

**ODESA  
NATIONAL UNIVERSITY  
HERALD**  
Volume 29. Issue 2(45) **2024**  
**SERIES**  
GEOGRAPHY  
& GEOLOGY

**ВІСНИК  
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ**  
ТОМ 29. Випуск 2(45) **2024**  
**СЕРІЯ**  
ГЕОГРАФІЧНІ  
ТА ГЕОЛОГІЧНІ НАУКИ

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
ODESA I. I. MECHNIKOV NATIONAL UNIVERSITY

ODESA NATIONAL  
UNIVERSITY  
HERALD

*Series: Geography & Geology*

Scientific journal

Published Two issues a year

Series founded in 1996

**Volume 29. Issue 2(45) 2024**

Odesa  
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

# ВІСНИК ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

*Серія: Географічні та геологічні науки*

Науковий журнал

Виходить 2 рази на рік

Серія заснована у 1996 р.

**ТОМ 29. Випуск 2(45) 2024**

Одеса  
2024

**Засновник та видавець** – Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

**Редакційна рада:** В. І. Труба, д-р юр. наук (голова ред. ради); В. О. Іваниця, д-р біол. наук (заступник голови ред. ради); С. М. Андрієвський, д-р фіз.-мат. наук; В. В. Глебов, канд. іст. наук; Л. І. Стрій, к. філол. наук; Н. О. Кравченко, д. філол. наук; Л. М. Дунаєва, д-р політ. наук; В. В. Заморов, канд. біол. наук; О. В. Запорожченко, канд. біол. наук; О. А. Іванова, д-р наук із соц. комунікацій; Ю. А. Ніцук, д. фіз.-мат. наук; В. Г. Кушнір, д-р іст. наук; В. В. Менчук, канд. хім. наук; О. В. Суворцева, директор Наукової бібліотеки; Н. М. Крючкова, канд. екон. наук; Л. М. Токарчук, д-р юр. наук; М. І. Ніколаєва, канд. політ. наук; В. В. Яворська, д-р геогр. наук.

**Редакційна колегія журналу:**

В. В. Яворська, д-р геогр. наук, професор (*головний редактор*); С. В. Кадурін, канд. геол. наук, доцент (*заступник головного редактора*); К. В. Коломієць, канд. геогр. наук, доцент (*відповідальний секретар*); **Члени редакційної колегії:** О. Р. Андріанова, д-р геогр. наук; І. В. Буйнівич, доктор філософії (Філадельфія, США); Г. В. Вихованець, д-р геогр. наук, професор; Зайга Крішьяне, д-р геогр. наук, професор (Латвія, Рига); Коболєв Б. П., д-р геолог. наук, професор (Київ, Україна); С. П. Лезерман, доктор філософії, професор (Маямі, США); Ц. Мадри, канд. геогр. наук, ад'юнкт (Польща, Познань); Т. П. Мокрицька, д-р геолог. наук, професор (Дніпро, Україна); А. В. Муровська, канд. геолог. наук (Київ, Україна); Л. Г. Руденко, д-р геогр. наук, академік НАН України (Київ, Україна); В. А. Сич, д-р геогр. наук, проф.; В. В. Янко, д-р геол. – мін. наук, професор.

**Відповідальний за випуск** – доц. К. В. Коломієць

**Establisher and Publisher** – Odesa I. I. Mechnikov National University

**Editorial Council:**

V. I. Truba, DSc (Jurisprudence) (Chairman of Editorial Council), V. O. Ivanytsia, DSc (Biology) (Deputy Chairman of Editorial Council), S. M. Andrievskiy, DSc (Physico-Mathematical Sciences), V. V. Hliebov, CandSc (History), L. I. Striy, CandSc (Philology), L. M. Dunaieva, DSc (Politics), V. V. Zamorov, CandSc (Biology), O. V. Zaporozhchenko, CandSc. (Biology), O. A. Ivanova, DSc (Social Communications), Yu. A. Nitsuk, DSc (Physics & Mathematics), V. G. Kushnir, DSc (History), V. V. Menchuk, CandSc (Chemistry), O. V. Surovtseva, Director of the Scientific Library, N. M. Kriuchkova, CandSc (Economy), L. M. Tokarchuk, DSc (Jurisprudence), M. I. Nikolaieva, CandSc (Politics), V. V. Yavorska, DSc (Geography).

**Editorial Board of the journal:**

V. V. Yavorska, Geography (Odesa, Ukraine) – *Editor-in-Chief*; S. V. Kadurin, Geology (Odesa, Ukraine) – *Deputy Editor-in-Chief*; K. V. Kolomyiets, Geography (Odesa, Ukraine) – *Executive Secretary*; O. R. Andrianova, Geography (Odesa, Ukraine); I. V. Buynievich, Geology (Philadelphia, USA); V. P. Kobolev, Geology (Kyiv, Ukraine); G. V. Vykhovanetz, Geography (Odesa, Ukraine); Zayga Krišjane, Geography (Latvia, Riga); S. P. Leatherman, Geography (Miami, USA); C. Madry, Geography (Poland, Poznan); T. P. Mokritskaya, Geology (Dnipro, Ukraine); A. T. Murovska, Geology (Kyiv, Ukraine); L. G. Rudenko, Geography (Kyiv, Ukraine); V. A. Sych, Geography (Odesa, Ukraine); V. V. Yanko, Geology (Odesa, Ukraine).

**Responsible for the issue** – K. V. Kolomyiets, Assoc. Prof.

«Вісник Одеського національного університету. Географічні і геологічні науки» входить до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б»). Затверджено наказом МОН України № 409 від 17.03.2020 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:

Серія KB № 11466–339P від 07.07.2006 р.

Згідно із Рішенням Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення № 36 від 11.01.2024 р. журнал зареєстрований як друковане медіа із ідентифікатором R30–02547.

Затверджено до друку Вченою радою Одеського національного університету імені І. І. Мечникова. Протокол № 6 від 17 грудня 2024 р.



## ЗМІСТ

### ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ

#### ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ

**Ситник О. І.**

АНТРОПОГЕНІЗАЦІЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ОКРЕМИХ ТЕРИТОРІЙ  
МІЖЗОНАЛЬНОГО ГЕОЕКОТОНУ «ЛІСОСТЕП-СТЕП» УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ  
ГАЙВОРОНСЬКОГО СТАРОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ ..... 11

**Шуйський Ю. Д.**

ОСНОВНІ ПИТАННЯ СИСТЕМНОЇ БУДОВИ ГЕОГРАФІЧНОЇ  
ОБОЛОНКИ ЗЕМЛІ..... 32

#### ГРУНТОЗНАВСТВО ТА ГЕОГРАФІЯ ГРУНТІВ

ДО 85-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ

**Тригуб В. І., Буяновський А. О., Сич В. А., Адобовська М. В.**

ЄРОФЕЙ НИКИФОРОВИЧ КРАСЕХА:  
ВЧЕНИЙ, ГРУНТОЗНАВЕЦЬ, ОСОБИСТІТЬ..... 51

#### ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ГЕОГРАФІЯ І ТУРИЗМ

**Буяновська Л. Ю., Яворська В. В.**

ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОЇ ДЕМОГРАФІЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ  
ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ ..... 56

**Буяновський А. О., Шашеро А. М., Приходько З. В.**

КЛЮЧОВІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ФОРМУВАННЯ МОДЕЛЕЙ  
РОЗВИТКУ МІСТА ..... 65

**Добровольська В. А., Єрмаков В. В., Герасименко О. В.**

РОЗШИРЕННЯ МОРСЬКИХ ШЛЯХІВ: АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СЬОГОДЕННЯ..... 82

**Сич В. А., Шашеро А. М., Коломієць К. В.**

ВПЛИВ КУЛЬТУРНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ПРИЙНЯТТЯ  
ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СОЦІАЛЬНИХ ІННОВАЦІЙ:  
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕГІОНАЛЬНИХ ПІДХОДІВ ..... 94

**Сліже М. О., Берлінський М. А., Ель Хадрі Ю.**

РОЗВИТОК ПРІОРИТЕТНИХ СЕКТОРІВ БЛАКИТНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ  
НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ..... 110

## **ГЕОХІМІЯ**

**Грига М. Ю.**

ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РОЗПОДІЛУ СПЛУК  
АЗОТУ І ФОСФОРУ В ПОВЕРХНЕВИХ ВОДАХ ДНІПРА..... 122

## **ГЕОЛОГІЧНІ НАУКИ**

### **ЗАГАЛЬНА, МОРСЬКА ГЕОЛОГІЯ ТА ПАЛЕОНТОЛОГІЯ**

**Дернов В. С.**

ПЕРША ЗНАХІДКА ПРЕДСТАВНИКА РОДУ DELTOIDONAUTILUS SPATH,  
1927 (NAUTILIDA: SERNALORODA) В ПАЛЕОГЕНОВИХ ВІДКЛАДАХ  
КРИМСЬКОГО ПІВОСТРОВА (УКРАЇНА) ..... 139

**Янко В. В., Дікол О. С., Кадурін С. В., Кравчук Г. О.,  
Кадурін В. М., Кондарюк Т. О.**

БЕЗПЕКОВА СКЛАДОВА ВИВЧЕННЯ РОЗВАНТАЖЕННЯ ГЛИБИННИХ  
ФЛЮЇДНИХ ПОТОКІВ НА ДНІ ЧОРНОГО МОРЯ..... 150

## **ВТРАТИ НАУКИ**

СВІТЛІЙ ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА СТЕПАНА ПАВЛОВИЧА ПОЗНЯКА..... 166

СВІТЛОЇ ПАМ'ЯТІ ЄВГЕНА АНАТОЛІЙОВИЧА ЧЕРКЕЗА..... 170

СВІТЛІЙ ПАМ'ЯТІ МИКОЛИ ЙОСИПОВИЧА ТОРТИКА..... 174

## CONTENTS

### GEOGRAPHICAL SCIENCES

#### PHYSICAL GEOGRAPHY

**Sytnyk O. I.**

ANTHROPOGENIZATION OF WATER BODIES OF CERTAIN TERRITORIES  
OF THE INTERZONAL GEOECOTON “LYSOSTEP-STEP” OF UKRAINE  
AS AN EXAMPLE OF THE GAYVORON OLD INDUSTRIAL DISTRICT ..... 11

**Shuisky Yu. D.**

BASICAL ASPECTS OF SYSTEMATIC CONSTRUCTION OF GEOGRAPHICAL  
NATURAL SYSTEMS WITHIN THE WORLD GEOGRAPHY COVER..... 32

#### SOIL SCIENCE

TO THE 85TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH

**Trigub V. I., Buianovskiy A. O., Sych V. A., Adobovska M. V.**

YEROFEY NYKYFOROVYCH KRASIEKHA: SCIENTIST, SOIL SCIENTIST,  
PERSONALITY ..... 51

#### ECONOMIC AND SOCIAL GEOGRAPHY AND TOURISM

**Buianovska L. Yu., Yavorska V. V.**

GEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE MODERN DEMOGRAPHIC  
TRANSFORMATION OF THE ODESA REGION..... 56

**Buianovskiy A. O., Shashero A. M., Prykhodko Z. V.**

KEY FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF CITY  
DEVELOPMENT MODELS ..... 65

**Dobrovol'ska V. A., Yermakov V. V., Herasymenko O. V.**

EXPANSION OF SEA ROUTES: CURRENT ISSUES OF TODAY ..... 82

**Sych V. A., Shashero A. M., Kolomiyets K. V.**

THE INFLUENCE OF CULTURAL CHARACTERISTICS ON THE ADOPTION  
AND IMPLEMENTATION OF SOCIAL INNOVATIONS: A COMPARATIVE  
ANALYSIS OF REGIONAL APPROACHES ..... 94

**Slizhe M. O., Berlinskyi N. A., Hadri Y. El**

DEVELOPMENT OF THE BLUE ECONOMY PRIORITY SECTORS  
OF UKRAINE AT THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY ..... 110

## **GEOCHEMISTRY**

**Hryha M. Yu.**

EVALUATION OF THE ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL PATTERNS  
OF NITROGEN AND PHOSPHORUS DISTRIBUTION IN THE DNIPRO RIVER'S  
SURFACE WATERS ..... 122

## **GEOLOGICAL SCIENCES**

### **GENERAL, MARINE GEOLOGY AND PALEONTOLOGY**

**Dernov V. S.**

THE FIRST RECORD OF THE GENUS DELTOIDONAUTILUS SPATH,  
1927 (NAUTILIDA: CEPHALOPODA) IN THE PALAEOGENE  
OF THE CRIMEAN PENINSULA, UKRAINE ..... 139

**Yanko V. V., Dikol O. S., Kadurin S. V., Kravchuk G. O.,  
Kadurin V. M., Kondariuk T. O.**

SAFETY COMPONENT OF STUDYING THE UNLOADING OF DEEP FLUID  
FLOWS ON THE BLACK SEA FLOOR ..... 150

### **MEMORY ABOUT FAMOST SCIENTIST**

IN BRIGHT MEMORY OF STEPAN PAVLOVYCH POZNYAK ..... 166

IN BRIGHT MEMORY OF YEVHEN ANATOLIIOVYCH CHERKEZ ..... 170

IN BRIGHT MEMORY OF MYKOLA YOSYPOVYCH TORTYK ..... 174

# ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ





## ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ

УДК 911.2:502.51(292.485/.486)(477.65)|(045)  
[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318029](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318029)

**Ситник О. І.** канд. геогр. наук, доцент  
кафедра географії, геодезії та землеустрою,  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,  
вул. Садова, 2, м. Умань, Україна.  
sytnykuman@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-8120-7032>

### **АНТРОПОГЕНІЗАЦІЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ОКРЕМИХ ТЕРИТОРІЙ МІЖЗОНАЛЬНОГО ГЕОЕКОТОНУ «ЛІСОСТЕП-СТЕП» УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ГАЙВОРОНСЬКОГО СТАРОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ**

В статті розглядається сучасний стан водних ресурсів Гайворонського старопромислового району, розташованого в межах міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України. Питання раціонального природокористування, зокрема використання водних ресурсів, є нагальною проблемою розвитку громад та регіонів на території України. В сучасних умовах актуалізується питання розробки та впровадження в життя чітких орієнтирів коротко-, середньо- та довгострокового розвитку. Мінімізація негативних впливів на середовище життєдіяльності населення повинно мати ключове значення під час впровадження рішень з питань перспективного соціально-економічного розвитку територіальних громад.

**Ключові слова:** водні ресурси, міжзональний геоекотон «лісостеп-степ» України, Гайворонський старопромисловий район, територіальні громади, Південний Буг, антропогенний вплив.

#### **ВСТУП**

Питання раціонального природокористування є нагальною проблемою розвитку громад та регіонів на території України. В сучасних умовах актуалізується питання розробки та впровадження в життя чітких орієнтирів коротко-, середньо- та довгострокового розвитку. Вони мають орієнтуватися на інтереси громади, а не бути заручниками політичних і чиновницьких інтересів. Так, для узгодження всіх зазначених питань в Україні, як і в країнах Європейського Союзу та Північної Америки, обов'язковим є врахування всіх імовірних загроз для довкілля (Тодоров, 2024, с. 47). Мінімізація негативних впливів на середовище життєдіяльності населення повинно мати ключове значення під час впровадження рішень з питань перспективного соціально-економічного розвитку територіальних громад. Окрім цих традиційних компонентів аналізу,

російсько-українська війна збільшила роль безпекового чинника на всі процеси розвитку території.

Інтенсивна фаза російської агресії поглибила наріжні камені розвитку нашої держави. Так, руйнування греблі Каховської ГЕС змусила звернути більшу увагу на водогосподарський комплекс України, на особливості несприятливих кліматичних змін, на збільшення антропогенного тиску на довкілля тощо. Все це потребує адекватної відповіді задля зменшення ризиків деградації довкілля (Тодоров, 2024, с. 47).

Не дивлячись на деградацію старопромислових районів, варто виокремити ті, які стрімко розвиваються, принаймні шукають шляхи розвитку. На нашу думку до таких районів можна віднести територію у межах колишнього Гайворонського адміністративно-територіального району Кіровоградської області (відповідно до реформування адміністративно-територіального поділу України, затверджено Постановою Верховної Ради України № 3650 від 17.07.2020 р. «Про утворення та ліквідацію районів»). Означена територія має риси та особливості одночасно староосвоєного та старопромислового районів, тобто є суспільно-географічною одиницею із відносно низьким рівнем технологічного розвитку промислового комплексу та надлишком виробничих потужностей, що представлені великими та середніми підприємствами із застарілим обладнанням, розвиток яких пов'язаний з освоєнням ресурсів Побузького гірничорудного району (Ситник, Ніколаєвський, 2019, с. 46).

Розміщуючись на заході Голованівського району Кіровоградської області, Гайворонський старопромисловий район межує із Гайсинським районом Вінницької області, Подільським районом Одеської та Уманським районом Черкаської області. Він належить до міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України, території багаті на історичні події та різноманітні природні ресурси, що, власне, і визначило тенденції його освоєння та сучасного стану. Унікальність досліджуваної території також полягає у її розміщенні в межах південної частини Західно-Придніпровської денудаційної височини, яка належить до Південно-Подільської та Південно-Придніпровської височинних областей Дністерсько-Дніпровського лісостепоного краю (Ситник, Кравцова, Курнос, 2021, с. 7). У межах Гайворонського старопромислового району історично зародилися й до сьогодні існують потужні промислові об'єкти, які мають велике значення для розвитку не лише означеної території, а й нашої країни загалом.

На особливості ландшафтної структури, наявності різноманітних мінеральних ресурсів та значних родовищ рідкісних корисних копалин у межах Гайворонського старопромислового району значною мірою впливає його приуроченість до різних структур Українського щита (Ситник, Ніколаєвський, 2019, с. 46).

Не завжди продумане господарське освоєння території призвело до корінних змін властивостей та структури натуральних компонентів і ландшафтних комплексів, формування нових, ще недостатньо вивчених антропогенних



ландшафтів, загострення природоохоронних і екологічних проблем. Відповідно, сучасне пізнання природи Гайворонщини повинно включати в себе дослідження осередків натуральної природи, історичних особливостей та наслідків її господарського освоєння, сучасного стану природних і антропогенних компонентів, її ландшафтних комплексів (Ситник, Кравцова, Курнос, 2021, с. 7). Територія Гайворонщини досліджувалась упродовж тривалого часу, що було пов'язано із розробкою покладів корисних копалин, прокладанням залізниці та шосе тощо, значний внесок у вивчення зробили науковці та вчителі закладів вищої і середньої освіти, місцеві краєзнавці. Сьогодні можна констатувати, що, з географічного погляду, Гайворонщина вивчена досить детально (Ситник, Кравцова, Курнос, 2021, с. 4). Проте, за наявності великої кількості публікацій, цільного географічного чи природничого образу Гайворонського краю до недавнього часу не було сформовано. Значна увага якості і кількості водних ресурсів, як невід'ємної складової міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України та Гайворонського старопромислового району, приділяється в публікаціях таких науковців, як Вишневський В.І., Доніч О.А., Мельник С.В., Денисик Г.І., Ситник О.І., Кравцова І.В., Ніколаєвський В.П., Косовець О.О. та ін. Авторами (Денисик, 2012; Денисик, 2020; Ситник, 2019; Ситник, 2021; Ніколаєвський, 2022; Вишневський, 2022; Мельник, 2023; Косовець, 2023; Рожі, 2023) висвітлюються ландшафтна структура, стан та основні проблеми водних об'єктів територій із надмірним антропогенним навантаженням, до яких належить Гайворонський старопромисловий район.

*Об'єкт дослідження:* внутрішні води Гайворонського старопромислового району.

*Предмет дослідження:* сучасний стан водних ресурсів території міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України в межах Гайворонського старопромислового району.

*Мета дослідження:* систематизація відомостей та аналіз сучасного стану використання водних ресурсів території міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України у межах Гайворонського старопромислового району та обґрунтування заходів, спрямованих на їх раціональне використання.

## **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ**

Дані, представлені у статті, отримані за допомогою методу аналізу архівних, статистичних і картографічних матеріалів, а також з власних польових і аналітичних досліджень. Для аналізу сучасного стану водних ресурсів території міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України в межах Гайворонського старопромислового району використано ГІС-пакети SAS.Planet.Release і Google Earth Pro, база даних яких дала можливість проаналізувати процес антропогенізації водних об'єктів досліджуваної території та визначити часові закономірності їх розвитку.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Територія Гайворонського старопромислового району має досить розгалужену річкову мережу, його територією протікає р. Південний Буг зі своїми притоками, яка належить не лише до найбільших річок Гайворонщини, а й України загалом. Розподіл річок та густота річкової мережі визначаються перш за все особливостями рельєфу, клімату, літологічного складу гірських порід і господарською діяльністю населення (Ситник, Кравцова, Курнос, 2021, с. 101).

Річкові долини відносно молоді за віком і здебільшого сформовані на давніх кристалічних породах (переважно гранітах і гнейсах), перекритих кайнозойськими відкладами різної товщини. Загалом, досліджувана територія характеризується неглибокими річковими долинами з досить крутими схилами, часто з меандрами та перекатами, які поступово змінюються луками. Там, де відслонюються кристалічні породи, річкові долини вузьчі, з більш крутими схилами і порогами в руслі. Для річок характерний незначний похил річища. Живлення річок відбувається переважно дощовими, талими сніговими та підземними і ґрунтовими водами. Водний режим має, як правило, постійний характер – весняна повінь, літня і зимова межень та льодові утворення взимку (за винятком окремих територій). Хоча, весняна повінь упродовж останніх десятиріч не завжди чітко виражена, у зв'язку з тим, що постійний сніговий покрив, в результаті частих відлиг, довго не тримається. Дощові паводки (незначні підняття рівня води) спостерігаються переважно влітку після злив або тривалих дощів восени. Внаслідок порушення режиму атмосферних опадів рівень підземних вод та річок суттєво знизився (Ситник, Кравцова, Курнос, 2021, с. 101).

Останніми роками тривалість залягання снігового покриву взимку суттєво скоротилась. Зважаючи на цю тенденцію, фахівці ЦГО імені Бориса Срезневського зазначають, що період «класичних» зим закінчується. На зміну цього періоду настає інший – із «зимовим сезоном» (Косовець, Куций, Доніч, 2023, с. 86). Якщо 15-20 р. тому вважалось, що крига на всіх річках утворюється, як правило, в середині грудня, а скресає переважно в березні, то у сучасних умовах стійкий льодовий покрив на річках не формується, або його тривалість незначна.

Зміни кліматичних умов позначаються й на режимі формування стоку. На початку ХХІ ст. унаслідок потепління зросла роль температури повітря як одного із головних кліматичних чинників. Особливо суттєвим є зростання температури повітря упродовж зимового гідрологічного сезону та її перехід через 0 °С у межі додатніх значень, що призводить до зменшення запасів води у сніговому покриві перед початком водопілля, а також глибини промерзання ґрунту і формування зимових паводків. Результатом кліматичних змін стало зменшення показників максимального та річного стоку (Мельник, Лобода, 2023, с. 47). Зокрема спостерігається зменшення максимумів повені та збільшення стоку межені, збільшується кількість відлиг, перебіг та інтенсивність дощів зрушується у бік посилення ерозійної небезпеки, спостерігається заростання та заму-

лювання малих річок. Водночас спостерігаються й руйнівні повені внаслідок інтенсивних злив. Тож існує нагальна потреба в адаптації територіальних громад (селитебних територій і територій сільськогосподарського призначення) до змін клімату.

Особливості геоморфологічних і кліматичних умов території Гайворонського старопромислового району, формування поверхневого стоку, різна інтенсивність ерозійних процесів впливають на кількість річкових наносів. Найбільше їх потрапляє в річки та водойми внаслідок площинного змиву розораних схилів річкових долин. Формування річищ малих річок в сучасних умовах відбувається зі збільшенням майже вдвічі об'ємних наносів і гранулометричним складом донних відкладів. Це пояснюється посиленням змивом ґрунтів у результаті зміни характеру використання сільськогосподарських угідь та значного зростання площ розораних земель (Ситник, Кравцова, Курнос, 2021, с. 101).

Не зважаючи на відносно значну кількість річок, Гайворонський старопромисловий район недостатньо забезпечений місцевими водними ресурсами, гідрогеологічні умови малосприятливі для формування запасів підземних вод, оскільки зазначена територія розташована в зоні Українського кристалічного масиву. Це є причиною того, що близько 30 % пробурених свердловин безводні, інші мають низькі дебіти, що дає можливість забезпечувати, переважно, лише потреби сільськогосподарського виробництва (Службова записка, 2022, с. 6).

*Річка Південний Буг* (дав. грец. Гіпаніс) протікає територією Гайворонського старопромислового району близько 50 км (рис. 1).

На берегах річки знаходяться такі населені пункти: м. Гайворон, селища Салькове, Завалля, сільські поселення: Солгутове, Соломія, Хашувате, Бугове,



*Рис. 1. Частина річища Південного Бугу (м. Гайворон) (фото О. Петричук)*

Казавчин, Березівка, Чемерпіль. Що стосується гідрографічної мережі басейну, то лівими притоками Південного Бугу є – р. Вікнина, яка приймає води Ташлички, Мощени та трьох невеликих річок, які не мають назви, р. Могильнянка; правими – р. Яланець та Млинкова (рис. 2).

Головною особливістю території басейну Південного Бугу, в межах досліджуваної території є те, що він характеризується значною зарегульованістю стоку штучними водоймами.

Річка Вікнина (рис. 3) – бере початок поблизу с. Затишок (Ладижинська сільська громада Уманського району Черкаської області) та несе свої води територією сіл Вікнина, Червоне та Долинівка Кіровоградської області, довжина в межах Гайворонського регіону становить 27,5 км, а коефіцієнт звивистості складає 1,3.

