

#### Висновки з проведеного дослідження.

Вивчення внутрішньорічного розподілу величин NDVI у 2021 й 2023 роках, отриманих за допомогою дистанційних методів моніторингу поверхонь, які зайняті лісосмугами, у зоні військової діяльності Донецької області, виявило відсутність суттєвої різниці в проміжок часу «лютий-травень» по роках. Це пояснюється тим, що в результаті військових дій угруповання з основними деревами (дуби та робінії) деградовані й у лісосмугах ще залишаються другорядні породи дерев і чагарники. Простори, які були зайняті основними деревами, частково заростають травою. Такі поверхні не знижують величини NDVI у квітні й травні порівняно з довоєнними умовами.

Водночас значення NDVI поверхонь, зайнятих лісосмугами, у період, коли спостерігається максимальна фотосинтетична активність (червень-липень), у 2023 році були помітно менші порівняно з 2021 роком. Скоріш за все таке зниження NDVI виявляє часткову деградацію основної деревної та другорядної рослинності в лісосмугах у результаті військової діяльності.

Отже, у зонах бойових дій у Донецькій області триває процес поступового знищення мережі лісосмуг, що погіршує їх ґрунто- й полезахисні функції та зумовлює втрати екологічних спроможностей.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Закон України «Про екологічну мережу України». (2004). *Відомості Верховної Ради України*, 45, 502. [Law of Ukraine «On the Ecological Network of Ukraine» (2004). *Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 45, 502 (in Ukrainian)].
2. Омелич, І.Ю., Яременко, А.А., Непошивайленко, Н.О., Горай, І.В. (2019). Визначення тенденцій розвитку рослинного покриву на підставі розрахунку нормалізованого вегетаційного індексу на прикладі Петриківського району Дніпропетровської області. *Український журнал дистанційного зондування Землі*, 23, 9–13. [Omelych, I.Y., Yaremenko, A.A., Neposhyvailenko, N.O., Gorai, I.V. (2019). Determination of trends in the development of vegetation cover based on the calculation of the normalized vegetation index on the example of Petrykivskiy district of Dnipropetrovska oblast. *Ukrainian Journal of Remote Sensing of the Earth*, 23, 9–13 (in Ukrainian)].
3. Чиркова, О.В. (2010). Структура лесополос как составных элементов экологической сети. *Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону*, 1(10), 97–104. [Chirkova, O.V. (2010). The structure of forest belts as constituent elements of the ecological network. *Problems of ecology and nature protection of the technogenic region*, 1 (10), 97–104 (in Ukrainian)].
4. Чорний, С.Г. (2018). Кількісна оцінка вітрової ерозії ґрунту: можливості WEQ. *Агрохімія та ґрунтознавство*, 87, 23–28. [Chornyy, S.G. (2018). Quantitative assessment of wind erosion of soil: possibilities of WEQ, *Agrochemistry and soil science*, 87, 23–28 (in Ukrainian)].
5. Чорний, С.Г., Хотиненко, О.М., Волошенко, А.В. (2015). Трансформація протидефляційної стійкості ґрунтів лівобережного степу України в контексті





сті сучасних змін клімату. *Агрохімія і ґрунтознавство*, 83, 49–54. [Chornyu, S.G., Khotynenko, O.M., Voloshenyuk, A.V. (2015). Transformation of soil wind erodibility of the left-bank steppe of Ukraine in the context of modern climate change, *Agrochemistry and Soil Science*, 83, 49–54 (in Ukrainian)].

6. EOS Data analysis (2023). NDVI: Normalized Difference Vegetation Index. <https://eos.com/make-an-analysis/ndvi> (date of access: 06.06.2023).

7. Lasaponara, R., Abate, N., Fattore, C., Aromando, A., Cardettini, G., Di Fonzo, M. (2022). On the Use of Sentinel-2 NDVI Time Series and Google Earth Engine to Detect Land-Use/Land-Cover Changes in Fire-Affected Areas. *Remote Sens.*, 14, 4723. DOI: <https://doi.org/10.3390>.

8. Lastovicka, J., Svec, P., Paluba, D., Kobliuk, N., Svoboda, J., Hladky, R. Stych, P. (2020). Sentinel-2 Data in an Evaluation of the Impact of the Disturbances on Forest Vegetation. *Remote Sens.*, 12, 1914. DOI: [10.3390/rs12121914](https://doi.org/10.3390/rs12121914).

9. Marina, P., Temudo, J., Silva, M.N. (2012) Agriculture and forest cover changes in post-war Mozambique. *Journal of Land Use Science*, 7:4, 425–442. DOI: [10.1080/1747423X.2011.595834](https://doi.org/10.1080/1747423X.2011.595834).

10. Recanatesi, F., Giuliani, Ch., Nicolina, Ripa M. (2018). Monitoring Mediterranean Oak Decline

in a Peri-Urban Protected Area Using the NDVI and Sentinel-2 Images: The Case Study of Castelporziano State Natural Reserve. *Sustainability*, 2018, 10, 3308. DOI: [10.3390/su10093308](https://doi.org/10.3390/su10093308).

11. Shevchuk, S., Vyshnevskiy, V., Bilous, O. (2022). The use of remote sensing data that is studying the environmental consequences of the Russian invasion of Ukraine, *Research Square*, 1–19. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1770802/v1>.

12. Schneibel, A., Frantz, D., Achim, A., Stellmes, M., Fischer, K., Hill, K. (2017). Using Annual Landsat Time Series for the Detection of Dry Forest Degradation Processes in South-Central Angola. *Remote sensing*. 9, 905. DOI: [10.3390/rs9090905](https://doi.org/10.3390/rs9090905).

13. Telesca, L., Lasaponara, R. (2010). Analysis of Time-Scaling Properties in Forest-Fire Sequence Observed in Italy. *Ecol. Model*, 221, 90–93.

14. Witmer, F.D.W. (2015) Remote sensing of violent conflict: eyes from above. *International Journal of Remote Sensing*, 36:9, 2326–2352. DOI: [10.1080/01431161.2015.1035412](https://doi.org/10.1080/01431161.2015.1035412).

Стаття надійшла до редакції 29.11.2023.

The article was received 29 November 2023.

## НОТАТКИ

Наукове видання

**НАУКОВИЙ ВІСНИК  
ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Серія ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ**

**Випуск 19**

Коректура • *В.В. Ізак*

Комп'ютерна верстка • *Ю.В. Ковальчук*

Формат 60x84/8. Гарнітура Octava.  
Папір офсет. Цифровий друк. Ум. друк. арк. 8,6.  
Замов. № 0124/016. Наклад 150 прим.

Видавничий дім «Гельветика»  
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1  
Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08  
E-mail: [mailbox@helvetica.ua](mailto:mailbox@helvetica.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.