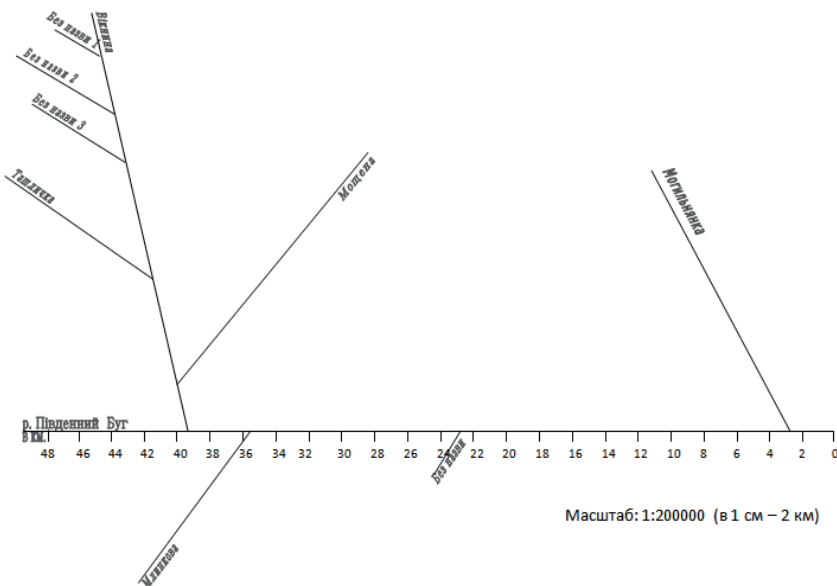


Рис. 2. Гідрографічна схема р. Південний Буг в межах Гайворонського старопромислового району (О.Ситник, О.Петричук)

На річці споруджені греблі, створено 3 ставки: т. зв. «Армянський» (рис. 3) з площею водного дзеркала та прибережної смуги 22,7 га; «Центральний» – виправдовує свою назву, оскільки знаходиться в центрі с. Червоне, площа водного дзеркала та прибережної смуги ставка складає 24,4 га; найбільший серед ставок – ставок з оригінальною назвою «БАМ», площа його водного дзеркала та прибережної смуги – 79 га (рис. 3).



а)



б)

Рис. 3. Річка Вікнина: а) русло (с. Вікнина); б) ставок

Річка Ташличка – бере початок неподалік с. Завітне (Джулинська сільська громада Гайсинського району Вінницької області) (рис. 4), маючи довжину 28 км, з яких 14 км безпосередньо у межах Гайворонського регіону, вона протікає через села Мала Шляхівка, Теофілівка, Кавкули та Садове, перетинає південно-східну околицю Гайворона та, з'єднавшись із р. Вікнина, несе свої води у Південний Буг.



Рис. 4. Річка Ташличка (с. Садове) (Комплексна характеристика, 2021)

З'ясовано, що у багатьох регіонах України, зокрема в басейні Південного Бугу, існують водні об'єкти, назви яких не позначені навіть на детальних топографічних картах. Часто їх назви взагалі невідомі, що викликає труднощі під час читання карти. Стосовно деяких водотоків постає питання про з'ясування їх назв та визначення головної річки басейну. Наприклад, для р. Ташличка, проблема номінації зазначеного водотоку виникла через суперечливу інформа-

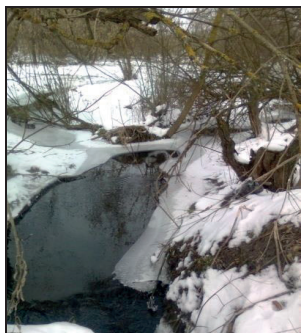


цію, яку надають різні джерела стосовно його назви. Згідно із деякими з них, зазначена річка має назву Ташличка, що підтверджують жителі в м. Гайворон, в селах: Садове, Теофілівка, Завітне. Проте у окремих картографічних творах водотік має назву Окна. Зокрема, на топографічній карті масштабу 1:25000 зазначена назва використана і стосовно її лівої притоки, яка протікає через села Мощене та Тополі, вона має декілька назв: Юліанівка, Батіжок, Окна, Мощена. Жителі с. Тополі називають водотік Батіг, а в с. Мощена – Мощена. Назва Окна, позначена на топографічній карті є помилковою, оскільки більше в жодних інформаційних джерелах не зустрічається. Для зазначеного водотоку доцільніше вживати назву Мощена, адже вона широко відома жителям с. Мощене, відповідає сучасній назві цього населеного пункту. Саме таке найменування зустрічається в багатьох оприлюднених роботах (Ситник, Кравцова, Курнос, 2021, с. 105).

За даними морфометричних досліджень довжина річки складає 15 км, найбільша глибина у місці злиття Ташлички та Вікнини – 2,5 м, максимальна ширина – 3,2 м, загальна площа басейну – близько 240 км<sup>2</sup>. Поверхнева швидкість течії неоднакова на різних ділянках русла, і в середньому становить 0,25-0,3 м/с, падіння водотоку – 91 м. Коефіцієнт звивистості водотоку становить 1,2, коефіцієнт густоти річкової системи – 0,17, а площа залісеності басейну – близько 8,8 % (Полухіна, Яремковська, 2021).

Русло Ташлички має як відмілини, так і глибокі ділянки, місцями меандрує. На ній створено 5 ставків. Шар мулу на дні досягає потужності 0,15 м, переважно м'який, але повеннями виноситься не повністю. Вода порівняно чиста, прозорість близько 1 м, практично без запаху і присмаку. В річці часто трапляються окремі предмети неприродного походження – пластик, метал, скло, побутові відходи, тощо (на 100 м до 10-15 і більше сторонніх предметів).

Річка Могильнянка (рис. 5) бере свій початок поблизу с. Могильне (Завалівська громада Голованівського району Кіровоградської області), її утворю-



а)



б)

Рис. 5. Річка Могильнянка: а) витік річки; б) русло річки (Комплексна характеристика річки Ташличка в межах Гайворонського району, 2021)

ють декілька джерел, найбільше з яких – Ватаржанка. Протікаючи через села Жакчик та Ташлик, внаслідок зарегулювання течії, річка утворює 19 ставків, та на 21-му км своєї довжини, поблизу с. Чемерпіль, впадає в Південний Буг. Загальна довжина складає 21 км, коефіцієнт звивистості – 1,1 (Полухіна, Яремковська, 2021).

У південно-західній частині району протікає ліва притока річки Савранки – Яланець, назва якої походить від тюркського слова і перекладається як «степова річка» (рис. 6). Вона бере свій початок поблизу с. Яланець (Бершадська міська громада Гайсинського району Вінницької області), протікає через села Лісничі, Михайлівка, Голдашівка, Бандурове, Камінна. Довжина річки на Гайворонщині складає 10,7 км, площа водозбірного басейну становить 351 км<sup>2</sup>, похил – 3,5 м/км, середня ширина – 1,0-1,5 м, глибина – 1,0-2,0 м, площа поперечного перерізу русла змінюється від 2,0 до 6,0 м<sup>2</sup>, долина має трапецієподібну форму із середньою шириною до 3,0 км. Річище помірно звивисте, коефіцієнт звивистості – 1,3. Русло річки складене осадовими породами, береги досить пологі, вода використовується для технічних потреб і зрошування сільськогосподарських угідь. Влітку у верхній течії річка пересихає.



Рис. 6 (а,б). Річка Яланець

На околиці с. Бандурове, створено каскад із 3-х ставків, які стали основою орнітологічного заказника «Бандурівські ставки» (рис. 7) (В Україні, 2020).

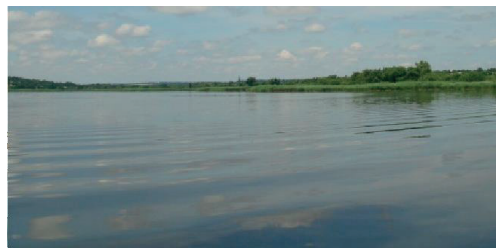


Рис. 7 (а, б). Орнітологічний заказник «Бандурівські ставки»

Поблизу с. Покровське (Гайворонська громада Голованівського району Кіровоградської області) бере свій початок *р. Млинкова*. Вона протікає через села Покровське та Соломія і впадає у Південний Буг. Довжина річки становить 13,6 км, коефіцієнт звивистості – 1,4. У цю річку вливається невеликий струмок, що витікає з відомого джерела «Іванкова Криниця».

*Річка Таужнянка*, впадає у Синицю – ліву притоку Південного Бугу. Вона бере свій початок на північ від с. Таужне з крайового ставка, в який, свого часу, впадало близько 30 джерел, але нині їх кількість значно зменшилася (рис. 8). Офіційно вважається витоком річки криничка яка знаходиться за межами ставка і в минулі роки використовувалась для постачання питної води працівникам полів. Річка має праву притоку, яка є сезонною. Таужнянка збирає талу воду з площі 500-600 га, повна протяжність річки становить 27 км, з яких 13 км припадає на Гайворонщину, зокрема с. Таужне, коефіцієнт звивистості становить 1,4.



а)



б)

Рис. 8. Річка Таужнянка (с. Таужне): а) витік річки; б) русло річки

З розповіді старожилів, річка на поч. ХХ ст. мала ширину до 6 м і глибину до 1 м, сьогодні, внаслідок господарської діяльності людини вона зменшилась у своїх розмірах і має незначну ширину та глибину.

На *р. Таужнянка* створено декілька ставків. Окремі з них підтримуються в належному стані, інші – старіють і заростають.

Окрім річок, що дренують територію Гайворонщини, велике значення для життя населення відіграє Гайворонське водосховище, створене на *р. Південний Буг*. У 1964 р. у найвужчій каньйоноподібній ділянці долини між Гайвороном і с. Солгутово було завершено будівництво ГЕС. Збудована гребля дала можливість підняти рівень води, при цьому утворилось водосховище площею 496 га та корисним об'ємом 9,3 млн. м<sup>3</sup> (повний об'єм 11,3 млн. м<sup>3</sup>). Ширина водосховища пов'язана з рельєфом затопленої території і складає 480–600 м.





а)



б)

Рис. 9. Ставки на р. Таужнянка (с. Таужне):  
а) «Центральний»; б) ставок, що перебуває в стадії старіння

У минулому, до будівництва ГЕС, на території сучасного водосховища місцеві жителі розробляли поклади торфу, як паливної сировини, піску і глини, з яких у XIX-XX ст. будували власне житло. Найглибшою ділянкою водосховища є давнє русло річки. Дно правобережної частини водосховища кам'янисте, старе русло обривисте, накопичення осадових порід незначне, замул практично відсутній, що пов'язано з інтенсивним рухом основної течії річки. Лівобережжя водосховища полого, сильно замулене, трапляються на дні водойми значні накопичення глини, які вказують на місцезнаходження колишніх будівельних споруд, затоплених водою (Антропогенні ландшафти, 2012, с. 82).

У лівій частині водосховища рух води обмежений, перешкодою є збудована для потреб залізниці дамба колишньої водонасосної станції. Шлюзи ГЕС скидають періодично воду з висоти 4 м (під час повені, рясних дощів та злив у весняно-літній період; узимку та навесні скидання води проводять для руйнування льоду) (рис. 10).



а)



б)

Рис. 10. Південний Буг у межах м. Гайворон: а) Гайворонська ГЕС;  
б) русло р. Південний Буг нижче ГЕС (фото О. Петричук)

Далі річка протікає гранітною ущелиною і продовжує поглиблювати власне русло. Нижче ГЕС у весняний період після танення снігу, або під час сильних дощів влітку річка розливається, утворюються заплави і маленькі озера.

Сумарна потужність електростанції нині складає 7,1 МВт. Залежно від наповнення водосховища, в період засухи, ГЕС повинна забезпечувати санітарне скидання води для потреб розташованих нижче за течією населених пунктів. Мінімальне санітарне скидання складає приблизно  $6 \text{ м}^3/\text{с}$ . Крім Гайворонської, у межах території регіону збудовані також Березівська (потужність 330 кВт) та Савранська ГЕС (потужність 900 кВт) (рис. 11), які так само належать до руслових ГЕС гребельного типу, а за принципом регулювання рівня води – до переливних. Будівлі електростанцій розташовані на протилежних берегах річки, при цьому використовується спільна гребля. Іноді, помилково їх вважають однією гідроелектростанцією (Антропогенні ландшафти, 2012, с. 59).



а)



б)

Рис. 11. Малі ГЕС на р. Південний Буг поблизу м. Гайворон: а) Березівська (Савранська) ГЕС; б) Сальківська ГЕС (фото О. Ситника, О. Петричук)

Також, поблизу смт. Салькове у 2019 р., введена в експлуатацію міні-ГЕС (рис. 11) із встановленою потужністю 0,2 кВт. Виникло побоювання, що будівництво греблі і штучного водосховища площею 100 га призведуть до затоплення 28 га прибережної зони річки та відселення людей з окремих садиб у селах Хашувате, Казавчин, Бугове, і зникнення унікальних пам'яток природи, серед яких ландшафтний заказник місцевого значення «Казавчинські скелі». Натомість, була побудована ГЕС дериваційного типу, що не призвело до затоплення значних площ, проте вплинуло на характер течії і перебіг ерозійних та акумулятивних процесів.

До недавніх часів, Гайворонський край був відомий водяними млинами, зокрема вони розташовувалися в селах Бандурове, Соломія та Бугове. Будівництву млинів на р. Південний Буг сприяла місцевість, характер течії, фундаментом слугували натуральні урочища порогів на аквальних ділянках перекатів (Антропогенні ландшафти, 2012, с. 84).

До наших днів зберігся лише один водяний млин в Соломії, віком понад 100 р., який є місцевою визначною пам'яткою з цікавою історією (рис. 12).



а)



б)

Рис. 12 (а, б). Водяний млин на р. Південний Буг: а) водяний млин в с. Соломія (фото П. Стахова); б) вивчення здобувачами вищої освіти під час навчальної географічної практики принципу роботи водяного млина як гідротехнічної споруди (фото О. Петричук)

Інші були зруйновані водою, часом, людською недбалістю. Загалом у межах Гайворонського старопромислового району на р. Південний Буг та притоках нараховується 89 штучних водних об'єктів (ставків та водосховищ), за допомогою яких здійснюється регулювання стоку. Загальна їх площа складає 1091,4 га. Ставкові греблі перекривають річище і заплаву для створення водойм із визначеним об'ємом води для потреб місцевих господарств і характерні лише для приток (Антропогенні ландшафти, 2012, с. 125). Окреме місце займають водойми, що виникли внаслідок затоплення відпрацьованих ділянок кар'єрів та створення хвостосховищ для очищення відходів збагачувальної фабрики (рис. 13, 14).

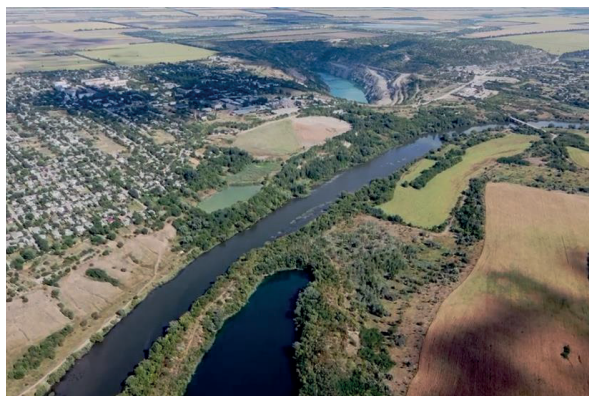


Рис. 13. Затоплені відпрацьовані ділянки кар'єрів Заваллівського графітового комбінату (фото В. Ніколаєвського)





*Рис. 14. Такири та еолові утворення, які нагадують аридну морфоскульптуру, виникають з висиханням твердої фази хвостів (фото О. Ситника)*

Відповідно, важливу роль відіграють також і підземні води. Сьогодні в межах досліджуваної території відкриті запаси високоякісних питних, слабо мінералізованих підземних вод, придатних для зрошення, розширення мережі питного водозабезпечення та виробництва бутильованої води. На південь від Заваллівського родовища графіту під час проведення геолого-зйомочних робіт пошуково-зйомочною експедицією № 46 ДГП «Кіровгеологія» в 1988 р. були відкриті прояви радонових лікувальних вод. Чотири свердловини загалом давали більше 0,5 м<sup>3</sup>/год. високо мінералізованої радонової води. Однією з природних пам'яток місцевого значення є джерело «Іванкова криниця», площею понад 2 га, яке знаходиться у великій плескатій балці поблизу с. Покровське.

Одночасно із наявністю розгалуженої гідрологічної мережі низка негативних чинників, погіршують екологічний стан водойм. Річки Гайворонщини зазнали значного антропогенного навантаження – їх басейни є районами давнього заселення і розорювання. Упродовж ХХ ст. зменшувалися площі лісових масивів, особливо на заплавах та схилах терас, погіршувалася якість води, виникли численні екологічні проблеми тощо.

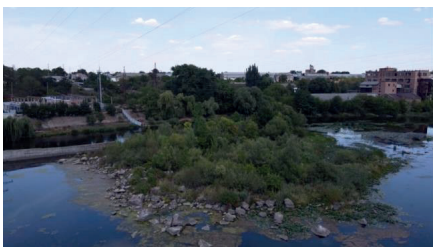
Особливої шкоди більшість малих річок зазнали упродовж 1960-1970 рр., коли здійснювалось випрямлення і обвалування річищ, після чого якісно змінилась їх морфологія та умови розвитку. У результаті цих дій відбулася зміна природних типів руслового процесу (меандрування та заплавної багаторукавності) і почали переважати процеси замулення. Варто наголосити на тому, що антропогенний вплив на малі річки в сучасних умовах є одним з основних чинників, що визначає формування річищ, величину водного стоку, характер наносів тощо.

Внаслідок будівництва гребель ГЕС сформувались нові урочища нижніх б'єфів водосховищ, палеоландшафтною основою для яких є центральне річище або пороги. Залежно від режиму роботи ГЕС, їх параметрів, типу гребель ці урочища набули різних характеристик, які постійно змінюються. Зокрема,

у результаті будівництва Гайворонської ГЕС утворилось водосховище, почала формуватись відповідна берегова морфоскульптура, розвивались абразійні та акумулятивні процеси (Антропогенні ландшафти, 2012, с. 66).

Також унаслідок антропогенного освоєння річища Південного Бугу та його приток були створені штучні острови, дериваційні канали, технологічні насипи, водосховища, ставки, що суттєво змінило характер течій, активізувало або уповільнило ерозійні процеси і призвело до появи різноманітних не характерних раніше форм рельєфу (рис. 15).

На сьогодні в Гайворонському старопрмисловому районі загострились проблеми раціонального використання, збереження та відтворення водних ресурсів, які вимагають негайного вирішення.



а)



б)

*Рис. 15 (а,б). Штучні форми рельєфу в річищі Південного Бугу:*

*а) насипний острів, створений для попередження розмивання дна річки під час скидання води Гайворонської ГЕС; б) технологічний насип, який використовувався під час виконання геологорозвідувальних робіт поблизу Завалля (фото О. Ситника, В. Ніколаєвського)*

Дозвільна система на планове використання води для зрошення не працює, спеціалізованих організацій, що займаються питаннями будівництва та утримання меліоративних систем немає, систематично порушується «Порядок визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режим ведення господарської діяльності в них». Досить велика кількість ставків обмілили, заростають, перетворюючись на випаровувачі вологи (Ситник, Цимбаліста, 2024, с. 56).

Постійного антропогенного навантаження зазнає річка Південний Буг, її вода використовується для технічних і комунальних потреб, зрошування полів. Свого часу це була одна з найчистіших річок України, однак упродовж ХХ-ХХІ ст. забруднення технічними викидами промислових підприємств, застосування отрутохімікатів у сільському господарстві призвели до зменшення рибних запасів і зникнення деяких видів. Неодноразово привернути увагу громадськості до проблем збереження екосистеми річок упродовж 2019-2020 рр. намагалось ТОВ «Аквафармінг-Кропивницький», зариблюючи річки Південний Буг, Синюху, Інгулець. І якщо на інших річках уже вдається мобілізувати громадськість на їх захист від браконьєрів, від споживчого ставлення до біоресурсів, то в межах Гайворонського старопрмислового району з цим поки що проблеми.

Оскільки значна кількість води використовується на побутові потреби, відповідно, у зворотному процесі велика кількість хімічних домішок потрапляє у водойми, впливає на загальний екологічний стан річки та органічний світ в ній (табл. 1–3).

Таблиця 1

**Концентрація хімічних сполук, що потрапляють  
на р. Південний Буг в межах м. Гайворон за даними 2020 р. \***

Забруднюючі речовини, скидання яких нормується	Фактична концентрація, мг/дм <sup>3</sup>	Фактичний скид, г/год	Гранично-допустимі концентрації, мг/дм <sup>3</sup>	ГДС, г/год	ГДС, перераховані у т/рік
Азот амонійний	7.7	112.34	0.5	15.74	0.137
БСК <sub>5</sub>	70.5	1028.52	15.0	472.28	4.113
ХСК	205.0	2990.75	80.0	2518.80	21.939
Завислі речовини	15.25	222.48	15.25	480.15	4.182
Нафтопродукти	0.1	1.46	0.05	1.57	0.014
Нітрати	90.2	1315.93	40.0	1259.40	10.969
Нітрити	4.58	66.82	0.23	7.24	0.063
Сульфати	109.8	1601.87	100.0	3148.50	27.423
Фосфати	19.0	277.19	2.145	67.54	0.588
Хлориди	134.4	1960.76	134.4	4231.58	36.857
Сухий залишок	1065.5	15544.58	1000.0	31485.00	274.233

\* Складено за даними (Компанієць, 2019)

Таблиця 2

**Оцінка якості води р. Південний Буг в межах Гайворонського водосховища  
у 2010-2020 рр. за методом КІЗ за рибогосподарськими нормами ГДК\***

n=10; n'=8; K=80%; КІЗ=42; ПКІЗ=4,2; клас якості IV а – «дуже брудна»										
Показник	[БСК <sub>5</sub> ]	[O <sub>2</sub> ]	[SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	[Cl <sup>-</sup> ]	[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]	[NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ]	[NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ]	[P <sub>min</sub> ]	СПАР	[ХСК]
N	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
N'	30	1	41	40	4	15	36	0	0	39
H <sub>i</sub>	73,1	2,4	100	97,6	9,8	36,6	87,8	0	0	95,1
Оцінні індекси	4	1	4	4	1	3	4	1	1	4
K <sub>i</sub>	1,89	0,54	5,05	8,05	0,42	3,15	3,57	0,27	0,34	1,75
Оцінні індекси	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
Оцінні бали S <sub>i</sub>	4	1	8	8	1	6	8	1	1	4

\* Складено за даними (Компанієць, 2019)

Таблиця 3

**Порівняльна оцінка якості води р. Південний Буг в межах  
с. Ставки у 2010-2020 рр. за методом КІЗ за рибогосподарськими нормами  
ГДК (вище за течією від м. Гайворон) \***

n=10; n'=7; K=70%; КІЗ=31; ПКІЗ=3,1; клас якості ШБ – «брудна»										
Показник	[БСК <sub>5</sub> ]	[O <sub>2</sub> ]	[SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	[Cl <sup>-</sup> ]	[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]	[NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ]	[NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ]	[P <sub>min</sub> ]	СПАР	[ХСК]
N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
N'	29	3	0	0	7	1	31	0	1	17
H <sub>i</sub>	82,8	8,6	0	0	20	2,9	88,6	0	2,9	48,6
Оцінні індекси	4	1	1	1	2	1	4	1	1	3
K <sub>i</sub>	2,21	0,72	0,33	0,13	0,57	0,4	32,4	0,27	0,36	1,2
Оцінні індекси	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1
Оцінні бали S <sub>i</sub>	8	1	1	1	2	1	12	1	1	3

\* Складено за даними (Компанієць, 2019)

## ВИСНОВКИ

Таким чином, у межах Гайворонського старопромислового району рівень забруднення Південного Бугу досить високий, що вказує на непридатність його вод для безпечного ведення окремих видів господарювання. Домінування сполук азоту, БСК<sub>5</sub> і ХСК пов'язано зі значним органічним забрудненням річки стічними водами і обмеженими можливостями її самоочищення внаслідок значного зарегулювання водоймами. Це пояснюється значним рівнем антропогенного навантаження на басейн р. Південний Буг і пов'язаним із цим скиданням в неї стічних вод від підприємств і господарств різних форм власності.

Поряд з цим, в умовах значного дефіциту опадів в регіоні та продовження маловодного періоду, який вже триває 15 р. поспіль, питання раціонального використання водних ресурсів набуває особливого значення. Адже відсутність «високої води» не дозволяє промити русла річок і закумуляувати необхідну кількість води. Таким чином, на Гайворонщині катастрофічно обмілів Південний Буг, якщо кілька років тому не кожен міг переплисти його, то нині, в окремих місцях, можна перейти (рис. 16).

Систематично порушується «Порядок визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режим ведення господарської діяльності в них».

Ситуація дуже складна і потребує більш глибокого вивчення і рішучих дій для покращення водності річки.



Рис. 16. Русло р. Південний Буг поблизу селища Завалля  
(фото В. Ніколаєвського)

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Антропогенні ландшафти річища та заплави Південного Бугу: монографія / упорядники: Денисик Г.І., Лаврик О.Д. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. 208 с.
- В Україні катастрофічно обмілів Південний Буг. 2020. URL: <https://agronews.ua/news/v-ukraini-katastrofichno-obmiliv-pivdennyu-buh/>.
- Вишневецький В.І., Доніч О.А. Багаторічні зміни опадів на території України. *Праці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського*. Київ: ТОВ «Друкарня Бізнесполіграф», 2022. Вип. 18(3). С. 10–18.
- Денисик Г.І., Ситник О.І., Чиж О.П. та ін. Міжзональні геоекотони України: монографія / за ред. Г.І. Денисика, О.І. Ситника. Вінниця. ТОВ «Твори», 2020. 363 с.
- Денисик Г., Ситник О., Безлатія Л. та ін. Просторово-часовий аналіз процесу антропогенізації міжзонального геоекотону «лісостеп – степ» Правобережної України. *Історико-географічні дослідження в Україні*: зб. наук. пр. Київ, 2022. Вип. 16. С. 61-81. URL: <http://resource.history.org.ua/issue/geo/2022/16>.
- Звіт з оцінки впливу на довкілля видобування корисних копалин – чарнокітів з Заваллівського родовища в Гайворонському районі Кіровоградської області. Черкаси, 2020. URL: [http://ekolog.kr-admin.gov.ua/files/ZVIT\\_03\\_07\\_2020.pdf](http://ekolog.kr-admin.gov.ua/files/ZVIT_03_07_2020.pdf)
- Компанієць Ю.А. Аналіз якості води р. Південний Буг. URL: [http://eprints.library.odeku.edu.ua/5927/1/Компанiets\\_Otsinka\\_yakosti\\_V\\_2019.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/5927/1/Компанiets_Otsinka_yakosti_V_2019.pdf).
- Косовець О.О., Куций А.В., Доніч О.А. Колишні зими в Україні відходять в минуле. *Праці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського*. Київ: ТОВ «Друкарня Бізнесполіграф», 2023. Вип. 19(33). С. 85–87.
- Кравцова І. В. Садово-паркові ландшафти в структурі ландшафтно-технічних систем Середнього Надбужжя. *Ландшафтознавство*. 2023. 4(2). С. 69–78.
- Мельник С.В., Лобода Н.С. Зміни водного режиму річок Поділля. *Праці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського*. Київ: ТОВ «Друкарня Бізнесполіграф», 2023. Вип. 17(31). С. 41–47.
- Палій В.М. Заваллівське родовище графіту. *Енциклопедія сучасної України*. 2006. URL: [http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=14999](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=14999).
- Південний Буг в Гайвороні заривили стерляддю. 2018. URL: <https://m.facebook.com/%D0%93%D0%B0%D0%B9%D0%B2%D0%BE%D1/>
- Полухіна О. Л., Яремковська А. Д. Комплексна характеристика річки Ташличка в межах Гайворонського району. *Туристичний бренд як чинник формування позитивного іміджу Гайворонської міської територіальної громади: (проводиться в рамках туристичного фестивалю «GoodoK\_Fest»)*: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Гайворон, 21 трав. 2021 р.). Умань: Візаві, 2021. С. 152-157.
- Рожі Т.А. Врахування ландшафтної структури територій громад для раціонального природокористування. *Ландшафтознавство*. 2023. 4(2). С.85–91.



Ситник О.І., Кравцова І.В., Курнос І.Т. та ін. Природнича географія Гайворонського краю. Вінниця: Твори, 2021. 184 с.

Ситник О.І., Николаєвський В.П. Гайворонський старопромисловий район: формування, сучасний стан, перспективи подальшого розвитку. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Географія. Вінниця. 2019. Вип. 31, № 1-2. С. 46-60.

Ситник О.І., Цимбаліста Л.В. Внутрішні води Гайворонського краю: сучасний стан та проблеми їх використання. *Зб. Матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції: «Теорія і практика берегознавства та природокористування»*. Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2024. С. 52–58.

Службова записка по якісним показникам підземних та поверхневих вод в межах Заваллівського родовища для використання в технологічних процесах виробництва графіту Директору ТОВ «Заваллівський графіт» Р.К. Сарамга (2022) / геолог В.П. Николаєвський.

Тодоров В.І. До питання про стратегічну екологічну оцінку планувальних документів розвитку громад. *Зб. Матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції: «Теорія і практика берегознавства та природокористування»*. Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2024. С. 47–51.

## REFERENCES

Antropohenni landshafty richyshcha ta zaplavy Pivdennoho Buhu): monohrafiia (2012). (Anthropogenic landscapes of the Southern Bug riverbed and floodplain: monograph Ed by H.I. Denysyk, O.D. Lavryk. Vinnytsia: PP «TD «Edelveis i K». 208 s. [in Ukrainian].

V Ukraini katastrofichno obmiliv Pivdennyi Buh (Ukraine's Southern Bug River is catastrophically shallow). (2019). URL: <https://agronews.ua/news/v-ukraini-katastrofichno-obmiliv-pivdennyy-buh/> [in Ukrainian].

Vyshnevskiy V.I., Donich O.A. (2022). Bahatorichni zminy opadiv na terytorii Ukrainy (Long-term changes in precipitation in Ukraine). Pratsi Tsentralnoi heofizychnoi observatorii imeni Borysa Sreznevskoho. Kyiv: TOV «Drukarnia Biznespolihraf». Vyp. 18(3). S. 10–18 [in Ukrainian].

Denysyk H.I., Sytnyk O.I., Chyzh O.P. ta in. (2020). Mizhzonalni heoekotony Ukrainy: monohrafiia (Interzonal geocotones of Ukraine: a monograph). Ed by H.I. Denysyk, O.I. Sytnyk. Vinnytsia. TOV «Tvory». 363 s. [in Ukrainian].

Denysyk H., Sytnyk O., Bezlatnia L. ta in. (2022). Prostorovo-chasoviy analiz protsesu antropohenzatsii mizhzonalnogo heoekotonu «disostep – step» (Spatial and temporal analysis of the process of anthropogenization of the interzonal geocotone “forest-steppe” of the Right-Bank Ukraine). Pravoberezhnoi Ukrainy. Istoryko-heohrafichni doslidzhennia v Ukraini: zb. nauk. pr. Kyiv. Vyp. 16. C. 61-81. URL: <http://resource.history.org.ua/issue/geo/2022/16> [in Ukrainian].

Zvit z otsinky vplyvu na dovkillia vydobuvannia korysnykh kopalyn – charnokitiv z Zavallivskoho rodovysshcha v Haivoronskomu raioni Kirovohradskoi oblasti (2020). (Environmental Impact Assessment Report on the extraction of charnockite from the Zavallivske deposit in the Gayvoronsky district of Kirovohrad region). Cherkasy. URL: [http://ekolog.kr-admin.gov.ua/files/ZVIT\\_03\\_07\\_2020.pdf](http://ekolog.kr-admin.gov.ua/files/ZVIT_03_07_2020.pdf) [in Ukrainian].

Kompaniiets Yu.A. Analiz yakosti vody r. Pivdennyi Buh. (2019). (Water quality analysis of the Southern Bug River).

URL: [http://eprints.library.odeku.edu.ua/5927/1/Kompaniets\\_Otsinka\\_yakosti\\_B\\_2019.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/5927/1/Kompaniets_Otsinka_yakosti_B_2019.pdf) [in Ukrainian].

Kosovets O.O., Kutsyi A.V., Donich O.A. (2023). Kolysni zymy v Ukraini vidkhodiat v mynule. (The winters of old are a thing of the past in Ukraine.). Pratsi Tsentralnoi heofizychnoi observatorii imeni Borysa Sreznevskoho. Kyiv: TOV «Drukarnia Biznespolihraf». Vyp. 19(33). S. 85–87 [in Ukrainian].

Kravtsova I. V. (2023). Sadovo-parkovi landshafty v strukturi landshaftno-tekhnychnykh system Serednoho Nadbuzhzhia. (Garden and park landscapes in the structure of landscape-technical systems of the Middle Nadbuzhzhia). Landshaftoznavstvo. 4(2). S. 69–78 [in Ukrainian].

Melnyk S.V., Loboda N.S. (2023). Zminy vodnoho rezhymu richok Podillia. (Changes in the water regime of Podillia rivers). Pratsi Tsentralnoi heofizychnoi observatorii imeni Borysa Sreznevskoho. Kyiv: TOV «Drukarnia Biznespolihraf». Vyp. 17(31). S. 41–47 [in Ukrainian].

Palii V.M. Zavallivske rodovysshche hrafitu. (2006). (Zavallivske graphite deposit). Entsyklopediia suchasnoi Ukrainy. URL: [http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=14999](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=14999) [in Ukrainian].

Pivdennyi Buh v Haivoroni zarybyly sterliaddiu. (2018). (The Southern Bug in Haivoron was stocked with sterlet.)

URL: <https://m.facebook.com/%D0%93%D0%B0%D0%B9%D0%B2%D0%BE%D1/> [in Ukrainian].

Polukhina O. L., Yaremkovska A. D. (2021). Kompleksna kharakterystyka richky Tashlychka v mezhakh Haivoronskoho raionu (Comprehensive characterization of the Tashlychka River within the Haivoronsky district. ). Turystychny brend yak chynnyk formuvannya pozytyvnoho imidzhu Haivoronskoi miskoi terytorialnoi hromady: (provodytsya v ramkakh turystychnoho festyvaliu «GoodoK\_Fest»): zb. materialiv Vseukr. nauk.-prakt. konf. (m. Haivoron, 21 trav. 2021 r.). Uman: Vizavi. S. 152-157 [in Ukrainian].

Rozhi T.A. (2023). Vrakhuvannya landshaftnoi struktury terytorii hromad dlia ratsionalnoho pryrodokorystuvannya (Taking into account the landscape structure of community territories for rational environmental management). Landshaftoznavstvo. 4(2). S.85–91 [in Ukrainian].

Sytnyk O.I., Kravtsova I.V., Kurmos I.T. ta in. (2021). (The natural geography of the Haivoron region.). Pryrodnycha heohrafiia Haivoronskoho kraiu. Vinnytsia: Tvory. 184 s [in Ukrainian].

Sytnyk O.I., Nikolaievskiy V.P. (2019). Haivoronskyi staropromyslovyi raion: formuvannya, suchasnyi stan, perspektyvy podalshoho rozvytku (Haivoronskyi old industrial district: formation, current state, prospects for further development). Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: Heohrafiia. Vinnytsia. Vyp. 31, № 1-2. S. 46-60 [in Ukrainian].

Sytnyk O.I., Tsymbalista L. V. (2024). Vnutrishni vody Haivoronskoho kraiu: suchasnyi stan ta problemy yikh vykorystannya (Inland waters of the Haivoronsky Krai: current state and problems of their use). Zb. Materialiv III Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii: «Teoriia i praktyka berehoznavstva ta pryrodokorystuvannya». Odesa: FOP Bondarenko M.O. S. 52–58 [in Ukrainian].

Sluzhbova zapyska po yakysnym pokaznykam pidzemnykh ta poverkhnevnykh vod v mezhakh Zavallivskoho rodovyshcha dlia vykorystannya v tekhnolohichnykh protsesakh vyrobnytstva hrafitu Dyrektoru TOV «Zavallivskiy hrafit» R.K. Saramaha (2022). (Memorandum on quality indicators of groundwater and surface water within the Zavallivske deposit for use in graphite production processes to the Director of Zavallivske Graphite LLC R.K. Saramaga). / heoloh V.P. Nikolaievskiy [in Ukrainian].

Todorov V.I. (2024). Do pytannya pro stratehichnu ekolohichnu otsinku planovalnykh dokumentiv rozvytku hromad.. (On the issue of strategic environmental assessment of community development planning documents). Zb. Materialiv III Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii: «Teoriia i praktyka berehoznavstva ta pryrodokorystuvannya». Odesa: FOP Bondarenko M.O. S. 47–51 [in Ukrainian].

Надійшла 15.11. 2024

### **Sytnyk O. I.**

Department of Geography, Geodesy and Land Management,  
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University,  
2 Sadova St, Uman, Ukraine.  
sytnykuman@gmail.com

## **ANTHROPOGENIZATION OF WATER BODIES OF CERTAIN TERRITORIES OF THE INTERZONAL GEOECOTON "LYSOSTEP-STEP" OF UKRAINE AS AN EXAMPLE OF THE GAYVORON OLD INDUSTRIAL DISTRICT**

**Problem Statement and Purpose:** systematization of information and analysis of the current state of water resource use in the territory of the interzonal geoecone “forest-steppe-steppe” of Ukraine within the boundaries of the Hayvoron old industrial district. The purpose of the study: substantiation of measures aimed at the rational use of water resources of the territory of the interzonal geoecone “forest-steppe-steppe” of Ukraine within the boundaries of the Hayvoronsky old industrial district

**Data & Methods.** The data presented in the article were obtained using the method of analysis of archival, statistical and cartographic materials, as well as from own field and analytical studies, which made it possible to analyze the process

of anthropogenization of water bodies of the studied territory and determine the temporal patterns of their development.

**Results.** The territory of the Gaivoron old industrial district has a rather extensive river network. The Southern Bug with its tributaries, which belongs not only to the largest rivers of Haivoronshchyna, but also to Ukraine in general. The distribution of rivers and the density of the river network are determined primarily by the features of the relief, climate, lithological composition of rocks and the economic activity of the population. The main feature of the territory of the Southern Bug basin, within the boundaries of the Gaivoronsk old industrial district, is significant regulation of the flow by artificial reservoirs. Despite the relatively significant number of rivers, Hayvoron region is not sufficiently provided with local water resources, hydrogeological conditions are not favorable for the formation of underground water reserves, since the specified territory is located in the zone of the Ukrainian crystalline massif. This is the reason that about 30% of the drilled wells are waterless, others have low flow rates, which makes it possible to meet mainly only the needs of agricultural production. This is explained by the significant anthropogenic impact associated with the discharge of wastewater from enterprises and farms of various forms of ownership into the river. In the conditions of a significant rainfall deficit in the region and the continuation of the low-water period, which has already lasted for more than 15 years, the issue of rational use of water resources is of particular importance. The lack of «high water» leads to the shallowing of rivers, does not allow to wash the channels and accumulate the necessary amount of water. The situation is very complex, it has long been in need of a deeper study and decisive actions to improve the water quality of the river.

**Key words:** water resources, interzonal “forest-steppe-steppe” geocotone of Ukraine, Hayvoron old industrial district, territorial communities, Southern Bug, anthropogenic influence.

УДК 551.524.3 + 551.49

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318030](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318030)

**Ю. Д. Шуйський**, д. геогр. н., професор

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра фізичної географії, природокористування і геоінформаційних  
технологій,

пров. Шампанський, 2, Одеса, 65015, Україна,

physgeo\_onu@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5308-0233>

## ОСНОВНІ ПИТАННЯ СИСТЕМНОЇ БУДОВИ ГЕОГРАФІЧНОЇ ОБОЛОНКИ ЗЕМЛІ

У роботі викладені деякі теоретичні положення про будову окремих частин географічної оболонки, т.з. секторів. Виходимо із того, що протягом всієї природної історії Землі, оболонка зазнала глибокої диференціації. Окрім поділу на геосфери, на поверхні землі утворилися окремі сектори. Серед них нами розглянуто та оцінено екзогенні системи секторів: ландшафтного (терригенного), аквашафтного (прибережно-морського) та таласоогенного (океанічного), причому, у межах останнього виділено підсектори океанічний водний та океанічний донний. В роботі досліджено кожний із секторів. Складено ієрархічний ряд аквашафтний та таласоогенний, гідрогенні, запозичено відповідний ряд ландшафтних систем, які є терригенними. На підставі співставлення між ними, визначені їх природні характеристики, розміри, будова, властивості, інші особливості. На цьому підґрунті автор склав кореляційні ряди природних систем по кожному екзогенному сектору географічної оболонки. Визначення, аналіз, обґрунтування, теоретичне значення кожного ряду відкриває шляхи до подальшої географічної систематизації фізико-географічних систем, із їх місцем розташування у географічному просторі, розмірами, внутрішньою будовою, властивостями, динамікою, особливостями взаємодії із суміжними системами.

**Ключові слова:** географічна оболонка, екзогенні сектори, природні системи, ієрархічні ряди, особливості, кореляція, систематизація.

### ВСТУП

В географії, як складній синтетичній науці, протягом минулих десятиліть стало досягати давнє наукове положення про системну будову географічної оболонки Землі. Основні розробки точилися навколо систематизації природних ландшафтних (терригенних) систем, разом із їх генетичними особливостями, внутрішньою будовою, взаємовідносинами і взаємодією із сусідніми системами тощо. Із часом, питання набуло актуальності щодо берегової зони морів, коли було усвідомлено про економічну (господарську) цінність та рекреаційну привабливість морських узбережжів та про певні відміни їх від ландшафтних систем. Згодом, із формуванням берегознавства як природної географічної науки, природна різниця стала очевидною. А коли відбувся лавинний розвиток

досліджень Світового океану (від програми Міжнародного Гідрофізичного року), то поступово вчені почали розуміти принципову різницю між системами суходолу, океану та морського узбережжя. Стало очевидним, що географічна оболонка є більш різноманітною, аніж бути тільки ландшафтною.

Відтак, мета цієї роботи – виконати систематизацію окремих екзогенних природних систем різного рівня організації, визначити їх ієрархічні ряди для фізико-географічних умов на Суходолі, в Океані, на морських узбережжях, скласти корелятивну схему між їх відповідними рядами. Для досягнення такої мети були вирішені наступні завдання: *a*) розглянути та оцінити стислу історію головного питання цієї статті; *b*) проаналізувати висновки та питання про системи суходолу; *в*) визначити ієрархічний ряд природних систем у межах морського узбережжя (берегової зони); *г*) визначити загальну ієрархічну будову природної системи Світового океану; *д*) скласти первинну схему кореляції ієрархічних рядів для кожної названої частини географічної оболонки.

Відповідно до провідної мети статті, її окремих завдань, викриття перспектив розвитку фізичної географії тощо, тема роботи є актуальною, має важливе практичне, наукове та методичне значення.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріали та прямі фактичні фізико-географічні дані накоплювалися автором протягом багатьох десятків років натурних спостережень та вимірювань у різних умовах узбережжя морів та океанів, на різних широтах, у різних природно-географічних зонах та узбережжів різних країн. Особливо велика інформація опинилася у автора під час його участі у складанні Міжнародного Атласу морських узбережжів Світу, який був складений за програмою Міжнародного Географічного союзу у 1985 р. Вони підкріплювалися прямими описами особливостей та типових рис на суходолі, на акваторіях ряду морів та на дійовому, активному контакті між ними – у береговій зоні морів. Наші дослідження в Україні та у закордонних країнах були проаналізовані та узагальнені у ряді робіт, наприклад (Shuisky & Vukhovanetz, 2024) та (Шуйський та ін., 2024). У додаток, також були використані роботи Д.Л. Арманда, А.Г. Ісаченка, С.В. Калесника, Ф.Н.Мількова, Н.А. Солнцева та інших авторів, які визнали та розробили методикку досліджень ландшафтних систем. За основу нами був вибраний ієрархічний напрямок, що викладений у монографії В.М. Петліна (2018). У роботах Т.А. Айзатуліна, В.М. Каменковича, В.Л. Лебедева, О.В. Мамаєва, К.К. Маркова, В.Н. Степанова та ін. міститься фактичний матеріал про внутрішню структуру товщі води Світового океана та викладена методика систематизації океанічних (таласогенних) природних систем. У роботах автора була узагальнена численна наукова інформація про системну структуру берегової зони морів, зроблена її систематизація та винайдений ієрархічний ряд прибережно-морських систем (Шуйський, 2015; Шуйський, Вихованець, 2024; Shuisky, 2021).

Отримана детальна інформація про природні системи у межах географічної оболонки була оброблена методами аналізу, систематизації, класифікації, районування, порівняльно-географічним, картографічним. Для узагальнення природних географічних систем був використаний метод географічної кореляції, розроблений Д.Л. Армандом та системно-ландшафтний метод, який останніми роками активно розроблявся Г.І. Денисиком і В.М. Петліним.

## ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

**Стисла історія** питання, яке поставлене у меті роботи, почалася у середині 70-х років ХХ століття у процесі розробки теорії балансу осадового матеріалу на узбережжях Світового океану. Системна методика була застосована у монографії «Проблеми дослідження балансу наносів у береговій зоні морів», 1986. 240 с. Системна ідея довгий час пророблялася, підкріплювалася фактичним матеріалом, який показав широке різноманіття природи географічної оболонки Землі. Нові природні дослідження, більш досконалі із новою методикою, особливо – Світового океану, дали можливість зрозуміти, що різноманіття є принциповим. Стало ясно, що географічна оболонка складається не тільки із геосфер (літосфери, атмосфери, гідросфери, біосфери, антропосфери), але у процесі її еволюції визначилися окремі фізико-географічні сектори, які викликають на собі вплив усіх названих геосфер. До цих секторів віднесені: *а*) терригенні (ландшафтні); *б*) талассогенні (океанічні); *в*) аквашафтні (прибережно-морські). Всі вони мають глобальну локацію, певне місцезнаходження, у всій поверхні земної кулі у середовищі географічної оболонки, але не є оболонками (за визначеннями). Їх фізико-географічне співставлення на рівні від глобального (секторного) до елементарного (найпростішого) показало їх принципову різницю за режимом впливу потоків енергії та речовини (Шуйський, 2015, 2019, 2023). Для кожного сектору було розроблено, встановлено, обґрунтовано ієрархічний ряд систем різного рівня організації, а таку побудову вважаємо за найголовнішу при визначенні оптимального природокористування у різних середовищах географічної оболонки. У наукових уявленнях суттєво зросла кількість природних (фізико-географічних) систем (Шуйський, 2024; Шуйський, Вихованець, 2023; Shuisky, 2021), а це поставило необхідним застосувати географічну систематизацію, аналогічно тому, як це існує у біології. Спеціальне обговорення такого системного підходу нами було здійснено на Міжнародній науково-практичній конференції «Природничо-географічна наука і освіта: стан, перспективи та шляхи розвитку» у жовтні 2009 році (голова Оргкомітету Я.Б. Олійник), на ХХІ Міжнародній Науково-практичній конференції «Наука у сучасному світі», червень 2017 р., голова оргкомітету Т.А. Лабуз, на Міжнародній Науковій конференції «Сучасні напрямки розвитку фізичної географії: наукові та освітні аспекти із метою гармонійного розвитку», голова Оргкомітету М.М. Єрмолович (2019 р.). На кожній конференції принципові підходи та їх



високе теоретичне значення були активно ухвалені, а відповідний напрямок – визнаний перспективним у подальшому розвитку фізичної географії.

Нашу увагу привернула фундаментальна монографія В.М. Петліна (2018), у якій всебічно розвинуто головні залежності в організації ієрархічно ускладнених природних територіальних систем у найширшому їх розумінні. На підставі класичних визначень та наукових положень, а також реальних польових («натурних») досліджень щодо суті й ролі ієрархізованості у функціонуванні *територіальних систем*, проаналізовано головні тенденції такої організованості. Названа монографія відкарбовує найбільші досягнення сучасного системного вчення в Україні. Це ще раз нагадало про те, що сучасна парадигма організації природних систем взагалі ґрунтується на ландшафтній основі, є терригенною, і розвивається поза розвитку теорій у межах всієї географічної оболонки, але не включала в себе океанічні та прибережно-морські середовища із їх відповідною системною ієрархією.

Перш за все важливо, що лєвова більшість дослідників-географів називає «*терригенними*» (від латинського *terra* – Земля, суходол) ландшафтні природні системи, у тому числі й у довідниках та енциклопедіях (Пашенко, 2000; Петлін, 2018). Одночасно до ландшафтів такими дослідниками відносяться системи океану та прибережно-морські, але океанічні та прибережно-морські системи не є терригенними. Така нестиківка змусила нас розібратися більш детально у цьому питанні. Від 90-х років ХХ століття нами почався старанний вибір географічних фактів, термінів та понять: провідні відміни були представлені у багатьох прикладах, на схемах робіт Ю.Д. Шуйського та Г.В. Вихованець у 2022-2024 рр. Нами у всіх наших публікаціях, крайньою мірою тих, що вміщені у списку цитованої літератури, показані неможливості віднести до ландшафтних системи океану та морського узбережжя на різних широтах (Шуйський, 2019, 2023, 2024; Шуйський, Вихованець, 2023; Shuisky, Vykhovanetz, 2024). Для виконання кореляції середовищ у геосекторах *a, б, в* результати ландшафтних робіт були запозичені у інших дослідників: фактів та матеріалів для цього досить. Наші роботи були спрямовані на отримання фізико-географічної інформації переважно про природу океану та морського узбережжя для подальшої їх кореляції. Відповідно до природних особливостей та будови різних секторів географічної оболонки ми використовуємо спеціальну термінологію та понятійний апарат, які вже склалися у ландшафтознавстві, берегознавстві та океанології та міцно адаптувалися у фізичних географічних науках та у теорії географії в цілому.

До спеціальних пошуків у напрямку мети цієї роботи ми впритул звернулися у другому десятиріччі ХХІ столітті, коли необхідний матеріал вже був підготовленим і верифікованим.

**Системні уявлення про суходол** є традиційними у географії та виникли ще від античного часу. У сучасній Європі почали будуватися від початку зародження ландшафтознавства, яке дуже скоро стало однією із провідних галузевих

географічних наук, за думкою Г.І. Денисика, В.М. Паценка, П.Г. Шищенка та інших авторів (Воловик, 2018; Петлін, 2018; Kroenert, Steinhardt, Volk, 2001). Упевнений, що чи не найкращою роботою із ландшафтознавства на сьогодні залишається двотомна монографія М.Д. Гродзинського (2005), який виконав ретельну, глибоку, всебічну, професійну ревізію цієї важливої галузевої науки, категорично розрізняв ландшафти у розумінні географів, художників, фотографів, військових та ін. Тому ми ґрунтуємося на визначенні поняття «ландшафт» саме із цієї роботи у такому вигляді і з такими ознаками, які відрізняють ландшафт від усіх інших екзогенних природних систем у межах географічної оболонки. Ми ведемо мову про *географічні ландшафти*.

Нагадуємо: за М.Д. Гродзинським (2005, с.11), географічний ландшафт – це у *першу чергу* певна терригенна ділянка земної поверхні із конкретними межами, як зазначають також В.М. Воловик, Г.І. Денисик, А.О. Корнус, О.М. Маринич, В.М. Паценка та ін. *По-друге*, це суходіл із конкретними терригенними рисами природи, із відповідними потоками енергії та речовини. *По-третє*, на означеній ділянці території мають бути розташовані повноважні ґрунти, із чітко вираженою структурою, складом та товщиною, що генетично склалися протягом довгого періоду. *Четверта ознака*: на ландшафтній території повинне мешкати населення, і вона повинна бути його батьківщиною. *По-п'яте*, на вказаній території розташовані природні угіддя і можна вести сільське господарство, вирощувати продукцію, користуватися іншими природними ресурсами. Причому, всі ознаки повинні бути присутніми одночасно і бути гармонізованими. Ландшафтні системи визнаються терригенними, розташованими на материках та островах, а ландшафтної оболонки не може бути, бо вона не повсюдна у географічній оболонці. У такому вигляді ознаки ландшафту приймаються в усіх наших розробках і відповідних публікаціях протягом останніх двох десятиліть і надалі.

Ураховуючи роботи ландшафтознавців різних країн, у тому числі й України, ми вносимо до ряду ландшафтних систем певні їх рівні природної організації, від елементарних до секторального. Оскільки назви систем різного рівня організації вже склалися і давно адаптовані у географічну літературу, то ми їх приймаємо для подальшої загальногеографічної кореляції. Визначення термінів, понять та елементів цих систем, як і їх ієрархічну диференціацію, ми приймаємо за М.Д.Гродзинським (2005) та В.М. Петліним (2018).

У левовій більшості дослідників-географів, як «комплексників», так і «галузевиків», загальноприйнятим є групування за ієрархічними рядами на окремі системи, від фації до терригенного ландшафтного сектору (зокрема, у роботах О.М. Маринича, К.І. Геренчука, П.Г. Шищенка, В.М. Паценка, Г.П. Міллера, Д.Л. Арманда, Н.А. Рябчикова та ін.). Ці групи ландшафтів настільки щільно визначені в географії і стали звичними, що, навіть, «ландшафтами» почали називати водні («гідрогенні») системи (зокрема, К.М. Петров, В.М. Літвін, П.Г.Шищенко, Ф.Н. Мільков, І.Р. Спектор, В.В. Федоров, О.Ф. Гур'янова та



ін.). Такий підхід учинився тому, що ще недавно ландшафтознавці не мали досить повних уяв про природу океанів і берегової зони морів. У цьому зв'язку не можна нормально сприймати намагання деяких дослідників, які упевнені, що «ландшафти розташовані повсюдно», що існують «водні ландшафти», «морські ландшафти», «донні ландшафти», «аквальні ландшафти» і т.і. Але зазначимо: ландшафт – це комплекс, система окремої, власної природи та місця розташування, рівнозначно як і аквашафт та талассоген. А ці дві останні мегасистеми не відповідають визначенню «географічний ландшафт». Тому в межах географічної оболонки ландшафти не повсюдні, а їх загальнопланетна сукупність не може називатися «ландшафтною оболонкою», бо не відповідає своєму визначенню. Вона є окремим сектором, принципово відрізняється від інших двох (Shuiky, Vikhovanetz, 2024).

Виникає враження, що структура ландшафтного сектору повсюдно включає в себе елементарні системи, як правило – нано- і мікросистеми, у вигляді фізико-географічних фацій та сітки фацій. У генетичній гармонізованій сукупності, яка склалася еволюційно, ці елементарні системи утворили підурочища та урочища. Останні склали фізико-географічні місцевості. Кілька місцевостей у єдиному геоморфологічному, атмосферному, гідрологічному, геолого-літологічному полі поформували фізико-географічні райони та області. Відносно однорідні області зазвичай складають територіальні провінції, а вони, у свою чергу, складають систему широтної географічної зони. У кожній широтній географічній зоні розмістилися різноманітні фізико-географічні провінції. Сукупність широтних зон утворила окрему частину географічної оболонки, що є ландшафтною мегасистемою, – ландшафтний сектор.

**Берегова зона морів як географічна система** почала досліджуватися, ґрунтуючись на теорії вчення про цю глобальну систему, протягом 30-х років ХХ століття у різних країнах, коли остаточно стало ясно, що об'єктом географії стала географічна оболонка (Шуйський, 2019; Shuisky, Vykhoanetz, 2024). Було остаточно встановлено, що суходольно-підводні (прибережно-морські) природні системи розташовані під впливом водного середовища Світового океану, хоча у багатьох випадках частина дна моря осушується, наприклад під час відпливів, вітрових стонів чи того та другого разом, і не може бути генетичним ландшафтом. До того ж берегова зона не відповідає більшості генетичних та морфологічних ознак того чи іншого ландшафту терригенної природи, що показано у роботах (Гродзинський, 2005; Пащенко, 2000). Досить повне визначення «берегова зона» є у роботі (Shuisky, Vykhoanets, 2024, с.26).

Також у різних країнах почав лавинно накопичуватися різноманітний фактичний матеріал на підставі виконання маршрутних польових описових робіт, картографування узбережжя, його районування, класифікацій, стаціонарних багаторічних досліджень, застосування космічних методів, камеральної обробки матеріалів, у тому числі методами математики, хімії, фізики, біології, із застосуванням відповідної методології, а сьогодні – також і методами геоін-

формаційних технологій та космічної зйомки. Стало можливим різноманітний матеріал збирати, розкласти по групах та типах, складати карти берегів різних морів, розробляти рекомендації у інтересах розвитку господарства і ще багато чого, аналізувати об'єкти антропоморфогенезу, загального впливу антропогенного фактору. Поформувалася обґрунтована впевненість, що берегова зона моря має глобальне розповсюдження і має серйозні відмінності від природно-географічних рис, властивостей, структури, внутрішньої будови, еволюції прибережно-морських систем ландшафтних та океанічних.

Вже до 90-х років ХХ століття вченими різних країн був зібраний дослідницький різноманітний матеріал, якого було досить для розробок у досягненні мети цієї статті (Шуйський, 2019; Shuisky, Vykhoanets, 2024), особливо у міжнародному глобальному огляді *The World's Coastline*: E.C.F. Bird & M.L. Schwartz, eds. New York: Van Nostrand Reinhold Publ. Co, 1985. 1072 p. Стали класифікованими окремі деталі природних об'єктів (абразійних та акумулятивних, біогенних, хомогенних, крижаних та ін. форм рельєфу), разом із деталями, окремими частинами та елементами. А останніми роками ця інформація доповнювалася, деталізувалася, групувалася, розподілялася «по полицях». На елементарному рівні прибережно-морських «фацій» і «сітці фацій» виявилось, що у ландшафтних (з одного боку) та прибережно-морських систем (із іншого боку) немає генетичної, енергетичної, розташувальної, морфологічної, структурної та іншої важливої схожесті. За визначенням, не можна прибережно-морські системи назвати «ландшафтними», бо не можна вкрай різні об'єкти називати одним терміном, за вимогами наукознавства. Майже всі типові прибережно-морські системи чітко позначаються на рівні системних фізико-географічних місцевостей.

Як приклад, наведемо місцевість берегової зони у межах *полярних широт* (Шуйський, Вихованець, 2023, с.125), де морська вода довго замерзає та вкривається морською кригою. Підводний схил є похилим, спадистим. Але повсюдно провідним фактором є хвильовий, – морських хвиль різних типів. Тут підводна частина утворює аквашафтне середовище, складене крижаними утвореннями, на поверхні води, де дно складене мулом та тонкими пісками, на поверхні дна можуть бути багатолітні змерзлі породи, у яких розвивається термічний карст. У околицях пересічної берегової лінії виділяється рухома товща дрібних осадів, у яку уламки морської криги можуть занурюватися, часто крига тане. Товща води тут каламутна, насичена зависсю, що знижує прозорість води та інтенсивність фотосинтезу. Друга частина крижаної місцевості є другою аквашафтною ділянкою із відповідним числом фацій. Третя частина місцевості представлена дуже похилою припливною присухою, пляжем із тонкими наносами, оголеною поверхнею корінних осадових чи скельних порід. Нарешті, четверта частина місцевості є надводною, найчастіше вона представлена термоабразійними або соліфлюкційними кліфами. На акумулятивних узбережжях (зокрема на Бофортовому, Чукотському, Лаптевих чи інших полярних морях)

будова дна аналогічна тій, що описана, але при цьому надводна частина представлена широким пляжем, який у тиловій частині може нести на собі еолові форми піщаного рельєфу із відповідними формами рослин та тварин у товщі рухомих наносів. Тут суттєвого впливу завдає крижаний фактор, як впливом механічним, так і литодинамічним. Отже, навіть у полярних широтах жодна ландшафтна система (різного рівня організації) не має аналогів у береговій зоні. Вона розташована не на суходолі, її природа не терригенна, відрізняється від суміжної системи тундрового ландшафту, на ній не утворюються повноважні ґрунти, на її поверхні найчастіше людина не веде господарство за рахунок її природних ресурсів, а типові терригенні рослини та тварини відсутні.

Як приклад аквашафтної прибережно-морської системи абразійного типу в межах *помірних широт* наведемо берег Чорного моря, де розповсюджені типові прибережно-морські кліфи різних типів (Шуйський, Вихованець, 2023, с. 123). На відміну від попереднього прикладу, в даному разі розглядається вертикальний розподіл систем елементарного рівня природної організації, у межах приморсько-зсувного типу фізико-географічної місцевості (у журналі «Екологія довкілля та безпека життєдіяльності» у № 6 за 2007 рік, С. 20-43). Перш за все, цей зсувний об'єкт є різноманітним, бо класифікований на 12 окремих динамічних типів. Кожний тип на поперечному профілі включає підводну та надводну частини та відчуває провідний вплив морських хвиль різних типів та короткочасних синоптичних коливань рівня моря. Саме він визначає динаміку всієї приморсько-зсувної місцевості. Підшилок кліфу облямований піщаним чи піщано-гальковим пляжем. На профілі у розрізі маємо залягання гірських порід, із різними літологічними та фізико-механічними типами, різним водонасиченням та водоємністю. На різних поверхах (етажах) профілю, абсолютна висота дорівнює від -3 м до +55 м. Можливі виходи на денну поверхню підземної води, яка може утворювати «зсувні калюжі», із прісною або солоною водою, із відповідною рослинністю, із відповідними тваринами. Переважають ті рослини та тварини, які мешкають на суходолі, суміжному із верхньою крайкою зсувного кліфу, та майже ніяк не є такими, як мейофауна та мейофлора рухомих товщ наносів на берегових пляжах, косах, барах, терасах, пересипах. На абразійних узбережжях показники різні і мають 12 варіантів для кожного абразійного типу берегової зони. Зрозуміло, що природна система із таким походженням, еволюцією, структурою, морфологією, властивостями не може бути ландшафтною.

Як фізико-географічна аквашафтна місцевість, ця природна система розподіляється на урочища *A-E*, на своєрідні вертикальні яруси (аквашафтні етажі), із яких два типових і безпосередньо морських: *D* – пляжовий, *E* – морський донний. Кожне урочище складається фаціями – від 2 до 5, відповідно до складності поперечного профілю (в нашому прикладі 16 різних фацій). Левова більшість фацій відрізняється від суходольних, а всі разом, що склалося під час природної еволюції, – вони не мають аналогів у межах географічної обо-

лонки як аквашафтні (прибережно-морські). В основі елементарних систем (переважно фаціальних) криється загальний характер форм рельєфу та склад наносів різного походження, різної кількості, різної динаміки, шаруватості та уволоженості наносів. Причому, основну частину фацій представляють форми нанорельєфу та мікрорельєфу, що накладаються на більш крупні та у сукупності визначають фізико-географічні урочища та, навіть, місцевості.

Саме сукупність форм нанорельєфу та мікрорельєфу складає фізико-географічну місцевість на акумулятивних формах берегової зони. В книзі «Історія розвитку і методологія берегознавства» (видана в Одесі у вид-ві «Астропринт» у 2018 році) на стор. 334 представлена уніфікована схема піщаної акумулятивної форми на лиманному узбережжі неприпливного моря та його аквашафтна фаціальна диференціація. Окремі фації складають: а) сітку фацій у межах пляжового урочища; б) сітку фацій у межах урочища еолової гряди (сукупності еолових горбів та валів); в) сітку фацій у межах тилового (лиманного, лагунного, ріасового та ін.) урочища. Вони представлені псаммофітами (у тому числі й мейофауною), різними видами на квазісуходольній надводній та на підводній гідрогенній частині пересипів (пляжів), у різних урочищах, із різним складом наносів та водою із різними властивостями (Воробйова, 1999). Вони поформувалися синхронно під впливом потужного гідрогенного фактору протягом довготривалої взаємодії, у генетичній гармонії, і утворюють прибережено-морську місцевість на узбережжі неприпливного моря у межах помірної географічної зони. До того, у більшості випадків берегова зона не має належних умов для формування ґрунтів, цього «дзеркала ландшафту». Як бачимо, абразійні та акумулятивні ділянки берегової зони, хоча та й інша представлені місцевостями, але ці місцевості принципово різні за походженням, формою, внутрішньою будовою, наявністю рослинності, тварин-псаммофітів, геохімічними властивостями тощо. Все це вказує на дуже велике фаціальне різноманіття морських узбережжів, яке ніяк не повторює ландшафтне.

До того ж, наведений приклад аквашафтної системи у межах помірної географічної зони відрізняється також і від характеристик прикладу у межах полярної зони. Провідні відмінності у помірній зоні обумовлені загальною відсутністю активного впливу льодового фактору, окрім нечастих випадків протягом раз на кожні 10-15 років, і у особливо мілинних затоках із невеликою динамічністю. Також має значення наявність більш крутого підводного схилу, посилений хвильовий режим із більш тривалою повторюваністю, відсутність багаторічнозмерзлих порід, інший літодинамічний режим, сильніший вплив нехвильового фактору. Отже, стає ясним: хоча там і там мова йде про фізико-географічні місцевості, але вони вкрай різні. Це означає, що до них треба застосовувати різні планування природокористування, також і саме природокористування відноситься до різних видів природних ресурсів.

Зрозуміло, що у такій складній мегасистемі, що має багато відмін від ландшафтної системи, не можуть не бути серйозні відміни також і у межах тропіч-

них (екваторіальних) широт. Як відомо (Shuisky, Vykhovanetz, 2024), типовою узбережною природною елементарною системою у тропічних широтах є коралові природні системи. Тут вони також різноманітні, хоча би на прикладі окремих еволюційних типів атолових утворень в Океанії (див. книгу Ю.Д. Шуйського, 2018, с.346). У цій книзі наводиться приклад (рис. 67 на стор. 329), що нами віднесений до фізико-географічної місцевості за складною будовою, хоча фізичні розміри цього узбережного об'єкту вимірюється тільки десятками метрів, а висота не перевищує 3-4 м. У цьому типовому прикладі для встановлення природних характеристик системи були використані роботи А.А. Аксьонова, В.Н. Косминіна, Г.М. Ігнат'єва, О.С. Іоніна, О. Авельо-Суарес, Д. Мак-Інтоша, А. Гільшера, Д. Стоддарда. Вони виконували дослідження на коралових берегах в Тихому, Індійському, Атлантичному океанах, де наукові організації різних країн заснували стаціонарні довготермінові інструментальні дослідження (зокрема на Гавайях, на о. Хайнань, о. Фунафуті, о. Альдабра, на Багамах тощо). Вважаємо за типовий приклад кораллового атолла Фунафуті в Океанії, а сама ця острівна система віднесена до фізико-географічній місцевості; вона зазнала поперечної диференціації. На атолі було виконано профілювання на типовому поперечному профілі, висотою до 2,2 м над ординаром і довжиною близько 70 м методом системного прибережно-морського профілювання. Чітко склалися уздовжні урочища, на яких проглядаються окремі фації. На пересіку є два вали, з боку океану (максимальна висота 2,2 м) та з тильного боку, висотою » 1 м. Між ними розташувалося пониження, до 0,6 м над пересічним рівнем океану. Морський вал складений кораловим піском із домішками коралових щебінкових уламків, а тильний – карбонатними алевритами із домішками піску.

Увесь профіль відбиває форму «*пляжу повного профілю*», який нами відноситься до рівня місцевості, із підводною та надводною частинами. Із океанічного боку від глибини +1,5 м і до висоти +1,3 м виділяється ординарний пляж із призрізовим підводним валом та міжваловим пониженням, пляжовим шабелем, штурмовим надводним валом. Всі вони практично позбавлені рослинності, але у товщі наносів розповсюджені псамофіти із багатим мейобентосом, що взагалі притаманне піщаним наносам екваторіальних широт. Відсутні ґрунтові утворення, що типове для хвильових пляжів на морських берегах. Всі названі елементи та компоненти у генетичній взаємодії утворили морське (океанічне) урочище, воно має схожість із відповідними урочищами у помірній географічній зоні. Але разом із тим у помірних широтах є літологічна відмінність, складу пісків, напруги хвильового поля, є вплив солоної води.

У середовищі вершини океанічного валу (з боку океану) концентруються найбільш крупні та малозатерті наноси, є виходи коралового вапняку. З'являються типові тут солелюбні рослини: пандануси, сцевола, турнефорція, а також кокосова пальма, яка захоплює також і тильний схил головного валу. Зустрічаються також широколистяні породи дерев, наприклад гуеттарда, кало-

філлум, охрозія та ін. Кокосова пальма та широколистяні дерева ростуть також і на внутрішньому схилі та на вершині тилового вала атоллау.

Центральне пониззя узагальненого пересіку підлягає впливу фільтрації океанічної води, як тут випаровується і створює певну засоленість осадів як підгрунтя для наземних рослин та псамофітів. І хоча тропічні урагани змивають не тільки піски, а й зародки ґрунтів (взагалі ґрунти не є типовим для атоллівих систем у цілому), та в даних природних умовах ґрунтоподібні елементи можуть зберігатися (у вигляді «педолітів»).

Наведений матеріал дає підставу для визначення ієрархічного ряду для аквашафтного (прибережно-морського) сектору географічної оболонки. Цей ряд нами буде використаний для кореляції із рядами інших секторів географічної оболонки. Він вміщений у табл. 1.

**Системна будова Світового океану** почала досліджуватися набагато інтенсивніше, майже вибухово, після початку 50-х років ХХ століття. У той час були підведені важливі підсумки усіх попередніх досліджень Світового океану у вигляді складання батиметричних карт, карт течій, таблиць та графіків коливань рівня води, утворення, типів та розповсюдження криги, у визначеннях структури водної товщі тощо. Це спонукало до складання програм Міжнародного Геофізичного року, які дали потужний поштовх комплексних досліджень товщі води та дна у океанах та морях. Утворилося широке міжнародне співробітництво, увійшли до роботи нові науково-дослідні кораблі різних країн для комплексного дослідження, були започатковані полігонні стаціонарні вимірювання на «вузлових ділянках» океану. З'явився досконалий дослідницький флот, була розроблена нова методика досліджень, була винайдена нова дослідницька техніка на підставі нових технологій, були виховані реально кваліфіковані кадри океанологів-комплексників у галузі морської науки тощо. Тому сьогодні у Світі накопичилося достатньо доброякісного матеріалу для досягнення мети нашої роботи.

Перші спроби скласти ієрархічні ряди систем талассогенної природи були нами зроблені в першому десятилітті поточного століття. При цьому на всіх етапах природна система океану нами розумілася як *однорідна ділянка географічної оболонки, що відрізняється закономірним формуванням окремих мас води різних розмірів (від елементарних до секторальних) із певним місцезнаходженням у водній товщі океану, із певними фізико-хіміко-біологічними характеристиками чи їх сполученням (поєднанням) в океанічному просторі у вертикальному та горизонтальному напрямках, що призводить до природного намагання вирівнювання водних градієнтів у дуже динамічному водному середовищі*. Від робіт Н.А. Солнцева, В.Б. Сочави, Я. Демека, Т.В. Бобри та ін., у географії почало активно розповсюджуватися поняття «ландшафтні системи», «системи географічної оболонки». Згодом ця тема розвивалася та удосконалювалася (Шуйський, 2015, 2019, 2023, 2024), і в цих статтях талассогенне середовище представлено як складне, розгалужене, диференційоване поле різнома-



нітних систем. Надходила нова інформація, більш детальна (Сліже та ін., 2024; Chen *et al.*, 2016; Matsuoka *et al.*, 2016), причому, на підставі більш досконалої техніки океанічних досліджень.

У цій роботі ми охоплюємо поки що тільки природну мегасистему водної товщі, а системи морського дна не торкаємося, – це задача подальших наших розробок. Провідні результати ми виклали у роботі про ієрархічний ряд в океані (Шуйський, 2024). На поточному етапі досліджень вважаємо, що отриманих у ній результатів досить, щоби їх представити для кореляції із рядами інших секторів географічної оболонки – ландшафтним та прибережно-морським. Як допоміжний, був використаний матеріал із робіт інших авторів (Сліже та ін., 2024; Chen *et al.*, 2016; Matsuoka *et al.*, 2016). Особливо ретельну увагу приділяємо вихоровій структурі водної товщі, вертикальній стратифікації водної товщі, формуванню гідрофронтів та водних мас різних типів. Важливо, що ці системи є локалізованими у режимі динамічної стабільності. Їх локація та термомохалінна характеристика зберігаються достатньо довгий час, відповідно до зберігання навколишніх океанологічних умов та процесів взаємодії «океан–атмосфера». Їх перебудова відбувається протягом різних змін клімату, що було показано на прикладі північно-західної частини Тихого океану (Matsuoka *et al.*, 2016) та зони злиття Бразильської та Мальвінської течій у південній частині Атлантичного океану (Сліже та ін., 2024).

Як і у межах інших географічних секторів, у таласогенному визначилися системи загальні та детальні (Шуйський, 2024, *сс.* 78,79,80,83). На сьогоднішньому етапі загальні визначилися як найкрупніші водні структури, до яких нами віднесені структурні зони, кругові водні системи та фронтальні зони. Водні маси розташувалися у вертикальному та горизонтальному напрямках. У горизонтальному напрямку розвивається більшість елементарних та складних гідровихорів, бо взагалі океану притаманна вихорева структура, за висновками О.І. Мамаєва, А.С. Моніна, В.М. Каменковича, М.К. Грегга, К.С. Кокса, К. Йошида та ін. Вихорева структура океанічної води є типовим явищем, особливо у верхній структурній зоні. Окремі вихори накладаються на інші океанічні структури. У горизонтальному напрямку розвиваються вітрові та дрейфові течії, гідрофронти, поверхневі водні маси та ін. Відтак, як і на суходолі, в океані розвивається фізико-географічна диференціація по вертикалі та по горизонталі водної товщі. Саме найкрупніші структури несуть на собі всі інші системи простішої будови, меншого рівня природної організації, упитул до елементарних вихорових утворень на різних поверхнях водної товщі за ознаками та розподілом солоності, температури води, розподілом густоти та значущих гідростатичних градієнтів. В результаті визначаються елементарні системи, які є неповторними за місцем розташування, розмірами, формою, характером кордонів, і всі вони є вкрай динамічними, набагато рухомішими, аніж прибережно-морські системи, тим паче – системи ландшафтні. Їхня рухомість чітко позначається на меандруванні течій, на зміщеннях гідрофронтів, на коливаннях

товщини структурних зон океану, на змінах водних мас, на формуваннях вихорів водної товщі тощо. Як і у межах інших секторів географічної оболонки, в таласогенній (океанічній) всі природні системи розглядаються нами як окремі таксони, які є неповторними. Вони відрізняються від усіх інших у своєму ієрархічному ряді та у решти інших ієрархічних рядів, відповідно до закону географічної локальності. Цей закон був обґрунтований ще у 2000 р., представлений та ухвалений на VIII з'їзді Українського Географічного товариства (Шуйський, 2000). Тоді ж цей географічний закон було поформульовано, показано, що він притаманний не тільки природній системі берегової зони морів, а також системам ландшафтній та таласогенній.

Отже, як і інші природні системи, таласогенний ієрархічний ряд був створений процесами дуже динамічного природного середовища. Він утворився у межах таласогенного сектору географічної оболонки, поряд із іншими секторами (Шуйський, 2019, 2024). Саме цей ряд ми вміщуємо у кореляційну таблицю 1 для співставлення природних систем різного рівня організації.

Вважаємо за необхідне зробити певні зауваження про природну систему дна морів та океанів. Вона зазнала конкретної тектоно-сейсмо-вулканічної диференціації протягом часу всієї природної історії Світового океану. На поверхню дна відкривається кілька сотень активних вулканів. Одночасно дно океану є вмістилищем великої маси осадового матеріалу мінерального та органічного походження, що призводить до утворення і розвитку акумулятивних форм донного рельєфу із відповідною біотою. У середовищах виходу газів та ювенільних вод формуються гідротерми, що спричиняють вплив на властивість вод у придонній структурній зоні та у океані в цілому. До того нерівності донного рельєфу також впливають на структуру водної товщі, особливо на обмілинах. Водна стратифікація та проникнення світла у воду призведе до розподілу живих водних організмів: планктонних, бентосних та нектонних. У результаті цих таласогенних особливостей також і середовище дна спричиняє вплив на утворення океанічних природних системи, системної будови географічної оболонки.

**Основна корелятивна схема географічної оболонки** у нашому варіанті виглядає відповідно до наявного фактажу та рівня теорії географії. Наведена таблиця 1 певною мірою є формальною, побудованою простим спогляданням, за різницею у властивостях таксонів, місцезрештуванні, у їх *TS*-будові тощо. Автор розуміє, що запропонована схема може викликати у деяких дослідників критичні зауваження, доповнення, виправлення, певну корекцію. Може бути, хтось запропонує власний варіант кореляції, власний підхід до питання щодо мети цієї роботи. Але сподіваюсь, що преставлена схема може стати відправною основою для подальшого розроблення географічної систематизації у тренді удосконалення теорії та практики географії.

У наведеній таблиці «*теригенне*» визначення систем застосовується для простіших, елементарних систем, які розвиваються у сфері впливу одного фактору на малій площі.



Таблиця 1

**Співставлення та кореляція ієрархічних рядів природних систем у різних секторах географічної оболонки Землі**

№№ п/п	Ландшафтні системи LS	Аквашафтні системи KS	Таласогенні системи TG
1.	Теригенна фація LS <sub>1</sub>	Прибережно-морська фація, KS <sub>1</sub>	Водні мікровихорі та мезовихорі. TG <sub>1</sub>
2.	Сітка теригенних Фацій, LS <sub>2</sub>	Прибережно-морська мозаїка фацій, KS <sub>2</sub>	Давнвеллінги, TG <sub>2</sub>
3.	Теригенне урочище, LS <sub>3</sub>	Аквашафтне урочище, KS <sub>3</sub>	Апвеллінги, TG <sub>3</sub>
4.	Фізико-географічна Місцевість, LS <sub>4</sub>	Прибережно-морська ділянка, KS <sub>4</sub>	Океанічні гідрофронти, TG <sub>4</sub>
5.	Фізико-географічний підрайон, LS <sub>5</sub>	Прибережно-морська місцевість, KS <sub>5</sub>	Вітрові та дрейфові течії, TG <sub>5</sub>
6.	Територіальний природний район, LS <sub>6</sub>	Аквашафтний приморський район, KS <sub>6</sub>	Кругові циклонічні системи океану, TG <sub>6</sub>
7.	Територіальна природна підобласть, LS <sub>7</sub>	Семіморська літодинамічна система, KS <sub>7</sub>	Первинні водні маси, TG <sub>7</sub>
8.	Широтна фізико-географічна область, LS <sub>8</sub>	Семіморська узбережна область, KS <sub>8</sub>	Вторинні водні маси, TG <sub>8</sub>
9.	Фізико-географічна провінція, LS <sub>9</sub>	Узбережна аквашафтна провінція, KS <sub>9</sub>	Шар переходу між структурними зонами, TG <sub>9</sub>
10.	Фізико-географічна широтна зона, LS <sub>10</sub>	Узбережна широтна зона океану, KS <sub>10</sub>	Структурні зони океану, TG <sub>10</sub>
11.	Ландшафтний мегасектор, LS <sub>11</sub>	Прибережно-морський мегасектор, KS <sub>11</sub>	Таласогенний океанічний мегасектор, TG <sub>11</sub>
БЕРЕГОВА ЗОНА СВІТОВОГО ОКЕАНУ			

Якщо мова йде про більш складні системи, багатофакторній та на відносно великій площі, то у визначенні ми вживаємо визначення «*фізико-географічний*». Вважаємо, що за рівнем еволюційної природної організації кожний рівень ієрархічного ряду різних фізико-географічних секторів відповідають один іншому. Численні приклади ландшафтних систем, які визначені у різних регіонах та географічних широтах, знаходимо у роботах А.Г. Ісаченка, А.Н. Рябчикова, А.А. Лукашова, О.М. Маринича, П.Г. Шищенко, В.М. Пащенко, М.Д. Гродзинського, А.О. Корнуса та інших дослідників. Складені ними карти залишаються достовірними багато років і використовуються не тільки із теоретичною, але також і із практичною метою. Такі ландшафтні карти коректуються у деяких деталях, та у загальному вигляді їх цінність зберігається довго, бо теригенні системи змінюються дуже повільно, із дуже невеликою швидкістю. Зрозуміло, що тут є виключення: це суходольні райони розташування вулканічної та сейсмічної діяльності. Для таких об'єктів потрібні окремі розробки.

Багато прикладів природних систем різного рівня організації у береговій зоні Світового океану міститься у роботах Д.У. Джонсона, В.П. Зенковича, Е.Ф.С. Бьорда, П.К. Божича, О.С. Іоніна, П.О. Капліна, Ю.Д. Шуйського,

Г.В. Вихованець, О.Б. Муркалова, Л.В. Гижко та ін. Всі вони роблять сильний наголос на тому, що надзвичайно висока механічна напруга у цій мегасистемі спричиняє дуже швидкі зміни форми, внутрішньої структури, фізико-хіміко-біологічних властивостей, буває – навіть змін місцеположення протягом короткого часу. Нами була розроблена спеціальна шкала таких змін: ситуаційних, штормових, сезонних, річних, більш довгих ритмів (11-річних, 15-річних, 19-річних, 33-річних, 90-річних і більш тривалих), що має важливе інженерне значення у сфері раціонального використання природних ресурсів. Найшвидші процеси регулюються найкоротшими ритмами, а чим довшим є природний ритм, тим більшу аквашафтну систему він охоплює. Але інтенсивність її змін стає меншою, бо втручаються нехвильові фактори та катастрофічні явища, які гальмують хід еволюції. Таким чином, прибережно-морські системи різного рівня організації відрізняються від ландшафтних, принципово і за більшістю інших факторів у різних природних умовах.

Щодо систем океанічних (таласогенних), то численні їх приклади наводяться у роботах А.Т. Айзатулліна, В.Н. Каменковича, А.С. Саркісяна, В.Н. Степанова, В.Ф. Суховей, Е. Станєва, Р.С. Пікарта, Н.П. Холідея та ін. Отримані ними результати показали вертикальну структуру водної товщі океану, розміщення, будову та динаміку океанічних течій, гідрофронтів, апвеллінгів, водних мас, прояви вихорової структури океану тощо, які занесені у праву колонку таблиці 1. Всі показані рівні систем характеризуються динамічною стабільністю, щільною взаємодією, окремими властивостями в умовах активного розвитку нерозривності маси океанічної товщі та одночасної диференціації цієї маси. Принцип різномасштабності природної диференціації підказує, що таласогенний ієрархічний ряд може бути співставленим із рядами в системах інших секторів географічної оболонки (таблиця 1).

Можна бачити, що кожний ієрархічний рівень у окремих секторах позначений нами умовними літерами та індексами (від 1 до 11). Такий перелік означає упорядкування великої кількості фізико-географічних об'єктів у різних умовах, надання короткого індексу для зручності користування, короткості та можливості подальшої уніфікованої систематизації.

## ВИСНОВКИ

Ландшафтні системи є особливими та відрізняються за розташуванням, походженням, внутрішньою структурою, властивостями, – рівнозначно як і аквашафт та таласоген. А ці дві останні мегасистеми не відповідають визначенню «географічний ландшафт». Тому в межах географічної оболонки ландшафти не повсюдні, а їх загальнопланетна сукупність не може називатися «ландшафтною оболонкою», бо не відповідає своєму визначенню. Вона є окремим сектором, принципово відрізняється від інших двох.

Наведений матеріал дає підставу для визначення ієрархічного ряду для аквашафтного (прибережно-морського) сектору географічної оболонки. В нього

увійшли природні системи різного рівня організації у межах полярних, помірних, тропічних, екваторіальних широт. Цей ряд нами буде використаний для кореляції із рядами інших секторів географічної оболонки. Він увійде до загальногеографічної моделі ієрархічного ряду всієї географічної оболонки. Тому закладені позитивні перспективи подальшої систематизації аквашафтних систем на океанічних узбережжях.

Як і на суходолі, в океані розвивається фізико-географічна диференціація по вертикалі та по горизонталі водної товщі. Саме найкрупніші структури несуть на собі всі інші системи простішої будови, меншого рівня природної організації, упритул до елементарних вихорових утворень на різних поверхнях водної товщі за ознаками та розподілом солоності, температури води, розподілом густоти та значущих гідростатичних градієнтів. Рухомість водних об'єктів чітко позначається на меандруванні течій, на зміщеннях гідрофронтов, на коливаннях товщини структурних зон океану, на змінах водних мас, на формуваннях вихорів водної товщі тощо. Як і у межах інших секторів географічної оболонки, в таласогенній (океанічній) всі природні системи розглядаються нами як окремі таксони, які є неповторними. Вони відрізняються від усіх інших у своєму ієрархічному ряді та у решти інших ієрархічних рядів, відповідно до закону географічної локальності.

Можна бачити, що кожний ієрархічний рівень у окремих секторах позначений нами умовними літерами та індексами (від 1 до 11). Такий перелік означає упорядкування великої кількості фізико-географічних об'єктів у різних умовах, надання короткого індексу для зручності користування, короткості та можливості подальшої уніфікованої систематизації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Воробйова Л.В.* Мейобентос українського шельфа Чорного та Азовського морів. Київ: Наукова думка, 1999. 300 с.
- Гродзинський М.Д.* Пізнання ландшафту: місце і простір. Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2005. Том 1. 431 с.
- Воловик В.М.* Ландшафтознавство (курс лекцій). Вінниця, 2018. 254 с.
- Пащенко В.М.* Дослідження ландшафтного різноманіття як інваріантності і варіантності ландшафтів // Український Географічний журнал. 2000. № 2. С. 3 – 10.
- Петлін В.М.* Ієрархії природних територіальних систем [монографія]. Луцьк: ПрАТ Волинська Обласна друкарня, 2018. 476 с.
- Сліже М.О., Берлінський М.А., Ель-Хадрі Ю.* Мезомасштабні кругооберти зони злиття Бразильської та Мальвінської течій та їх вплив на формування поля температури води // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. 2024. Том 29. Вип. 1 (44). С. 44 – 56.
- Шуйський Ю.Д.* Географічна локальність у береговій зоні Світового океану / Україна та глобальні процеси: географічний вимір: Т. 1 / Наук. праці VIII з'їзду Укрю Геогр. товариства. Відп. ред. П.Г. Шищенко. Київ-Луцьк: Вежа, 2000. С. 72 – 75.
- Шуйський Ю.Д.* Особливості природних комплексів у береговій зоні морів // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. 2015. Том 20. Вип. 1 (24). С. 97 – 113.
- Шуйський Ю.Д.* До питання про загальну будову географічної оболонки Землі // Теорія і практика берегознавства та природокористування: Матеріали II Всеукр. науково-практичної online-конференції із міжнарод. участю.– Одеса: ОНУ імені І.І. Меникова, 2023. С. 45 – 50.
- Шуйський Ю.Д.* Про природні системи у різних областях географічної земної оболонки // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету. Географія. 2019. Том 31. Вип. 3-4. С. 5 – 15.

Шуйський Ю.Д. Особливості природних систем Світового океану у межах географічної оболонки // Вісник Одеського національного університету, Географічні та геологічні науки. 2024. Том 29. Вип. 1. С. 74 – 92.

Шуйський Ю.Д., Вихованець Г.В. Системна диференціація природних об'єктів у береговій зоні Світового океану // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. 2023. Том 28. Вип. 2(43). С. 113 – 132.

Шуйський Ю.Д., Вихованець Г.В., Світличний О.А., Стоян О.О., Муркалов О.Б., Орган Л.В. Результати міжнародних географічних досліджень кафедри фізичної географії, природокористування і геоінформаційних технологій // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. 2024. Том 29. Вип. 1 (44). С. 260 – 277.

Chen C., Kamenkovich I., Berloff P. Eddy trains and striations in quasigeostrophic simulations and the Ocean // Journal Phys. Oceanography. 2016. Vol. 16. P. 2807 – 2825.

Kroenert R., Steinhardt U., Volk M. Landscape Balance and Landscape Assessment. Berlin: Springer Publ. Co., 2001. 304 p.

Matsuoka D., Araki F., Inoue Y., Sasaki H. A new approach in Ocean eddy direction, tracking and event visualization – application to the Northwest Pacific Ocean // Proc. Computer Science. 2016. Vol. 80. P. 1601 – 1611.

Shuisky Yu.D. About concept forming about “landscape cover” of the World in physical geography // Odessa National University Herald // Geography & Geology. 2021. Tom 26. Issue 1 (38). 81 – 94.

Shuisky Yu.D., Vykhovanets G.V. The Sketches by Coastal Sciences. Odessa: Oldri+ Publ. Co, 2024. 358 p.

## REFERENCES

Vorobyova, L.V. (1999). Meiobentos ukrainskoho shelfa Chornoho ta Azovskoho moriv. (Meyobentos of Ukrainian Shelf within the Black and the Azov Seas). Kiev: Naukova Dumka Publ. Co., 300 p. [in Ukrainian].

Grodzinski, M.D. (2005). Piznannja landschafu: mistse i prostir (Perseption of Landscapes: Place and Space). Kiev, Vol. 1. 431 p. [in Ukrainian].

Volovyk, V.M. (2018). Landshaftoznavstvo (kurs lekziy) (Landscape Sciences). Vinnitsa, 254 p. [in Ukrainian].

Pashchenko, V.M. (2000). Doslidzhennja landshaftnogo riznomanittja yak invariantnosti ta variantnosti landshaftiv (Research of landscape diversity as a variantness and invariance of a different landscapes) // Ukrainian Geogr. Journal. № 2. P. 3 – 10 [in Ukrainian].

Petlin, V.M. (2018). Hierarhias of Natural Territorial Systems [monograph] (Ierarhii Pryrodnykh Terytorialnykh System). Lutsk: Volyn Regional Publ. Co. 476 p. [in Ukrainian].

Slizhe, M.O., Berlinskyi, N.A., El Hadri, Yu. (2024). Mezomasshtabni krugoberty zony zlyttja Brazyl'skoy nf Malvinskoy techiyi ta ikh vplyv na formuvannja polya temperatury vody (Mesoscale eddies of the Brazil–Malvinas confluence zone and their influence on the formation of the sea surface temperature fields) // Odessa National University Herald. Series Geography & Geology. Vol. 29. Issue 1 (44). P. 44 – 56 [in Ukrainian].

Shuisky, Yu.D. (2015). Osoblyvosti pryrodnykh kompleksiv u beregoviyi zoni moriv. (Natural complexes peculiarities in coastal zone) // Odessa National University Herald. Series Geography & Geology. Vol. 20. Issue 1 (24). P. 97 – 113 [in Ukrainian].

Shuisky, Yu.D. (2023). Do pytannja pro zahalnu budovu heorafichnoi оболонky Zemli // Teoriia i praktyka berehoznavstva ta pryrodokorystuvannja. (About researching of general construction of geographical cover of the World. In: «The theory and practice of coastal science and usage of a natural resources»). Proc. II Intern. Online-conference, 29-31.05.2023. Odessa: Odessa National Univ. Press. P. 45 – 50 [in Ukrainian].

Shuisky, Yu.D. (2019). Pro pryrodni systemy u riznykh oblastjakh geographichnoi zemnoi оболонky. (About natural systems within different regions of the World geographical cover) // Scientific Memories of Vinnitsa State Pedagogical University by Mykhailo Kotsubinsky. Geography. Vol. 31. Issue 3-4. P. 5 – 15 [in Ukrainian].

Shuisky, Yu.D. (2024). Osoblyvoosti pryrodnykh system Svitovogo океану u mezhakh geographichnoi оболонky (Natural system peculiarities of the World ocean within the geographical cover) // Odessa National University Herald. Series Geography & Geology. Vol. 29. Issue 1 (44). P. 74 – 92 [in Ukrainian].

Shuisky, Yu.D., Vykhovanets, G.V. (2023). Systemna differenziacija pryrodnykh ob'ektiv u beregoviyi zoni Svitovogo океану (Systematic differentiation of natural objects within coastal zone of the World ocean) // Odessa National University Herald. Series Geography & Geology. Vol. 28. Issue 2 (43). P. 113 – 132 [in Ukrainian].

Shuisky, Yu.D., Vykhovanets, G.V., Stoyan, A.A., Murkalov, A.B., Organ, L.V. (2024). Resultaty mizhnarodnykh geographichnykh doslidzhen kafedry fizychnji geografii, pryrodokorystuvannja I geoinformaziynykh tekhnologiy. (Results of physical geography research in foreign states by staff of physical geography cathedra) // Odessa National University Herald. Series Geography & Geology. Vol. 29. Issue 1 (44). P. 260 – 277 [in Ukrainian].

Chen C., Kamenkovich I., Berloff P. (2016) Eddy trains and striations in quasigeostrophic simulations and the Ocean // Journal Phys. Oceanography. 2016. Vol. 16. P. 2807 – 2825.

Kroenert R., Steinhardt U., Volk M. (2001). Landscape Balance and Landscape Assessment. Berlin: Springer Publ. Co., 2001. 304 p.

Matsuoka D., Araki F., Inoue Y., Sasaki H. (2016). A new approach in Ocean eddy direction, tracking and event visualization – application to the Northwest Pacific Ocean // Proc. Computer Science. 2016. Vol. 80. P. 1601 – 1611.

Shuisky Yu.D. (2021). About concept forming about “landscape cover” of the World in physical geography // Odessa National University Herald // Geography&Geology Seria. 2021. Tom 26. Issue 1 (38). P. 81 – 94.

Shuisky Yu.D., Vykhovanetz G.V. (2024). The Sketches by Coastal Sciences. Odessa: Oldri+ Publ. Co, 2024. 358 p.

Надійшла 11.10.2024

**Yu. D. Shuisky**

Odesa I. I. Mechnikov National University,  
Department of Physical Geography, Nature Management  
and Geoinformation Technologies  
2 Shampanskyi Ln, 65015, Odesa, Ukraine  
physgeo\_onu@ukr.net

## **BASICAL ASPECTS OF SYSTEMATIC CONSTRUCTION OF GEOGRAPHICAL NATURAL SYSTEMS WITHIN THE WORLD GEOGRAPHY COVER**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** The main research took place around the systematisation of natural landscape (terrigenous) systems, including their genetic peculiarities, internal structure, interrelationships and interaction with adjacent systems, etc. In the course of time the problem acquired relevance as to the coastal zone of seas, when economic value and recreational attraction of sea coasts as well as their certain differences from landscape systems had been understood. Subsequently, when coastal science had been formed as a natural geographical science, natural difference became obvious. Hence, *the purpose of the given work* is to conduct the systematisation of separate exogenous natural systems of different organisation level, to determine their hierarchical ranks for physical-geographical conditions on Dry Land, in Ocean, on sea coasts, to make a correlation scheme between their corresponding ranks.

**Data and Methods.** Materials and direct factual physical-geographical data were accumulated by the author for many decades of natural observations and measurements in various conditions of coastal zones of seas and oceans, at various latitudes, in various natural geographical zones of coastal zones of different countries. Our research in Ukraine and other countries were analysed and generalised in a number of scientific publications.

**Result of the Investigation.** First of all, it is important that the lion's majority of researchers-geographers calls «terrigenous» (from the Latin *terra* – Earth, continental land) landscape natural systems, including reference books and encyclopaedias. Simultaneously, such researchers classify ocean and coastal systems into landscapes, but according to our conclusions, ocean and coastal systems are not terrigenous. We have been assiduously selecting geographical facts, terms and concepts since the 90s of the XX century: the main differences were presented in numerous examples. It was definitively determined: a) coastal mixed systems (with upwater and underwater parts) are located under the impact of hydrogenic environment of the

World Ocean; b) in many cases a part of the sea bottom becomes dry, for instance, during low tide times and wind-induced recessions storm surges impact, or both together; c) during storms in the phase of tide and wind surge the sea can move onto the land shore for tens of kilometres; d) coastal natural system cannot be a genetic landscape. Simultaneously the coastal system undergoes impact from continental land factors, components and processes, mostly of the local, genetic, morphological and structural features.

Justified confidence that coastal zone is world-wide spread and has significant differences from natural-geographical features, characteristics, structure, internal structure, evolution of coastal-marine landscape and ocean systems was formed. The presented material provides a reason for determination of exogenous hierarchical row for aquashaftic (coastal-marine) sector of the geographical cover.

As to oceanic (talassogenous) natural systems, the analysis of the required geographical information showed that it undergoes significant differentiation, both landscape and aquashaftic, in the water column. Particularly intense attention was paid to vortex structure of the water column, vertical stratification of the water column, formation of hydrofronts and water masses of various types. It is important that the said quasi-systems are localised in the mode of dynamic stability. Their location and thermochaline characteristic last for quite a long time, relative to lasting of neighbouring oceanic conditions and processes of «ocean-atmosphere» and «ocean-bottom» interaction. Systems of downwelling and upwelling, which favour vertical mass exchange, are more complicated.

**Keywords:** geographical envelope, exogenous sectors, natural systems, hierarchical series, features, correlation, systematization.

## ГРУНТОЗНАВСТВО ТА ГЕОГРАФІЯ ҐРУНТІВ

### До 85-річчя від дня народження

УДК 929Красеха:911.2+631.4

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318045](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318045)

**В. І. Тригуб**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент,

**А. О. Буяновський**<sup>1</sup> канд. геогр. наук, доцент,

**В. А. Сич**<sup>2</sup> докт. геогр. наук, професор,

**М. В. Адобовська**<sup>1</sup> канд. пед. наук, доцент,

<sup>1</sup>кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру

<sup>2</sup>кафедра економічної та суспільної географії і туризму

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

Шампанський пров., 2, м. Одеса, 65015, Україна

[v.trigub07@gmail.com](mailto:v.trigub07@gmail.com)

### **ЄРОФЕЙ НИКИФОРОВИЧ КРАСЕХА: УЧЕНИЙ, ГРУНТОЗНАВЕЦЬ, ОСОБИСТІТЬ**



До відзначення 85 річчя видатного українського вченого – географа, ґрунтознавця, геоєколога, професора кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру Одеського національного університету імені І. І. Мечникова висвітлено життєвий шлях та наукову діяльність доктора біологічних наук Єрофея Никифоровича Красехи.

**Ключові слова:** професор Є. Н. Красеха, ґрунтознавець, Одеський університет імені І. І. Мечникова, кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру.



1 січня 2025 року виповнюється 85 років від дня народження талановитого вченого-грунтознавця і географа, доктора біологічних наук, професора кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру ОНУ імені І.І. Мечникова – **Єрофея Никифоровича Красехи**.

Красеха (Красьоха) Єрофей Никифорович народився 01.01.1940 року в селі Хряськ Маневичівського (раніше Колківського) району Волинської області. У 1946 році пішов до школи, в якій із задоволенням і успішно навчався. В дитинстві майбутнього вченого було два захоплення: риболовля на річці Стир і книжки, після того як навчився грамоті і отримав доступ до бібліотек. А ще любов до навколишньої природи Волині, яка була на той час ще слабо змінена людиною. Саме ці захоплення та ще туристичні подорожі стали визначальними при виборі майбутньої професії.

У 1953 році батьки Єрофея за програмою переселення переїжджають в місто Новий Буг Миколаївської області, де Є.Н. Красеха і продовжив навчання.

Після закінчення школи (у 1956 році) поїхав в Кривий Ріг і подав документи до Криворізького гірничого інституту на геологічний факультет, але не пройшов медичну комісію і був вимушений повернутись в Новий Буг. Того ж року вступив в технікум механізації і електрифікації, який і закінчив в 1959 році за спеціальністю технік-механік. Після закінчення технікуму працював у колгоспі. Але тяга до мандрів взяла своє і літом того ж року він поїхав до Красноярська і влаштувався на роботу в геолого-розвідувальну партію, яка працювала в басейні Підкам'яної Тунгуски і займалась пошуками урану. Попрацювавши деякий час з геологами, зрозумів, що необхідно отримати спеціальну вищу освіту, щоб щось досягти в житті. Повернувшись додому, влаштується на роботу на металургійний завод в Кривому Розі та готується до вступу в університет.

В 1961 році Є. Н. Красеха вступає на геолого-географічний факультет Одеського державного університету ім. І.І. Мечникова, який закінчив в 1969 році за фахом фізико-географ. В 1963–1966 роки служив в рядах Радянської Армії. Після закінчення університету працював інженером, старшим науковим співробітником, начальником ґрунтової експедиції кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Одеського університету (1969–1977), був її науковим керівником (1978–1992). За чверть століття ґрунтознавчих пошуків в Красноярському краї, Іркутській і Читинській областях було обстежено біля шести мільйонів гектар земель, на які складені великомасштабні ґрунтові карти.

З 1980 по 1992 роки Є. Н. Красеха проводить дослідження структури ґрунтового покриву з використанням аерокосмічних методів в басейнах річок Єнісею і Підкам'яної Тунгуски, на Єнісейському кряжі, в межах Східного Саяну, в Прибайкаллі, на Вітімському нагір'ї. Матеріали зазначених досліджень опубліковані в близько 60 статтях і 6 монографіях вченого.

За матеріалами Сибірських досліджень в 1979 році під керівництвом І. М. Гоголева Єрофей Никифорович захищає кандидатську дисертацію на тему «Сірі лісові ґрунти з другим гумусовим горизонтом в системі структури ґрунтового



покриву межиріччя Великої Кеті і Єнісею», а в 1989 році – докторську дисертацію «Просторова організація ґрунтового покриву Середнього Сибіру» (науковий керівник – проф. І. М. Гоголев).

Наукова робота проводилася Єрофеєм Красехою також і на півдні України в межах Одеської, Запорізької, Херсонської, Миколаївської областей та Республіки Крим, зокрема проводилися дослідження впливу зрошення на властивості чорноземів, на структуру ґрунтового покриву в рамках загального моніторингу зрошуваних земель.

З 1977 року Є. Н. Красеха переходить з ПНДЛ-4 на кафедру ґрунтознавства і географії ґрунтів Одеського університету імені І. І. Мечникова на посаду старшого викладача. З 1981 року – працює на посаді доцента, а з 1992 року – професора.

В 1996 році на геолого-географічному факультеті ОНУ імені І. І. Мечникова відкривається кафедра географії України, на завідування якої запрошують професора Красеху Є. Н. Впродовж 20 років (1996–2016 рр.) вчений керує кафедрою географії України та є керівником наукової школи з ґрунтознавства в нашому університеті, продовжуючи наукові ідеї свого Вчителя проф. Гоголева І. М.

Викладацька діяльність професора Красехи налічує низку дисциплін, які учений започаткував та розробив: «Історія і методологія ґрунтознавства», «Біогеографія з основами екології», «Біосферна етика і проблеми охорони живої природи», «Історія землеробства», «Степознавство» та багато інших.

Основні напрямки роботи і наукових інтересів професора Є. Н. Красехи є різнобічними та охоплюють значне коло наукових інтересів вченого: теорія ґрунтознавства, ґрунтова картографія, просторова організація ґрунтового покриву, екологія ґрунтів та екологія землекористування, степознавство, біосферна етика, історія та філософія взаємовідносин людини і природи тощо.

Професором Є. Н. Красехою були розроблені або розвинуті наступні напрямки ґрунтознавчих досліджень:

- вперше детально досліджені ґрунти з другим гумусовим горизонтом Приєнісейського Сибіру і запропонована теорія їх генези;
- розроблена концепція просторово-часової організації ґрунтового покриву і топології ґрунтових ландшафтів;
- вдосконалено методика великомасштабного ґрунтового знімання з використанням вчення про структуру ґрунтового покриву, методу катен і пластики рельєфу;
- запропонована нова дефініція поняття «Педосфера» та запропоновані і обґрунтовані основні її ознаки, які опубліковані в монографії «Педосфера Землі»;
- розвинена та удосконалена концепція ґрунтовоподібних тіл – педолітів, запропонована їх класифікація;
- започаткував викладання в ЗВО України курсів «Екологічна етика», «Біосферна етика» і «Степознавство».

Науковий доробок Єрофея Никифоровича складає понад 160 опублікованих праць: монографії, статті, науково-практичні рекомендації, методичні

розробки, матеріали і тези конференцій, а також численні науково-дослідні і науково-виробничі звіти. Серед публікацій ученого чільне місце займають монографії (їх 22), серед яких: «Ґрунтово-географічні дослідження. Понятійно-термінологічний словник» (співавтор Позняк С. П., 1996), «Картографування ґрунтового покриву» (співавтори: Позняк С. П., Кіт М. Г., 2003), «Чинники ґрунтоутворення» (співавтор Позняк С. П., 2007), «Педосфера Землі» (співавтор Корсунов В. М., 2010), «Науки про Землю в Одеському (Новоросійському) університеті» (С. А. Черкез, Я. М. Біланчин, Є. Н. Красєха та ін., 2010), «Чорноземи масивів зрошення Одещини: колективна монографія» (2016), та численні навчальні посібники: «Кількісні методи в ґрунтознавстві» (1983), «Польова діагностика ґрунтів» (1986), «Методичні рекомендації по контролю стану зрошуваних ґрунтів» (1989), «Біогеографія з основами екології» (2011), «Степи України» у 3-х томах (2015, 2020), «Вступ в екологічну етику» (2016).

Є. Н. Красєха керував науковими темами на факультеті, тематика яких пов'язана з проблемами зрошуваного землеробства на півдні України, а також з вивченням туристично-рекреаційного потенціалу Північного Причорномор'я; приймав участь в багатьох всеукраїнських і міжнародних конференціях, з'їздах і симпозиумах. З 1997 р. і дотепер є керівником наукової школи «Ґрунтоутворні процеси в чорноземах при зрошенні. Картографія ґрунтів. Екологія землекористування».

Особливістю наукової та навчальної діяльності Єрофея Никифоровича є надзвичайно висока вимогливість до якості наукових, в тому числі і студентських та аспірантських досліджень, написання наукових робіт та статей. Під його керівництвом була захищена дисертація Сича В. А. «Ґрунтово-географічні основи екологічної експертизи земель (на прикладі Задністров'я України)» (2004); багато разів був опонентом по захисту кандидатських та докторських дисертацій.

Високий професіоналізм і відповідальність – це ті риси, які визначають діяльність Єрофея Никифоровича як в стінах рідного університету, так і за його межами. Він є Почесним членом Українського товариства ґрунтознавців і агрохіміків, Почесним членом Українського географічного товариства, Голова Одеського відділення Українського товариства ґрунтознавців і агрохіміків; неодноразово був членом спеціалізованих рад із захисту кандидатських та докторських дисертацій на геолого-географічному та біологічному факультетах Одеського національного університету, членом експертної ради при Раді Міністрів України щодо розгляду і затвердження кандидатських і докторських дисертацій з біологічних наук, членом редколегії «Вісника Одеського національного університету. Серія: Географічні та геологічні науки» (2010–2018 рр.), є членом Вченої ради факультету та «Експертної наукової ради» Одеського університету ім. І. І. Мечникова.

У житті Єрофей Никифорович вирізняється надзвичайною скромністю, доброзичливістю і чуйністю. Це особливо яскраво проявляється в його стосунках у сім'ї, у ставленні до своєї дружини, світлій пам'яті якої присвячені спогади «Миттєвості життя: Між двома війнами: спогади» (2024). Обов'язковість і де-

лікатність професора Єрофея Красехи є невід’ємними рисами як вченого, так і колеги.

Особливою пристрастю Єрофея Никифоровича, окрім риболовлі, були туристичні походи, в яких він був не лише учасником, а і організатором. Серед найбільш яскравих – зимові походи у Хібіни.

Професор Красеха Є. Н. – високопрофесійний викладач, талановита і самовіддана університету людина, яка присвятила йому 64 роки свого життя. Добрими словами відзиваються і колеги, відмічаючи, що Єрофей Никифорович є не лише фахівцем у своїй справі, науковцем та викладачем, а й доброю, інтелігентною людиною з високими моральними цінностями, безмежною любов’ю до Науки та Природи.

Численні друзі, колеги, учні від щирого серця вітають Єрофея Никифоровича з 85-літтям! Бажають міцного здоров’я, щастя, активної наукової та педагогічної праці, втілення в життя нових творчих ідей і задумів.

Многая-многая літа, шановний наш Єрофею Никифоровичу!

**V. I. Trigub<sup>1</sup>**

**A. O. Buianovskiy<sup>1</sup>**

**V. A. Sych<sup>2</sup>**

**M. V. Adobovska<sup>1</sup>**

Odesa I. I. Mechnikov National University

<sup>1</sup>Department of Geography of Ukraine, Soil Science and Land Cadastre

<sup>2</sup>Department of Economic and Social Geography and Tourism

2 Shampanskyi Ln, Odesa, 65058, Ukraine

grunt.ggf@onu.edu.ua

## **YEROFEY NYKYFOROVYCH KRASIEKHA: SCIENTIST, SOIL SCIENTIST, PERSONALITY**

To celebrate the 85th anniversary of the outstanding Ukrainian scientist – geographer, soil scientist, geoecologist, Professor of the Department of Geography of Ukraine, Soil Science and Land Cadastre of Odesa I. I. Mechnikov National University, the life path and scientific activity of Doctor of Biological Sciences Yerofey Nykyforovych Krasiekha were highlighted.

**Keywords:** Professor Ye. N. Krasiekha, soil scientist, Odesa I. I. Mechnikov University, Department of Geography of Ukraine, Soil Science and Land Cadastre.

## ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ГЕОГРАФІЯ І ТУРИЗМ

УДК 911.3:316:314 (477.74)

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318031](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318031)

Л. Ю. Буяновська, аспірантка

В. В. Яворська, доктор. геогр. наук, проф.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

кафедра економічної та соціальної географії і туризму,

Шампанський пров., 2, м. Одеса, 65015

buyanovskaya.lesya@ukr.net

### ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОЇ ДЕМОГРАФІЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

У статті висвітлено питання демографічної трансформації в Одеському регіоні, виявлені причини та встановлені географічні передумови трансформацій. Запропоновано використовувати в регіональному контексті поняття геодемографічних трансформацій. Встановлені регіональні та внутрішні територіальні особливості на основі проведеного внутрішньорегіонального аналізу геодемографічних трансформацій на засадах нового адміністративно-територіального устрою. За результатами дослідження запропоновано заходи щодо поглиблення розробок і регіональних цільових програм демографічної політики в регіоні в умовах воєнного стану та поствоєнної відбудови країни.

**Ключові слова:** демографічна ситуація, географічні передумови, геодемографічні трансформації, демографічна політика, Одеський регіон, геодемографічні процеси, децентралізація, воєнний стан, повоєнне майбутнє.

#### ВСТУП

Географічні аспекти сучасної демографічної трансформації охоплюють територіальні відмінності в демографічних процесах, таких як народжуваність, смертність, міграція, старіння населення, а також їхній вплив на економічний і соціальний розвиток. Одеський регіон, як частина південної України, має свої особливості демографічної трансформації, які відображають як загальноукраїнські, так і регіональні тенденції. В контексті низки реформ в Україні (адміністративно-територіального устрою, децентралізації, земельної, аграрної та ін.) посилились не лише регіональні, а й локальні (місцеві) територіальні аспекти в змінах демографічної ситуації. У зв'язку з широкомасштабною війною та введенням воєнного стану в Одеському регіоні спостерігаються системні зрушення в динаміці демографічних показників, які ускладнюються аналітичним узагальненням за відсутності офіційної достовірної та об'єктивної інформації. Однак нинішній стан демографічного розвитку вимагає обґрунтувань демогра-

фічного (а точніше геодемографічного) потенціалу повоєнного розвитку країни, регіону та окремих його громад після відміни правого режиму воєнного стану.

Проблемам оцінки географічних аспектів демографічних змін та факторів, які їх обумовлюють, присвячені численні наукові праці вітчизняних географів (Гукалова І., Хомра О., Джаман В., Дністрянський М., Заблотовська Н. та ін.), серед яких варто відзначити і формування наукового напрямку вивчення геодемографічних процесів в Одеському регіоні (Топчієв О., Яворська В. та ін.).

Нашими попередніми дослідженнями встановлено (Буяновська Л., Яворська В. та ін.) головні чинники, які визначають геодемографічні процеси регіону – депопуляція, міграція, встановлені періоди демографічних змін, їх передумови, виявлені причини змін, тощо. Виявлені в результаті подальшого дослідження географічні аспекти демографічних трансформацій в Одеському регіоні, які набули нового сенсу у зв'язку з воєнним станом, введеним у 2022 р., визначають актуальність проведеного дослідження.

*Метою дослідження є* аналіз демографічних трансформацій в Одеському регіоні на засадах нового адміністративного устрою в умовах воєнного стану. *Об'єктом дослідження є* демографічні процеси в Одеському регіоні. *Предметом дослідження є* аналіз демографічних трансформацій, встановлення географічних передумов демографічних змін в Одеському регіоні в умовах наслідків впливу децентралізації, адміністративно-територіальної реформи, ускладнених воєнним станом.

## **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

При підготовці пропонованої статті використано окрім традиційних загальнонаукових методів, специфічні демографічні та суспільно-географічні методи і методики дослідження. При аналізі даних використано офіційні статистичні збірки. При аналізі демографічних трансформацій використано методологічні розробки Одеської наукової школи (Топчієв, 2005, Яворська, 2013). Методологічну основу досліджень становлять також розробки українського географа-демографа Джамана В. О., який встановлює відповідність розвитку демографічних процесів в залежності від складу населення та умов його проживання і життєдіяльності (Джаман, 2003).

Обробка статистичної інформації здійснювалась засобами офісних пакетів (зокрема Word, Excel).

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ АНАЛІЗ**

Сутність геодемографічного процесу (ГДП) в Одеському регіоні розглянуто в нашій роботі (Буяновська Л. Ю., Яворська В. В. та ін.), серед одним із чинників впливу встановлено значення просторових (геопросторових) відмінностей та підпорядкованість часовим трансформаціям. На формування сучасного стану ГДП в регіоні виявлено значимість чисельності, природного руху, міграційного

природного приросту населення. Встановлено тренди до зменшення кількості населення, часткової компенсаторності за рахунок міграційних рухів. Констатовано, що «сучасна геодемографічна ситуація в Одеському регіоні є загалом досить критичною: темп депопуляції збільшується за рахунок зменшення народжуваності і збільшення смертності» (Буяновська, 2022).

Вивчення демографічного потенціалу Одеського регіону виявило соціально-економічні та географічні передумови його формування та прояву (Буяновська Л. Ю., Яворська В. В. та ін.). В статті зазначається, що «демографічна ситуація в Одеському регіоні характеризується відносно низькою народжуваністю та високою смертністю, погіршенням медико-демографічних характеристик населення через зростання захворюваності, поширення хронічних хвороб та збереження високого рівня професійної захворюваності, виробничого та побутового травматизму. Протікання геодемографічних процесів в умовах реформування адміністративно-територіального устрою та децентралізації, які ускладнились з початком введення воєнного стану у 2022 р., суттєво відрізняються від умов довоєнного часу» (Буяновська, 2023).

Насамкінець, питання географічної обумовленості розвитку ГДП та потенціалу демографічного розвитку в регіональному контексті обумовлює необхідність запропонованого дослідження.

Аналіз існуючої наукової літератури, присвяченій вивченню демографічних змін (трансформацій), дає підстави нам запропонувати новий термін «геодемографічні трансформації» в регіональному контексті, як закономірності географічних передумов демографічних процесів та їх змін.

Наведемо ключові географічні аспекти демографічної трансформації Одеського регіону.

Географічні аспекти сучасної демографічної трансформації охоплюють територіальні відмінності в демографічних процесах, таких як народжуваність, смертність, міграція, старіння населення, а також їхній вплив на економічний і соціальний розвиток.

Трансформація українського суспільства дійсно є складним і багатогранним процесом, що вимагає всебічного наукового осмислення та перегляду традиційних підходів у суспільно-географічній науці (табл. 1).

Це в свою чергу визначає методологічну сутність подальшого дослідження. Вирішення цих завдань потребує інтеграції зусиль науковців різних дисциплін, використання сучасних технологій (зокрема ГІС, робота з базами даних) та врахування глобальних та регіональних викликів.

Це допоможе забезпечити стійкий розвиток українського суспільства в умовах трансформації. Регіональні особливості також є вагомими, на чому необхідно робити окремі акценти.

Аналіз географічних аспектів регіональних відмін у геодемографічних трансформаціях на Одещині указує на безумовну геопросторову диференціацію, яка пов'язана з низкою комплексних показників розвитку ГДП. Окрім традиційних

Таблиця 1.

**Чинники впливу на геодемографічні трансформації  
в регіональному контексті**

Чинник	Наслідки геодемографічних змін
Філософські аспекти	– Перегляд фундаментальних уявлень про місце суспільства в географічному просторі; – Осмислення взаємодії суспільства і природи через призму сталого розвитку.
Методологічні засади	– Удосконалення методів дослідження просторових структур суспільства; – Інтеграція нових підходів з інших наук: системного аналізу, економіки, соціології, екології, географії, тощо.
Геопросторова організація	– Аналіз змін у розподілі населення, урбанізації та розвитку регіонів; – Формування концепцій просторового планування відповідно до ринкових умов і потреб суспільства.
Демографічні аспекти	– Вивчення міграційних процесів і їх впливу на регіональний розвиток; – Аналіз демографічних криз, старіння населення, та їх наслідків для соціально-економічного розвитку.
Соціальні аспекти	– Зміна моделей споживання, зайнятості, освітніх і культурних потреб; – Дослідження соціальної нерівності та її просторових проявів.
Екологічні аспекти	– Вивчення впливу економічної діяльності на навколишнє середовище. – Розробка регіональних стратегій екологічної безпеки.
Економічні аспекти	– Становлення ринкової економіки, дослідження ефективності використання ресурсів; – Розвиток економіко-географічного зонування для раціонального управління територіями.
Культурно-духовні аспекти	– Збереження національної ідентичності в умовах глобалізації; – Дослідження культурних ландшафтів як чинників регіонального розвитку.

оціночних показників запропоновано враховувати при оцінці геодемографічних трансформацій поліетнічність та вплив воєнних конфліктів, які є суттєвими чинниками змін ГДП (табл. 2).

Таблиця 2.

**Географічні аспекти демографічних трансформацій  
геодемографічних процесів в Одеському регіоні**

Назва АТО	Наявне населення		Середня щільність, осіб на 1 кв.км.	Амплітуда щільності (максимум – мінімум), осіб на 1 кв.км.
	Кількість на 1 січня 2023 р., тис. осіб	Питома вага населення в районі, %		
Одеська область	2 345	100	70,72	6228–6
Одеський район	1 380	59	353,45	6228–23
Березівський район	104	4	18,76	53–6
Білгород-Дністровський район	195	8	44,64	2408–16
Болградський район	144	6	31,89	86–16
Ізмаїльський район	203	9	62,63	1373–21
Подільський район	218	10	30,93	308–13
Роздільнянський район	101	4	28,18	55–17

\* вихідні дані з сайту Державної служби статистики України.



Зазначимо у результаті адміністративної реформи в регіоні створено 7 адміністративних районів та 91 територіальну громаду (Постанова ВРУ № 807-ІХ «Про утворення та ліквідацію районів» від 17.07.2020 р.). Сучасний стан геодемографічних процесів в Одеському регіоні на засадах нового адміністративного устрою висвітлено нами у публікації у 2022 р. (Буяновська, 2022). Наразі сфокусуємось на географічних аспектах у трансформації ГДП на прикладі показника щільності населення за нового адміністративного устрою. Аналіз цього важливого показника вказує на загальний тренд до зменшення щільності по регіону загалом (Яворська, 2013, Буяновська, 2023, та ін.). Так, в контексті змін щільності населення спостерігається тренд зменшення густоти населення з 79 у 1991 р. до 71 осіб у 2023 р. осіб на 1 кв.км.

Аналіз показників щільності населення відображає чіткі географічні передумови формування систем розселення. Найнижчими показниками характеризуються сільські громади, переважно на півночі і півдні області, особливо віддалені від обласного центру та своїх центрів районів і громад. Так, найменшу щільність населення зафіксовано в Чогодарівській громаді Березівського району. Переважна більшість сільських громад має щільність до 40 осіб на 1 кв.км., лише окремі громади, які віднесені до сільських мають вищі показники (Кароліно-Бугазька, Шабівська), для яких характерне приморське положення, наявність розвинутої інфраструктури, тощо. Більшість бувших районів центрів (до 2020 р.) та міст мають середні показники щільності населення, як правило цей показник становить понад 40 осіб на 1 кв.км. І лише для бувших міст обласного значення, селищ і сіл навколо Одеської агломерації показники щільності населення чітко відображають як географічне розташування громади, так і її соціально-економічні переваги у розвитку. Зазвичай, для вище зазначених громад показник щільності сягає для субурбанізованих територій навколо Одеси понад 100 осіб на 1 кв.км., для міст обласного значення (Ізмаїл, Білгород-Дністровський, Подільськ, Південне, Чорноморськ) – понад 300 осіб на 1 кв.км., для Одеси цей показник становить 6200 осіб на 1 кв.км. і є одним із найбільших по Україні.

Нинішній демографічний стан в Одеському регіоні характеризується наступними показниками.

1. Скорочення населення та старіння. Як і в багатьох регіонах України, Одеський регіон стикається з проблемою депопуляції. Скорочення населення зумовлене низькою народжуваністю, високою смертністю та значною еміграцією. Населення старішає, що відображає загальноукраїнську тенденцію, яка посилюється через недостатню кількість молодих людей та еміграцію працездатного населення до інших регіонів чи країн.

2. Міграція: Місто Одеса та область приваблюють мігрантів завдяки портовій економіці, розвитку транспорту, торгівлі та логістики. Одеса є важливим міграційним центром як для внутрішньої, так і для зовнішньої міграції.

Військовий конфлікт в Україні призвів до значної кількості внутрішньо переміщених осіб (ВПО) в Одеському регіоні. Це вплинуло на структуру населення, збільшуючи кількість жителів у містах, особливо в самій Одесі.

3. Урбанізація: Одеса є важливим урбаністичним центром. Продовжується процес зростання міського населення, особливо в місті Одеса та передмістях, де розвиваються нові житлові райони. Урбанізація в Одеському регіоні є типовою для великих портових міст, де збільшується кількість послуг, розвивається торгівля та туризм.

4. Економічна діяльність та демографічні зміни: Одеський регіон має вигідне географічне розташування на узбережжі Чорного моря, що робить його важливим торговим та транспортним вузлом. Це сприяє розвитку портової економіки, а також залученню працівників до сектора послуг. Однак значна частина населення зіштовхується з економічними труднощами, що призводить до трудової міграції до інших регіонів України або за кордон.

5. Сільське населення та проблеми депопуляції: Окрім міської урбанізації, у сільських районах Одеської області триває процес депопуляції. Молодь часто покидає села в пошуках роботи в містах або за кордоном, що спричиняє старіння сільського населення та занепад інфраструктури. Сільські райони також страждають від недостатньої соціальної інфраструктури та поганих умов життя, що підштовхує молодих людей до міграції.

6. Етнічна різноманітність: Одеський регіон історично є багатонаціональним. Тут проживають українці, росіяни, болгари, гагаузи, молдовани, євреї та представники інших національностей, що відображає етнокультурне різноманіття регіону. Етнічна мозаїка регіону впливає на демографічні процеси, зокрема на міграційні потоки, культурні та соціальні взаємовідносини між різними групами.

Таким чином, демографічна трансформація Одеського регіону відображає загальноукраїнські тенденції скорочення та старіння населення, посилюється через міграційні процеси, урбанізацію та специфіку економіки.

Запропоновані сценарії трансформації ГДП в Одеському регіоні, які базуються на врахуванні причин та передумов їх розвитку (табл. 3).

Нині під час війни, безумовно, геодемографічні трансформації в регіоні розвиваються за песимістичним сценарієм, для якого характерними є скорочення населення на фоні високої смертності та від'ємного сальдо міграцій.

В повоєнному періоді для Одеського регіону вбачаємо два ймовірних сценаріїв розвитку – реалістичний і песимістичний. Реалістичний базується на умовах припинення війни, економічної та соціальної стабільності, екологізваної політики використання природних ресурсів, тощо. Прогнозуємо за цього сценарію повернення частини населення з-за кордону, особливо працездатного населення, позитивне відтворення населення, призупинення депопуляції та ін. Географічний аналіз таких трансформацій вимагатиме додаткового дослідження. Оптимістичний же сценарій враховує політичну стабільність в країні та регіоні, його сталий економічний розвиток, високі соціальні стандарти, перехід на

Таблиця 3.

**Сценарії трансформації геодемографічних процесів  
в Одеському регіоні**

<b>Причини</b>	<b>Напрямки демографічної трансформації</b>	<b>Наслідки</b>	<b>Прогнози та сценарії трансформації</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Економічна стагнація</li> <li>– Політична нестабільність</li> <li>– Соціальна криза</li> <li>– Війна</li> <li>– Хвороби</li> <li>– Загрози несприятливого довкілля</li> </ul>	Скорочення населення (смертність, депопуляція, від’ємне сальдо приросту, міграцій)	Зменшення населення часто супроводжується збільшенням еміграції, що ще більше посилить депопуляцію та від’ємне сальдо міграції. Низька народжуваність і тривалість життя впливають на структуру населення, де домінують люди пенсійного віку (старіння населення).	<i>Песимістичний</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Припинення військових дій</li> <li>– Економічна стабільність</li> <li>– Соціальне вирівнювання</li> <li>– Екологічна збалансованість</li> </ul>	Стабілізація скорочення населення (зменшення темпів депопуляції, нульове сальдо міграцій)	Повернення частини населення з-за кордону, особливо працездатного населення. Позитивне відтворення населення, призупинення депопуляції, позитивні міграційні тенденції за рахунок повернення внутрішньопереміщених осіб	<i>Реалістичний</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Політична стабільність</li> <li>– Економічний розвиток</li> <li>– Високі соціальні стандарти розвитку</li> <li>– Демографічна стабільність</li> <li>– Перехід на зелену екологорівноважену економіку</li> </ul>	Урбанізація, руралізація, зростання темпів народжуваності, зменшення показників смертності, позитивне сальдо зовнішньої міграції	Демографічний бум («концепт трьох дітей на сім’ю»), повернення і притік «мізків», позитивний баланс зовнішніх міграцій з європейських країн	<i>Оптимістичний</i>

зелену екологорівноважену економіку. Це дасть можливість в демографічному аспекті досягти повернення наших громадян з інших країн, позитивного притоку «мізків», внутрішніх здвигів у розвитку інституційності сімейного укладу, підтримки народжуваності і т.д.

## **ВИСНОВКИ**

Сучасні тенденції геодемографічної трансформації в Одеському регіоні обумовлені впливом географічного середовища та внутрішніх регіональних неоднорідностей етнонаціонального, економічного, екологічного чинників, тощо. Визначальними передумовами геодемографічних трансформацій стало адміністративно-територіальне реформування, яке з однієї сторони привело до вирівнювання показників аналізування геодемографічних процесів, а з іншого –

зменшило можливість розробки якісних напрямків демографічної політики локального (в межах територіальної громади), районного та регіонального значення. За результатами дослідження запропоновано сценарії розвитку та заходи щодо удосконалення програм і заходів демографічної політики в регіоні в умовах воєнного стану та поствоєнної відбудови країни.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Буяновська Л. Ю., Григорьев О. В., Яворська В. В. Сучасний стан геодемографічних процесів в Одеському регіоні на засадах нового адміністративного устрою. Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. Т. 27. Вип. 2(41), 2022. С. 137–146. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2022.2\(41\).268712](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2022.2(41).268712)

Буяновська Л. Ю., Яворська В. В., Безуглий В. В. Демографічний потенціал Одещини: регіональні особливості. Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. Т. 28. Вип. 2(43), 2023. С. 25–36. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2\(43\).292731](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2(43).292731)

Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 12.10.2024).

Джаман В. О. Регіональні системи розселення: демографічні аспекти. Чернівці: Рута, 2003. 392 с.

Постанова ВР України №№ 807-IX від 17.07.2020 р. «Про утворення та ліквідацію районів» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2020, № 33, ст. 235) URL:

Про утворення та ліквідацію р... | від 17.07.2020 № 807-IX ([rada.gov.ua](http://rada.gov.ua)) (дата звернення: 12.10.2024).

Топчієв О. Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методика. Одеса: Астропринт, 2005. 632 с.

Яворська В. В. Формування геодемографії як сучасного напрямку географії населення. Вісник Одеського національного університету. Серія: Географічні та геологічні науки. Т. 25. Вип. 1 (17). 2013. С. 254–261.

## REFERENCES

Buianovska, L. U., Hryhoriev, O. V., Yavorska, V.V., (2022). Suchasnij stan geodemografichnih procesiv v Odeskomu regioni na zasadah novogo administrativnogo ustroyu (The current state of geodemographic processes in the Odesa region on the basis of the new administrative system). *Odesa National University Herald. Series: Geography & Geology*. Vol. 2 (41). 137–146. [in Ukrainian]

Buianovska, L. Yu., Yavorska, V. V., Bezuhlyi V. V. (2023). Demohrafichnyi potentsial Odeshchyny: rehionalni osoblyvosti. *Odesa National University Herald. Series: Geography & Geology*. Т. 28, Vyp. 2(43). 25–36. [in Ukrainian]

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. (State Statistics Service of Ukraine). (2024) URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (date of application: 12.10.2024). [in Ukrainian]

Jaman, V.O. (2003). Regionalni sistemuz rozselennia: Demografichni aspektu. (Regional resettlement systems: demographic aspects). Chernivtsi: Ruta. 392 p. [in Ukrainian]

Postanova VR Ukrainy №№ 807-IX vid 17.07.2020 r. «Pro utvorennia ta likvidatsiiu raioniv». (2020). (Decree of the Verkhovna Rada of Ukraine of 2020. No. 807- IX «On the Formation and Liquidation of Districts» (Information of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR), 2020, No. 33, Article 235) About the formation and liquidation of r... | dated 07/17/2020 No. 807-IX ([rada.gov.ua](http://rada.gov.ua)) [in Ukrainian]

Topchiev, O. G. (2005) Suspilno-geografichni doslidzhennia: metodologisa, metodu, metoduku. (Socio-geographic research: methodology, methods, methods). Odessa: Astroprint. 632 p. [in Ukrainian]

Yavorska, V.V. (2013) Formyvannia geodemografii yak sychasnogo napriamyu geografii naseleennia. (Formation of geodemography as a modern direction of population geography). *Odesa National University Herald. Series: Geography & Geology*. Т. 25. Vol. 1 (17). 254–261. [in Ukrainian]

Надійшла 21.11.2024

**L. Yu. Buianovska**

**V. V. Yavorska**

Odesa I. I. Mechnikov National University,  
Department of Economic and Social Geography and Tourism,  
2 Shampanskyi Ln, Odesa, 65082, Ukraine  
buyanovskaya.lesya@ukr.net

## **GEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE MODERN DEMOGRAPHIC TRANSFORMATION OF THE ODESA REGION**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** The article highlights the issue of demographic transformation in the Odesa region, identifies the causes and establishes the geographical prerequisites for the transformations. It is proposed to use the concept of geodemographic transformations in the regional context. Regional and internal territorial features were established on the basis of the intra-regional analysis of geodemographic transformations based on the new administrative-territorial system.

**Data & Methods.** When writing the article, traditional general scientific methods were used, which were combined with special methods of population demography and geography research. Statistical materials of the demographic situation at the national and regional levels were used for data analysis, and statistical and specific demographic methods were used for their subject processing. Excel software was used for data processing for the obtained results. When writing the work, data from official statistics were used.

**Results.** Current trends in geodemographic transformation in the Odesa region are due to the influence of the geographical environment and internal regional heterogeneities of ethno-national, economic, environmental factors, etc. The defining prerequisites for geodemographic transformations were administrative-territorial reform, which on the one hand led to the alignment of indicators for analyzing geodemographic processes, and on the other – reduced the possibility of developing qualitative directions of demographic policy of local (within the territorial community), district and regional significance. According to the results of the study, measures are proposed to deepen the development and regional target programs of demographic policy in the region in the conditions of martial law and post-war reconstruction of the country.

**Key words:** demographic situation, geographical prerequisites, geodemographic transformations, demographic policy, Odesa region, geodemographic processes, decentralization, martial law, postwar future.

УДК: 711.4:332.1:331.5:004.9:502.3

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318032](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318032)

**А. О. Буяновський**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**А. М. Шашеро**<sup>2</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**З. В. Приходько**<sup>2</sup>, канд. геогр. наук, доцент

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

<sup>1</sup>кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру

<sup>2</sup>кафедра економічної та соціальної географії і туризму,

Шампанський провулок, 2, 65015 Одеса, Україна,

<sup>1</sup>grunt.ggf@onu.edu.ua, <sup>2</sup>geotourism@onu.edu.ua

## КЛЮЧОВІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ФОРМУВАННЯ МОДЕЛЕЙ РОЗВИТКУ МІСТА

У статті досліджено ключові фактори впливу на формування моделей розвитку міста, включаючи демографічні зміни, економічний потенціал, географічні умови та технологічний прогрес. Розглянуто, як географічне розташування міста впливає на його інфраструктурний розвиток, економічну орієнтацію та стратегії розвитку, обрані девелоперськими компаніями. Особливу увагу приділено впливу демографічних змін, таких як міграція та зростання населення, на інфраструктуру та соціальні потреби міст, а також розкрито проблему економічного потенціалу в різних географічних контекстах. Проаналізовано, як технологічний прогрес, зокрема розвиток розумних міст, трансформує міський простір, а також розглянуто роль девелоперських компаній у впровадженні інноваційних рішень в умовах змін клімату та стихійних лих. У результаті дослідження зроблено висновок, що комплексне розуміння цих факторів створює основу для сталого розвитку міських територій, спрямованого на економічне зростання та соціальну згуртованість.

**Ключові слова:** міське планування, демографічні зміни, економічний потенціал, технологічний прогрес, сталий розвиток, географічні умови.

### ВСТУП

Формування моделей розвитку міста є складним процесом, що залежить від широкого спектру факторів. Сучасна урбаністика вимагає врахування не лише традиційних аспектів, таких як географічне положення та інфраструктура, але й новітніх викликів, пов'язаних з демографічними змінами, технологічним прогресом, економічним потенціалом та екологічною стійкістю. Урбанізація стає глобальним процесом, і для багатьох країн, включаючи Україну, міста виступають як осередки економічного зростання, інновацій та культурного обміну. Однак міські середовища також стикаються з викликами, пов'язаними із перенаселенням, соціальною нерівністю, деградацією природних ресурсів і кліматичними змінами.

У цьому контексті особливого значення набувають девелоперські компанії, які є ключовими гравцями у формуванні міських моделей розвитку. Вони не лише адаптуються до існуючих умов, але й активно впливають на формування майбутнього міських територій через свої стратегії забудови, управління просторовими ресурсами та інвестиційні рішення.

**Метою** статті є проведення комплексного аналізу впливу ключових факторів – демографічних змін, інфраструктури, економічного потенціалу та технологічного прогресу – на формування моделей розвитку міст.

Особливу увагу приділено дослідженню впливу географічних і соціально-економічних факторів на міський розвиток, а також ролі технологічного прогресу при створенні розумних міст.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У дослідженні використано міждисциплінарний підхід до аналізу міських моделей розвитку, що включає теоретичні методи дослідження, такі як порівняльний аналіз, синтез, системний підхід і метод моделювання. Аналіз здійснювався на основі останніх наукових робіт, статистичних даних та прикладів з практики міського планування.

**Аналіз попередніх публікацій.** Проблеми дослідження формування моделей розвитку міста знайшли своє відображення у працях низки науковців, як вітчизняних (О. Чередниченко, А. Гавриш, О. Пекарська, Д. Балан, О. Володько, М. Брайчевський, Ю. Вілкул, К. Павлов, О. Світличний, А. Нагорний, Н. Глинський, Т. Гуцул, О. Маслиган, О. Машталер, О. Цимбалістова, Ю. Чебан, Д. Донченко, Ю. Мельник, І. Костюк, К. Маркевич, В. Сіденко, К. Мезенцев, Я. Олійник, Н. Мезенцева, В. Гой, М. Хархаліс, В. Фоменко), так і зарубіжних (J.A. Amrofo, A. Iddrisu, G.F. Arfasa, I. Mantey, E. Aniah, G. Dharmarathne, A.O. Waduge, M. Bogahawaththa, U. Rathnayake, D. P.P. Meddage, A. v.d. Dobbelsteen, S. Broersma, M. Fremouw, T. Blom, J. Sturkenboom, C. Martin, W. Fei, A. Opoku, K. Agyekum, J.A. Oppon, V. Ahmed, C. Chen, K.L. Lok, D. Harvey, A. Huovila, H. Siikavirta, C. Antuña Rozado, J. Rökman, P. Tuominen, S. Paiho, Å. Hedman, P. Ylén, M. Ishiwatari, H. Kawakami, D. Sasaki, A. Sakamoto, M. Nakayama, H. Jiang, H., S. Geertman, S., P. Witte, Y. Liu, L. Han, Z. Pei, Y. Jiang, Y. Mouzughy, D. Bryde, M. Al-Shaer, S. Myeong, Y. Jung, E. Lee, D.K. Nagy, M.A. Qadeer, L. Schnell, M.E. Smith, J. Lobo), та інших.

Попри велику кількість наукових досліджень, присвячених проблемам формування моделей розвитку міста, залишається низка аспектів, що потребують подальшого вивчення та уточнення. О. Чередниченко, О. Пекарська та М. Брайчевський досліджували вплив географічних факторів на міський розвиток, однак залишається недостатньо розкритою тема комплексної інтеграції демографічних змін із економічним потенціалом міст та технологічним прогресом. У працях J.A. Amrofo, G.F. Arfasa та низки інших зарубіжних науковців розглядаються окремі фактори, як-от інфраструктурний розвиток і промислові сектори, однак відсутнє систематичне дослідження взаємодії між інноваційними технологія-



ми та адаптацією міських структур до викликів сучасності, зокрема в умовах глобалізації та кліматичних змін. Крім того, невирішеним питанням є потреба в більш детальному аналізі ролі девелоперських компаній у формуванні моделей розвитку міста. Незважаючи на те, що роботи таких авторів, як W. Fei та D. Harvey, звертають увагу на економічну роль девелоперів, залишається відкритим питання їхнього впливу на соціальні та екологічні аспекти міського планування, особливо в контексті сталого розвитку.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Розвиток міст в сучасних умовах можна охарактеризувати як складний процес, сформований низкою факторів, які впливають на фізичну, економічну та соціальну структуру міст (Mueong et al., 2018).

Відзначимо, що перелік окремих аспектів включає географічне розташування, тенденції населення, економічний потенціал і технологічні інновації, які сприяють створенню окремих міських моделей. Географічний аспект, зокрема, відіграє вирішальну роль, оскільки природні умови місцевості часто визначають можливості та обмеження для розширення міст та розвитку інфраструктури. Однак не варто забувати, що і демографічні зміни, такі як моделі міграції та зростання населення, впливають на те, як міста розвиваються та адаптують свої послуги та інфраструктуру відповідно до потреб мешканців. Економічний потенціал, обумовлений такими факторами, як промисловість, ринки праці та доступ до ресурсів, значною мірою визначає економічну діяльність у місті, тоді як технологічний прогрес перетворює міста на розумніші та стійкіші середовища (Smith & Lobo, 2019).

Географічні фактори є одними з найважливіших міркувань у міському плануванні та розвитку. Природне середовище, включаючи рельєф, клімат і доступ до природних ресурсів, може як сприяти, так і перешкоджати розвитку міста. Вітчизняний науковець М. Ю. Брайчевський у власному дослідженні слушно зазначав, що міста, розташовані вздовж річок, такі як Київ, історично розвивалися як центри торгівлі та комерції завдяки доступу до водних шляхів, які дозволяли пересувати товари та людей (Брайчевський, 1963).

У той же час, міста, розташовані в гірських регіонах, наприклад, поблизу Карпатських гір в Україні, стикаються з унікальними проблемами розвитку інфраструктури, оскільки будівництво доріг, мостів та інших об'єктів на нерівній місцевості потребує значних інвестицій в інженерні рішення (Національна рада з відновлення України від наслідків війни, 2022).

Відзначимо, що географічне розташування також відіграє вирішальну роль у визначенні економічної орієнтації міста. Такі портові міста, як Одеса, перетворилися на великі центри міжнародної торгівлі, їхній вихід до Чорного моря служить каналом для глобальної торгівлі (Донченко та Мельник, 2024). Подібним чином географічна перевага міст, розташованих поблизу природних ресурсів, таких як вугілля чи корисні копалини, історично сприяла зростанню промисло-

вих секторів, як це видно на прикладі індустріальних міст Дніпра або Кривого Рогу, які використали свої географічні переваги для створення промислових баз, сприяючи регіональному та національному економічному зростанню (Вілкул та інші, 2014).

Крім того, географічні особливості впливають не лише на економічну структуру, але й на планування міських просторів. Наприклад, міста, схильні до стихійних лих, таких як землетруси чи повені, повинні надавати пріоритет стійкій інфраструктурі та готовності до стихійних лих у своєму міському плануванні. Прикладом важливості проектування міського середовища, яке може протистояти географічній вразливості, слугує Новий Орлеан в Сполучених Штатах. Місто розташоване на заплаві річки Міссісіпі, що спричиняє труднощі з постійними підтопленнями районів міста (Schnell, 2019). Слушно в цьому контексті вважаємо узагальнюючу позицію американського дослідника Д. К. Нагі, який зазначав, що в сукупності географічні фактори формують основу, на якій будуються моделі міського розвитку, диктуючи можливості та обмеження для зростання (Nagy, 2016).

Девелоперські компанії, при розробці стратегій формування міських моделей розвитку, обов'язково враховують географічне положення та природні умови як визначальні фактори для вибору підходів до забудови та управління територіями. Такі компанії керуються не лише суто економічними розрахунками, а й враховують природно-географічні особливості міста для забезпечення ефективного та стійкого розвитку. Географічне положення, зокрема близькість до транспортних артерій, таких як річки, моря чи великі автодороги, суттєво впливає на вибір стратегії забудови. Девелопери прагнуть використовувати поєднання низки факторів для максимального збільшення економічного потенціалу території. Наприклад, при проектуванні міст у прибережних регіонах, таких як Одеса, девелоперські компанії часто орієнтуються на розвиток інфраструктури, що сприяє міжнародній торгівлі, оскільки близькість до портів відкриває доступ до глобальних ринків. За даними дослідження колективу китайських авторів на чолі з Й. Ліу, портові міста мають більшу стійкість до економічних потрясінь завдяки можливості підтримувати торгові зв'язки з іншими країнами під час криз (Liu et al., 2023).

Окрім економічних переваг, природні умови визначають і вибір архітектурних рішень та інженерних технологій. Міста, що знаходяться в гірських регіонах або на складних для будівництва ландшафтах, потребують використання інноваційних технологій для будівництва інфраструктури. Зокрема, у Карпатському регіоні девелоперські компанії стикаються з необхідністю будівництва інфраструктурних об'єктів на схилах гір або в місцях з підвищеною сейсмічною активністю, що вимагає інвестицій в інженерно-технічні дослідження та розробку спеціалізованих рішень. Яремче чи Поляниця, через свою географічну специфіку приваблюють не лише туристів, а й інвестиції в інфраструктуру для гірського туризму, що є важливою складовою економічного зростання регіону (Балан та Володько, 2024).

Географічні умови також впливають на вибір стратегій щодо адаптації міських просторів до змін клімату та стихійних лих. Девелоперські компанії все частіше зосереджують свою увагу на питаннях стійкої забудови у регіонах, схильних до таких природних катаклізмів, як землетруси, повені або зсуви. Визнаною у всьому світі є японська практика будівництва сейсмостійких будівель. Відзначимо, що у Токіо та Осаці, розроблені стратегії стійкого розвитку з урахуванням високого ризику природних катастроф, які включають комплексні заходи із запобігання надзвичайним ситуаціям, інженерні технології для захисту будівель та створення безпечної інфраструктури (Ishiwatari et al. 2024).

Іншою важливою складовою, яку враховують девелопери, є екологічні та кліматичні умови. Міста, що розташовані в зонах з посушливим кліматом або високою інсоляцією, зокрема на півдні України, потребують впровадження інноваційних рішень щодо ефективного використання водних ресурсів та енергоефективності будівель. Для таких регіонів популярними стають проекти «зеленого будівництва», що включають установку сонячних панелей, системи збору дощової води та озеленення міських просторів для зменшення перегріву. Подібні рішення активно підтримуються світовими екологічними ініціативами, зокрема Паризькою угодою, яка передбачає зменшення впливу на довкілля через розробку екологічно сталих міських моделей розвитку (Paris Agreement, 2015).

Окремої уваги заслуговують і демографічні зміни, спричинені моделями міграції, зростанням населення та старінням населення, оскільки вони мають глибокий вплив на розвиток міст. Міста в країнах, які швидко урбанізуються, як-от Україна, відчувають значні зміни населення, оскільки люди мігрують із сільської місцевості до міст у пошуках кращих економічних можливостей. Міграція із села в місто призвела до депопуляції сільської місцевості та швидкого розширення міських центрів, таких як Київ, Львів та Одеса. Послідовним є висновок, що великі міста повинні адаптуватися до зростаючих попитів на житло, транспорт, медичне обслуговування та освітні послуги, що створює тиск на існуючу інфраструктуру та ресурси (Міжнародний банк реконструкції та розвитку, 2015).

Зауважимо, що зростання населення не є рівномірним у всіх географічних регіонах, і такий нерівномірний розподіл створює особливі проблеми для міського планування. Прибережні міста, наприклад, часто відчувають вищі темпи зростання населення завдяки їхньому доступу до торговельних шляхів і економічних можливостей. Навпаки, міста, розташовані у більш віддалених або менш економічно розвинених регіонах, можуть зіткнутися зі зменшенням чисельності населення, особливо через те, що молоді жителі переїжджають у великі міста в пошуках роботи. Відповідне демографічне розходження створює диспропорції в регіональному розвитку, оскільки міста зі зростаючим населенням часто залучають більше інвестицій в інфраструктуру та послуги, тоді як міста, що занепадають, можуть важко підтримувати свою економічну та соціальну життєздатність (Мезенцев та інші, 2017).

Ще одним викликом при формуванні моделей розвитку міста є старіння населення. У багатьох містах, особливо в Європі та деяких частинах Азії, частка людей похилого віку зростає, що вимагає змін у міській інфраструктурі, щоб задовольнити їхні потреби. На нашу думку, комплекс дій повинен передбачати проектування міст, які є більш доступними, з кращим громадським транспортом, медичними закладами та соціальними послугами для людей похилого віку. В Україні, де сільське населення старіє швидше, ніж міське, існує нагальна потреба вирішити унікальні виклики, пов'язані з демографічними змінами, особливо в менших містах і сільській місцевості (Національна академія наук України, 2014).

Доречним вважаємо розглядати демографічні зміни в контексті географічного розташування. Міста зі зростаючим населенням, можливо, потребуватимуть розширення своїх житлових і транспортних мереж, у той час як міста, населення яких зменшується, повинні знайти способи перепрофілювати недостатньо використовувану інфраструктуру та залучити нових жителів або промисловість. Погоджуємось із позицією колективу зарубіжних дослідників на чолі з В. Фей, які зазначали, що девелоперські компанії відіграють вирішальну роль у процесі, інвестуючи в житло, комерційні розробки та державні послуги, які реагують на демографічні тенденції (Fei et al. 2021).

Аналіз наукових досліджень дає підстави стверджувати, що девелоперські компанії, при розробці моделей розвитку міст, активно враховують демографічні зміни, оскільки вони безпосередньо впливають на попит на житло, транспортну інфраструктуру, громадські та комерційні послуги. Для прикладу, міграція з сільських у міські райони формує значний попит на нові житлові проекти, зокрема багатоквартирні будинки та житлові комплекси з розвиненою інфраструктурою. Як зазначають представники Міжнародної організації з міграції, зростання міграційних потоків до великих міст створює серйозний виклик для забудовників, оскільки необхідно не тільки забезпечити міграційний приріст житлом, але й інтегрувати нових жителів у наявну соціальну та економічну структуру міста. Сучасні девелоперські компанії активно використовують дані для прогнозування обсягів попиту на житло, що дозволяє знижувати ризики надлишкової забудови та забезпечувати збалансоване планування (The International Organization for Migration, 2022).

Зростання населення також створює додаткове навантаження на транспортні системи міст. Зважаючи на це, девелопери враховують необхідність модернізації або створення нових транспортних маршрутів, які б забезпечили швидке й ефективне сполучення між новими житловими районами та центром міста (Cherednichenko, 2024). Особливо актуальним такий підхід є для мегаполісів, де інтенсивний трафік стає основною проблемою для містян. Збудовники, розробляючи житлові проекти, повинні інтегрувати їх у загальну міську транспортну мережу, враховуючи наявність маршрутів громадського транспорту, велосипедних доріжок і пішохідних зон.

Важливо також підкреслити роль девелоперських компаній у створенні нових робочих місць у містах. Зростання чисельності населення стимулює розвиток бізнес-центрів та комерційної нерухомості, які забезпечують робочі місця для нових жителів. В умовах високої урбанізації девелопери прямо сприяють економічному розвитку міста, оскільки вони не лише будують житло, але й сприяють розвитку інфраструктури для малого та середнього бізнесу. Послідовно, такий комплекс дій дозволяє значно покращити економічний клімат міста, що, у свою чергу, стимулює нові інвестиції та економічне зростання (Mouzughi et al., 2014).

Неможливо оминати увагою і такий чинник, як економічний потенціал міста, який тісно пов'язаний з його географічним положенням, доступом до природних ресурсів і близькістю до ринків. Міста, які стратегічно розташовані поблизу природних ресурсів, таких як вугілля, корисні копалини чи нафта, часто мають конкурентну перевагу в залученні галузей, які залежать від цих ресурсів. Прибережні міста, наприклад, часто мають вищий економічний потенціал завдяки доступу до міжнародних торгових шляхів. Такі портові міста, як Одеса, розвинули потужну морську промисловість, а внутрішні міста, такі як Харків і Дніпро, зосередилися на виробництві та технологіях. Віддалені міста зосереджуються на розвитку нішевих галузей або використали свої географічні переваги для створення нових економічних можливостей. Наприклад, менші міста в сільськогосподарських регіонах України скористалися своєю близькістю до сільськогосподарських угідь, розвиваючи агробізнес і харчову промисловість (Глинський, 2022).

Однак варто зауважити, економічний потенціал залежить не лише від природних ресурсів. Міста, які мають доступ до кваліфікованої робочої сили, дослідницьких установ і закладів вищої освіти, наприклад, Київ, Харків та Львів, стали центрами інновацій і технологічних галузей. Зростання ІТ-сектору в цих містах було зумовлене наявністю добре освіченої робочої сили та наявністю університетів і дослідницьких центрів, які підтримують інновації. Можна з впевненістю стверджувати, що вони скористалися своїм людським капіталом, щоб залучити іноземні інвестиції та сприяти економічному зростанню наукоємних галузей (Костюк, 2021).

У той же час, існує і зворотня сторона – міста у більш віддалених або менш економічно розвинутих регіонах можуть мати проблеми з утриманням талантів та залученням інвестицій. Особливо така ситуація стосується невеликих міст і сільської місцевості, де брак інфраструктури та економічних можливостей часто призводить до еміграції, особливо серед молодих жителів. Послідовно, локальний «вітік мізків» може послабити місцеву економіку, що ускладнить для регіонів створення стійкої економічної бази. Девелоперські компанії активно реагують на тенденції у сфері демографії, створюючи інноваційні парки, офісні центри та бізнес-інкубатори, що сприяють зростанню наукоємних галузей. У своєму дослідженні колектив вітчизняних дослідників на чолі з Т. Гуцул підкреслює, що розвиток міського середовища, яке підтримує дослідницькі центри

та науково-технологічні кластери, значно підвищує інвестиційну привабливість регіонів (Гуцул та ін., 2023).

При формуванні моделей розвитку міста девелоперські компанії активно враховують економічний потенціал території, оскільки саме він визначає перспективи інвестиційної привабливості та зростання міста. Економічний потенціал міста, який включає промисловість, ринки праці та науково-дослідні можливості, є важливим критерієм для планування нових проектів і визначення стратегії розвитку. Однак слід відразу ж зробити застереження, що важливим аспектом стає географічне положення міста, яке або сприяє, або обмежує можливості для розвитку.

Наведене підтверджується дослідженнями британського науковця Д. Харві, який стверджував, що географічна близькість до ресурсів не лише сприяє зростанню місцевої економіки, але й знижує витрати на транспортування та забезпечує регіональну конкурентну перевагу (Harvey, 2006). Девелопери використовують переваги для планування житлових і комерційних проектів, що підтримують промислові комплекси, а також інвестують у розвиток логістичних об'єктів і складів, що полегшують доступ до ресурсів.

Вагомий вплив у формуванні моделей міського розвитку можемо відзначити і технологічному прогресу, особливо в контексті розумних міст і сталої урбанізації. Розвиток цифрових технологій, зокрема Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту і аналітики великих даних, дозволив містам оптимізувати свою інфраструктуру, покращити громадські послуги та підвищити якість життя своїх жителів. Проте впровадження технологічних досягнень у розвиток міст часто залежить від географічних факторів, які можуть сприяти або перешкоджати впровадженню нових технологій (Маркевич та Сіденко, 2021).

Наприклад, міста, розташовані в прибережних регіонах або ті, які мають доступ до основних транспортних мереж, часто більше пов'язані зі світовими технологічними тенденціями та центрами інновацій. Такі міста можуть легше інтегрувати передові технології у своє міське планування та інфраструктуру. Вдалими прикладами слугують Сінгапур і Амстердам, які використали своє географічне розташування та доступ до глобальних ринків, щоб стати лідерами розвитку розумних міст. Вищезазначені міста впровадили інтелектуальні транспортні системи, енергоефективні будівлі та передові рішення з утилізації відходів, усі вони підтримуються передовими технологіями (Jiang et al., 2022).

У той же час, міста, розташовані у більш віддалених або менш розвинених регіонах, можуть зіткнутися з проблемами впровадження технологічних інновацій. Обмежений доступ до високошвидкісного Інтернету, слабка інфраструктура та брак кваліфікованої робочої сили можуть уповільнити темпи технологічного прогресу у таких регіонах. Наприклад, невеличкі міста у віддалених куточках України можуть мати проблеми з впровадженням ініціатив розумного міста через географічну ізоляцію та недостатні інвестиції в технологічну інфраструктуру. На



нашу думку, цифровий розрив між містом і сільською місцевістю може посилити регіональні відмінності в економічному розвитку та якості життя.

Технологічні інновації трансформують розвиток інфраструктури шляхом впровадження інтелектуальних систем, які підвищують ефективність і стійкість міських мереж. Наприклад, розумні електромережі розгортаються в містах, щоб оптимізувати розподіл енергії та зменшити перебої в електропостачанні. Вони використовують дані в реальному часі, щоб збалансувати попит і пропозицію, забезпечуючи ефективний розподіл електроенергії по місту. Позитивний досвід міст у розвинених державах світу переймає і Україна. Під час конференції *Ukraine Recovery Conference*, що відбулася у Лондоні влітку 2023 року представники групи ДТЕК заявили про плани побудувати першу в Україні мережу розумних електромереж «Smart Grid» в межах Київської області. Передбачається, що завдяки ініціативі вдасться досягнути зменшення середнього часу відключення електроенергії з 1500 до 100 хвилин, а також мінімізувати технологічні втрати з 14 до 3% (Моя Київщина, 2023).

Крім того, технологічний прогрес змінює те, як міста управляють ресурсами та реагують на екологічні виклики. Інтеграція геоінформаційних систем і технологій дистанційного зондування дозволяє містам контролювати землекористування, відстежувати зміни навколишнього середовища та ефективніше керувати розширенням міст. Поєднання низки інструментів є особливо цінним у містах, уразливих до стихійних лих, де дані в режимі реального часу можуть допомогти у підготовці до стихійних лих і реагуванні (Goi et al., 2024).

Відзначимо, що географічні умови також диктують потребу в специфічній інфраструктурі, пов'язаній з управлінням природними ресурсами. Наприклад, міста, розташовані в посушливих або напівпосушливих регіонах південної України, повинні визначити пріоритетність водної інфраструктури, включаючи опріснювальні установки, резервуари та зрошувальні системи, щоб забезпечити надійне водопостачання як для жителів, так і для сільського господарства. На противагу, міста в районах, схильних до повеней, потребують інвестування в засоби захисту від повеней, такі як дамби, дренажні системи та конструкції стійких до повеней будівель, як спостерігається видно в містах уздовж річки Дніпро, які стикаються з ризиком сезонних повеней (Havrys & Pekarska, 2024).

Зв'язок між географічними факторами та розвитком інфраструктури підкреслює важливість адаптованих стратегій міського планування. Девелоперські компанії повинні враховувати географічний контекст під час розробки інфраструктурних проєктів, щоб переконатися, що вони стійкі, ефективні та здатні підтримувати довгострокове зростання міста. Погоджуємось з позицією колективу індійських дослідників щодо необхідності адаптації інфраструктури до унікальних потреб населення та забезпечення її здатності протистояти тиску на навколишнє середовище, такому як зміна клімату та стихійні лиха (Dharmarathne et al., 2024).

Загалом, міське планування є основою для сталого розвитку міст, причому географічні, економічні та технологічні фактори відіграють вирішальну роль

у формуванні міських моделей. Добре скоординований містобудівний план враховує природні та створені людиною елементи міста та дає орієнтири для його зростання та розвитку. Модель розвитку міста передбачає не лише зонування та планування землекористування, але й інтеграцію розвитку інфраструктури, транспортних систем, житла та екологічної стійкості в єдину модель. Більше того, міське планування також відіграє ключову роль у сприянні економічному зростанню шляхом виділення простору для промислової, комерційної та житлової діяльності. Фахівці міжнародної організації UN Habitat у власному дослідженні слушно зауважують, що девелоперські компанії в партнерстві з міськими адміністраціями використовують моделі містобудування для створення промислових зон, бізнес-парків і комерційних центрів, які збільшують економічний потенціал міста (United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2014).

Заслугує уваги і соціальна та екологічна складова, яка реалізовується завдяки інтеграції зелених насаджень з метою покращення якості повітря та терморегуляції будівель у населених пунктах. У багатьох європейських містах, девелопери віддали пріоритет саме розвитку зелених смуг, щоб підвищити якість життя мешканців і сприяти сталому розвитку міст. Міста, які надають пріоритет екологічній стійкості, зосереджуються на зменшенні свого вуглецевого сліду, просуванні відновлюваної енергії та мінімізації відходів. Наприклад, багато міст Європи, зокрема, Копенгаген (Huovila et al., 2022) і Амстердам (Dobbelsteen et al., 2019), прийняли амбітні плани кліматичних дій, спрямовані на досягнення вуглецевої нейтральності протягом наступних кількох десятиліть. Така практика інвестицій у зелені технології, сприяє зменшенню залежності від викопного палива та мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Крім переваг для навколишнього середовища, зелена інфраструктура також має соціальні та економічні переваги. Створюючи привабливі, стійкі міські простори, міста можуть залучати інвестиції, підвищувати вартість нерухомості та покращувати загальний добробут своїх жителів. Девелоперські компанії відіграють ключову роль у впровадженні зеленої інфраструктури у свої проекти, гарантуючи, що нові розробки сприятимуть стійкості міста в цілому.

Важливими при формуванні моделей міського розвитку є і соціальні та культурні чинники. Тут варто відзначити, що міста – не просто фізичні простори; вони також є центрами соціальної взаємодії, культурного самовираження та розбудови громади. Відповідно, соціальна структура міста, включно з демографією населення, культурним розмаїттям і соціальною згуртованістю, впливає на спосіб планування та розвитку міст.

Міста, які охоплюють культурне розмаїття та сприяють соціальній інтеграції, часто є більш сталими та динамічними. Наприклад, Торонто, Нью-Йорк та Лос Анджелес побудували свої міські моделі навколо принципу мультикультуралізму, створюючи простори, які вміщують різноманітні спільноти та сприяють культурному обміну. Ці міста розвинули райони, які відображають культурну спадщину їхніх мешканців, а також надають можливості для соціальної вза-

сморді та розбудови громади (Qadeer, 2016). І навпаки, міста, які не враховують соціальні та культурні фактори у своєму розвитку, можуть зіткнутися з проблемами, пов'язаними з соціальною відчуженістю, нерівністю та заворушеннями. Прикладом цього слугує швидка урбанізація багатьох африканських міст, яка призвела до появи неофіційних поселень, де жителі не мають доступу до основних послуг та інфраструктури. Більше того, неформальні поселення часто характеризуються високим рівнем бідності, безробіття та соціальної ізоляції, що створює значні проблеми для міських планувальників і будівельних компаній (Amrofo et al., 2024).

## ВИСНОВКИ

Дослідження виявило, що формування моделей розвитку міст значною мірою залежить від багатьох факторів, серед яких ключову роль відіграють географічне положення, демографічні зміни, економічний потенціал, технологічний прогрес та інфраструктурні можливості. Географічні чинники, як-от природні ресурси, кліматичні умови та доступ до транспортних шляхів, продовжують визначати економічну орієнтацію міст, спрямовуючи їх на розвиток певних галузей, таких як промисловість, торгівля чи технології. Водночас ті ж самі фактори диктують обмеження для зростання і потребують адаптивних стратегій міського планування.

Демографічні зміни, зокрема міграція та зростання населення, створюють тиск на міську інфраструктуру та ринки праці, спричиняючи потребу в розширенні житлового фонду, розвитку соціальних та транспортних послуг. З одного боку, це стимулює розвиток міст, з іншого – призводить до диспропорцій у розподілі ресурсів між великими урбанізованими центрами та менш розвиненими регіонами, що вимагає ретельного планування та інвестицій.

Економічний потенціал міст тісно пов'язаний із їхнім географічним положенням та наявністю природних ресурсів, однак на сучасному етапі важливим стає використання людського капіталу та інноваційних технологій. Міста з добре розвиненими освітніми та науково-дослідницькими установами стають центрами інновацій, залучаючи іноземні інвестиції та сприяючи розвитку наукоємних галузей. Натомість міста, що знаходяться в віддалених регіонах, стикаються з проблемами збереження та залучення кваліфікованої робочої сили, що вимагає від девелоперських компаній активного втручання та створення умов для розвитку локальної економіки.

Технологічний прогрес значно впливає на формування моделей розвитку міст, оскільки впровадження інноваційних технологій дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, забезпечити стале управління міськими системами та знизити екологічні ризики. Зокрема, цифровізація процесів управління, використання геоінформаційних систем та технологій «розумних міст» сприяє оптимізації міського простору та підвищенню якості життя населення.

Крім того, результати дослідження демонструють, що девелоперські компанії відіграють критичну роль у реалізації міських проєктів, використовуючи

різні моделі розвитку, що враховують потреби населення, екологічні виклики та соціально-економічні можливості території. Вони активно залучаються до планування та будівництва інфраструктурних об'єктів, що сприяє гармонійному розвитку міст, підвищуючи їхню привабливість як для мешканців, так і для інвесторів.

Отже, для досягнення сталого розвитку міст необхідно розробляти стратегії, які враховують комплексний вплив географічних, демографічних, економічних та технологічних факторів. Послідовно, такий підхід дозволить забезпечити збалансований розвиток як великих урбанізованих центрів, так і менших міст, сприяючи національному економічному зростанню та підвищенню якості життя населення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Балан Д. О., Володько О. В. Сучасний стан та перспективи розвитку курортних готелів в Івано-Франківському регіоні. *Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті*. Полтавський університет економіки і торгівлі. 2024. С. 527–529. URL: [http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/14112/1/zbirnyk-tez-dopovidej-2024-aktualni-pytannya-rozvytku-nauky-ta-zabezpechennya-yakosti-osvity-u-hhi-stolitti\\_.pdf#page=528](http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/14112/1/zbirnyk-tez-dopovidej-2024-aktualni-pytannya-rozvytku-nauky-ta-zabezpechennya-yakosti-osvity-u-hhi-stolitti_.pdf#page=528) (дата звернення 18.11.2024).

Брайчевський М. Ю. Коли і як виник Київ. Видавництво Академії наук Української РСР. 1963. URL: [http://history.org.ua/LiberUA/Brajch\\_Kyiv\\_1963/Brajch\\_Kyiv\\_1963.pdf](http://history.org.ua/LiberUA/Brajch_Kyiv_1963/Brajch_Kyiv_1963.pdf) (дата звернення 18.11.2024).

Вікул Ю., Павлов К., Світличний О., Нагорний А. Перспективи диверсифікації економіки міста Кривий Ріг. *Економіка*, 2012. 4 (118), С. 16–21. URL: <https://skhid.kubg.edu.ua/article/view/16515/14098> (дата звернення 20.11.2024).

Глинський Н. Ринковий інструментарій формування та реалізації стратегій розвитку слабоурбанізованих територій в умовах трансформації національного господарства: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук: 08.00.03 Економіка та управління національним господарством. Національний університет «Львівська політехніка». 2022. URL: <https://lpnu.ua/sites/default/files/2022/dissertation/21549/dishlynskyend.pdf> (дата звернення 18.11.2024).

Гуцл Т., Маслиган О., Мацталер О., Цимбалістова О., Чебан Ю. Кластери в стратегії економічного розвитку України та її регіонів. *Financial and credit activity problems of theory and practice*, 2023. 3(50). С. 320–329. URL: <https://doi.org/10.55643/fcapr.3.50.2023.3945> (дата звернення 21.11.2024).

Донченко Д. К., Мельник Ю. П. Зовнішньоекономічні та інвестиційні відносини Одеської області з країнами ЄС. *Актуальні проблеми інноваційної педагогічної діяльності в закладах вищої освіти*. Одеський державний аграрний університет, Ізмаїльський державний гуманітарний університет. 2024. С. 39–41. URL: [http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/46651/1/ОДАУ\\_збірник\\_1.pdf#page=42](http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/46651/1/ОДАУ_збірник_1.pdf#page=42) (дата звернення 19.11.2024).

Костюк І. DOU уклав рейтинг українських міст для IT-фахівців. Трійка лідерів: Івано-Франківськ, Львів, Вінниця. *The Village Україна*. 2021, 10 лютого. URL: <https://www.village.com.ua/village/city/city-news/307537-dou-uklav-reyting-ukrayinskih-mist-dlya-it-fahivtsiv-triyka-lideriv-ivano-frankivsk-lviv-vinnitsya> (дата звернення 20.11.2024).

Маркевич К., Сіденко В. Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України. Центр Разумкова. 2021. URL: <https://razumkov.org.ua/uploads/other/2021-SMART-CYTI-SITE.pdf> (дата звернення 20.11.2024).

Мезенцев К., Олійник Я., Мезенцева Н. Урбаністична Україна: в епіцентрі просторових змін. Фенікс. 2017. URL: [https://www.geokyiv.org/pdf/Urban\\_Ukraine.pdf](https://www.geokyiv.org/pdf/Urban_Ukraine.pdf) (дата звернення 19.11.2024).

Міжнародний банк реконструкції та розвитку. Україна. Огляд процесів урбанізації. Світовий банк. 2015. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/787061473856627628/pdf/ACS15060-REVISED-PUBLIC-UKRANIAN-ukr-web-text-cover.pdf> (дата звернення 20.11.2024).

Моя Київщина. ДТЕК планує побудувати інфраструктуру «розумних» електромереж Smart Grid на Київщині. 2023, 22 червня. URL: <https://mykyivregion.com.ua/news/dtek-planuje-pobuduvati-infrastrukturu-rozumnix-elektromerez-smart-grid-na-kiyivshhini> (дата звернення 18.11.2024).

Населення України. Імперативи демографічного старіння. Національна академія наук України. ВД «АДЕФУкріна». 2014. URL: [https://ukraine.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/-України\\_Імперативи%20демографічного%20старіння-UKR.pdf](https://ukraine.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/-України_Імперативи%20демографічного%20старіння-UKR.pdf) (дата звернення 21.11.2024).

Проект Плану відновлення України. Національна рада з відновлення України від наслідків війни. 2022. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/construction-urban-planning-modernization-of-cities-and-regions.pdf> (дата звернення 21.11.2024).

Ampofo, J.A., Iddrisu, A., Arfasa, G.F., Mantey, I., Aniah, E. Causes of Informal Settlement in Africa: A systematic review. *Adri journal of contemporary african development*, 2024. 1(1). 1–18. URL: [https://www.researchgate.net/publication/379445620\\_Causes\\_of\\_Informal\\_Settlement\\_in\\_Africa\\_A\\_systematic\\_review](https://www.researchgate.net/publication/379445620_Causes_of_Informal_Settlement_in_Africa_A_systematic_review) (дата звернення 20.11.2024).

Cherednichenko O. Sustainable urban mobility plan as one of the tools of management of urban transport systems. *Spatial development*, 2024. (7). 594–611. URL: <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.7.594-611> (дата звернення 19.11.2024).

Dharmarathne G., Waduge A. O., Bogahawaththa M., Rathnayake U., Meddage D. P. Adapting Cities to the Surge: A Comprehensive Review of Climate-Induced Urban Flooding. *Results in Engineering*, 2024. 102–123. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102123>.

Dobbelsteen A., Broersma S., Fremouw M., Blom T., Sturkenboom J., Martin C. The Amsterdam energy transition roadmap – introducing the City-zen methodology. *Smart and Sustainable Built Environment*, 2019. 9(3), 307–320. <https://doi.org/10.1108/sasbe-05-2019-0065>.

Fei W., Opoku A., Agyekum K., Oppon J. A., Ahmed V., Chen C., Lok K. L. The Critical Role of the Construction Industry in Achieving the Sustainable Development Goals (SDGs): Delivering Projects for the Common Good. *Sustainability*, 2021. 13(16). URL: [https://www-mdpi-com.translate.goog/2071-1050/13/16/9112?x\\_tr\\_sl=en&x\\_tr\\_tl=uk&x\\_tr\\_hl=uk&x\\_tr\\_pto=sc](https://www-mdpi-com.translate.goog/2071-1050/13/16/9112?x_tr_sl=en&x_tr_tl=uk&x_tr_hl=uk&x_tr_pto=sc) (дата звернення 22.11.2024).

Goi, V., Kharkhalis, M., Fomenko, V. Geodesy in solving problems of sustainable city development: analysis of urban territory planning. *Spatial development*, 2024. (7), 382–395. <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.7.382-395>.

Harvey D. (2006). Spaces of global capitalism. Verso. 2006. URL: <https://archive.org/details/spacesofglobalca0000harv> (дата звернення 18.11.2024).

Havrys A. P., Pekarska O. O. Проблеми формування безпечового середовища населення від затоплення на рівні територіальних громад. *Bulletin of Lviv State University of Life Safety*, 2024. 29, 128–140. <https://doi.org/10.32447/20784643.29.2024.14>.

Huovila A., Siikavirta H., Antuña Rozado C., Rökman J., Tuominen P., Paiho S., Hedman Å., Ylén P. Carbon-neutral cities: Critical review of theory and practice. *Journal of Cleaner Production*, 2022. 341, 130912. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130912>.

Ishiwatari M., Kawakami H., Sasaki D., Sakamoto A., & Nakayama M. Enhancing Disaster Resilience for Sustainable Urban Development: Public-Private Partnerships in Japan. *Sustainability*, 2024. 16(9), 35–86. <https://doi.org/10.3390/su16093586>.

Jiang H., Geertman S., Witte P. The contextualization of smart city technologies: An international comparison. *Journal of Urban Management*. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2022.09.001>.

Liu Y., Han L., Pei Z., Jiang Y. Evolution of the coupling coordination between the marine economy and urban resilience of major coastal cities in China. *Marine Policy*, 2023. 148, 105456. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105456>

Mouzughy Y., Bryde D., Al-Shaer M. The Role of Real Estate in Sustainable Development in Developing Countries: The Case of the Kingdom of Bahrain. *Sustainability*, 2014. 6(4), 1709–1728. <https://doi.org/10.3390/su6041709>.

Myeong S., Jung Y., Lee E. A Study on Determinant Factors in Smart City Development: An Analytic Hierarchy Process Analysis. *Sustainability*, 2018. 10(8), 2606. <https://doi.org/10.3390/su10082606>.

Nagy D. K. City location and economic development. *Society for Economic Dynamics*. 2016. URL: [https://economics.yale.edu/sites/default/files/nagy\\_updated\\_jmp\\_citylocation\\_nagy.pdf](https://economics.yale.edu/sites/default/files/nagy_updated_jmp_citylocation_nagy.pdf) (дата звернення 22.11.2024).

Paris Agreement, International Treaty. 2015. URL: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf) (дата звернення 22.11.2024).

Qadeer M. A. Multicultural Cities: Toronto, New York, and Los Angeles. University of Toronto Press. 2016. URL: <https://archive.org/details/multiculturalcit0000qade> (дата звернення 19.11.2024).

Schnell L. Up to my kneecaps in water': New Orleans slammed with heavy rains, flooding streets. USA Today. 2019, 12.05. URL: <https://www.usatoday.com/story/weather/2019/05/12/new-orleans-flooding-heavy-rains-slam-city/1183034001/> (дата звернення 18.11.2024).



Smith M. E., Lobo J. Cities Through the Ages: One Thing or Many? *Frontiers in Digital Humanities*, 2019. 6. <https://doi.org/10.3389/fdigh.2019.00012>.

The International Organization for Migration. Integrating migration into urban development interventions. 2022. URL: <https://publications.iom.int/system/files/pdf/Integrating-Migration-into-Urban-Development.pdf> (дата звернення 19.11.2024).

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). 2014. *Urban planning for city leaders*. URL: <https://www.local2030.org/library/67/Urban-Planning-for-City-Leaders.pdf> (дата звернення 18.11.2024).

## REFERENCES

Balan D. O., Volodko O. V. Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku kurortnykh hoteliv v Ivano-Frankivskomu rehioni (Current state and prospects of development of resort hotels in Ivano-Frankivsk region). Topical issues of science development and quality assurance of education in the XXI century. Poltava University of Economics and Trade. 2024. 527–529. URL: [http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/14112/1/zbirnyk-tez-dopovidej-2024-aktualni-pytannya-rozvytku-nauky-ta-zabezpechennya-yakosti-osvity-u-hhi-stolitti-\\_pdf#page=528](http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/14112/1/zbirnyk-tez-dopovidej-2024-aktualni-pytannya-rozvytku-nauky-ta-zabezpechennya-yakosti-osvity-u-hhi-stolitti-_pdf#page=528) (accessed 18.11.2024). [in Ukrainian]

Braichevskiy M. Yu. Koly i yak vynyk Kyiv. (1963). (When and how Kiev originated. Publishing house of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR). 1963. URL: [http://history.org.ua/LiberUA/Brajch\\_Kyiv\\_1963/Brajch\\_Kyiv\\_1963.pdf](http://history.org.ua/LiberUA/Brajch_Kyiv_1963/Brajch_Kyiv_1963.pdf) (accessed 18.11.2024). [in Ukrainian]

Vilkul Yu., Pavlov K., Svitlychnyi O., Nahornyi A. (2012). Perspektyvy dyversyfikatsii ekonomiky mista Kryvyi Rih. (Prospects for economic diversification in Kryvyi Rih). *Ekonomika*. 4 (118), C. 16–21. URL: <https://skhid.kubg.edu.ua/article/view/16515/14098> (accessed 20.11.2024). [in Ukrainian]

Hlynskyi N. (2022). Rynkovyi instrumentarii formuvannia ta realizatsii stratehii rozvytku slabourbanizovanykh terytorii v umovakh transformatsii natsionalnoho hospodarstva. (Market tools for the formation and implementation of strategies for the development of poorly urbanized territories in the context of the transformation of the national economy: Thesis for the degree of Doctor of Economics: 08.00.03 Economics and management of the national economy). Lviv Polytechnic National University. 2022. URL: <https://lpnu.ua/sites/default/files/2022/dissertation/21549/dishlynskyend.pdf> (accessed 18.11.2024). [in Ukrainian]

Hutsul T., Maslyhan O., Mashtaler O., Tsybalytova O., Cheban Yu. (2023) Klastery v stratehii ekonomichnoho rozvytku Ukrainy ta yii rehioniv. (Clusters in the strategy of economic development of Ukraine and its regions.) *Financial and credit activity problems of theory and practice*. 3(50). C. 320–329. URL: <https://doi.org/10.55643/fcap.3.50.2023.3945> (accessed 21.11.2024). [in Ukrainian]

Donchenko D. K., Melnyk Yu. P. (2024). Zovnishnoekonomichni ta investytsiini vnosyny Odeskoj oblasti z krainamy Ye S. (Foreign economic and investment relations of the Odessa region with the EU countries). *Actual problems of innovative pedagogical activity in higher education institutions*. Odessa State Agrarian University, Izmail State Humanitarian University. 2024. C. 39–41. URL: [http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4665/1/ODAU\\_collection\\_1.pdf#page=42](http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4665/1/ODAU_collection_1.pdf#page=42) (accessed 19.11.2024). [in Ukrainian]

Kostiuk I. (2021). DOU uklav reytynh ukraïnskykh mist dlia IT-fakhivtsiv. Triika lideriv: Ivano-Frankivsk, Lviv, Vinnytsia. (DOU has compiled a rating of Ukrainian cities for IT specialists. Top three: Ivano-Frankivsk, Lviv, Vinnytsia. The Village Ukraine). *The Village Ukraine*. 2021, 10 February. URL: <https://www.village.com.ua/village/city/city-news/307537-dou-uklav-reyting-ukrayinskih-mist-dlya-it-fahivtsiv-triyka-lideriv-ivano-frankivsk-lviv-vinnitsya> (accessed 20.11.2024). [in Ukrainian]

Markevych K., Sidenko V. (2021). Smart-infrastruktura u stalomu rozvytku mist: svitovy dosvid ta perspektyvy Ukrainy. (Smart infrastructure in Sustainable Urban Development: world experience and prospects of Ukraine). Razumkov Centre. URL: <https://razumkov.org.ua/uploads/other/2021-SMART-CYTI-SITE.pdf> (accessed 20.11.2024). [in Ukrainian]

Mezentsev K., Oliinyk Ya., Mezentseva N. (2017). Urbanistychna Ukraina: v epitsentri prostorovykh zmin. (Urban Ukraine: at the epicenter of spatial changes). Phoenix. URL: [https://www.geokyiv.org/pdf/Urban\\_Ukraine.pdf](https://www.geokyiv.org/pdf/Urban_Ukraine.pdf) (accessed 19.11.2024). [in Ukrainian]

Mizhnarodnyi bank rekonstruktsii ta rozvytku. Ukraina. Ohliad protsesiv urbanizatsii. (2015). World International Bank for reconstruction and development. Ukraine. Overview of urbanization processes. The World Bank. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/787061473856627628/pdf/ACS15060-REVISED-PUBLIC-UKRANIAN-ukr-web-text-cover.pdf> (accessed 20.11.2024). [in Ukrainian]

Moia Kyivshchyna. DTEK planuje pobuduvaty infrastrukturu “rozumnykh” elektromerezh Smart Grid na Kyivshchyni. (2023). (My Kiev Region. DTEK plans to build an infrastructure of «smart» smart grid networks in the Kiev region). 2023, 22 June. URL: <https://mykyivregion.com.ua/news/dtek-planuje-pobuduvaty-infrastrukturu-rozumnix-elektromerez-smart-grid-na-kyivshhini> (accessed 18.11.2024). [in Ukrainian]



Naseleunia Ukrainy. Imperatyvy demografichnoho starinnia. (Population Of Ukraine. Imperatives of demographic aging) (2014). National Academy of Sciences of Ukraine. ADEFUkraine Publishing House. URL: [https://ukraine.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/-України\\_Імперативи%20demographic%20aging-UKR.pdf](https://ukraine.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/-України_Імперативи%20demographic%20aging-UKR.pdf) (accessed 21.11.2024). [in Ukrainian]

Proekt Planu vidnovlennia Ukrainy. (2022). (Draft plan for the restoration of Ukraine. National Council for the recovery of Ukraine from the consequences of war). URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/construction-urban-planning-modernisation-of-cities-and-regions.pdf> (accessed 21.11.2024). [in Ukrainian]

Ampofo, J.A., Iddrisu, A., Arfasa, G.F., Mantey, I., Aniah, E. (2024). Causes of Informal Settlement in Africa: A systematic review. *Adri journal of contemporary african development*, 1(1). 1–18. URL: [https://www.researchgate.net/publication/379445620\\_Causes\\_of\\_Informal\\_Settlement\\_in\\_Africa\\_A\\_systematic\\_review](https://www.researchgate.net/publication/379445620_Causes_of_Informal_Settlement_in_Africa_A_systematic_review).

Cherednichenko O. (2024). Sustainable urban mobility plan as one of the tools of management of urban transport systems. *Spatial development*. (7). 594–611. URL: <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.7.594-611> (дата звернення 19.11.2024).

Dharmarathne G., Waduge A. O., Bogahawaththa M., Rathnayake U., Meddage D. P. (2024). Adapting Cities to the Surge: A Comprehensive Review of Climate-Induced Urban Flooding. *Results in Engineering*. 102–123. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102123>.

Dobbelsteen A., Broersma S., Fremouw M., Blom T., Sturkenboom J., Martin C. (2019). The Amsterdam energy transition roadmap – introducing the City-zen methodology. *Smart and Sustainable Built Environment*, 2019. 9(3), 307–320. <https://doi.org/10.1108/sasbe-05-2019-0065>.

Fei W., Opoku A., Agyekum K., Oppon J. A., Ahmed V., Chen C., Lok K. L. (2021). The Critical Role of the Construction Industry in Achieving the Sustainable Development Goals (SDGs): Delivering Projects for the Common Good. *Sustainability*, 2021. 13(16). URL: [https://www-mdpi-com.translate.goog/2071-1050/13/16/9112?x\\_tr\\_sl=en&x\\_tr\\_tl=uk&x\\_tr\\_hl=uk&x\\_tr\\_pto=sc](https://www-mdpi-com.translate.goog/2071-1050/13/16/9112?x_tr_sl=en&x_tr_tl=uk&x_tr_hl=uk&x_tr_pto=sc) (дата звернення 22.11.2024).

Goi, V., Kharkhalis, M., Fomenko, V. (2024). Geodesy in solving problems of sustainable city development: analysis of urban territory planning. *Spatial development*, 2024. (7), 382–395. <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.7.382-395>.

Harvey D. (2006). *Spaces of global capitalism*. Verso. 2006. URL: <https://archive.org/details/spacesofglobalca0000harv>

Havrys A. P., Pekarska O. O. (2024). Problemy formuvannia bezpekovoho seredovishcha naseleennia vid zatoplennia na rivni terytorialnykh hromad. (Problems of forming a safe environment of the population from flooding at the level of territorial communities) ванья безпекового середовища населення від затоплення на рівні територіальних громад. *Bulletin of Lviv State University of Life Safety*, 2024. 29, 128–140. <https://doi.org/10.32447/20784643.29.2024.14>.

Huovila A., Siikavirta H., Antuña Rozado C., Rökman J., Tuominen P., Paiho S., Hedman Å., Ylén P. (2022). Carbon-neutral cities: Critical review of theory and practice. *Journal of Cleaner Production*, 2022. 341, 130912. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130912>.

Ishiwatari M., Kawakami H., Sasaki D., Sakamoto A., & Nakayama M. (2024). Enhancing Disaster Resilience for Sustainable Urban Development: Public–Private Partnerships in Japan. *Sustainability*, 2024. 16(9), 35–86. <https://doi.org/10.3390/su16093586>.

Jiang H., Geertman S., Witte P. (2022). The contextualization of smart city technologies: An international comparison. *Journal of Urban Management*. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2022.09.001>.

Liu Y., Han L., Pei Z., Jiang Y. (2023). Evolution of the coupling coordination between the marine economy and urban resilience of major coastal cities in China. *Marine Policy*, 2023. 148, 105456. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105456>

Mouzughi Y., Bryde D., Al-Shaer M. (2014). The Role of Real Estate in Sustainable Development in Developing Countries: The Case of the Kingdom of Bahrain. *Sustainability*, 2014. 6(4), 1709–1728. <https://doi.org/10.3390/su6041709>.

Myeong S., Jung Y., Lee E. (2018). A Study on Determinant Factors in Smart City Development: An Analytic Hierarchy Process Analysis. *Sustainability*, 2018. 10(8), 2606. <https://doi.org/10.3390/su10082606>.

Nagy D. K. City location and economic development. *Society for Economic Dynamics*. 2016. URL: [https://economics.yale.edu/sites/default/files/nagy\\_updated\\_jmp\\_citylocation\\_nagy.pdf](https://economics.yale.edu/sites/default/files/nagy_updated_jmp_citylocation_nagy.pdf)

Paris Agreement, International Treaty. (2015). URL: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf).

Qadeer M. A. (2016). *Multicultural Cities: Toronto, New York, and Los Angeles*. University of Toronto Press. 2016. URL: <https://archive.org/details/multiculturalcit0000qade>

*Schnell L.* (2019.) Up to my kneecaps in water': New Orleans slammed with heavy rains, flooding streets. USA Today. 2019, 12.05. URL: <https://www.usatoday.com/story/weather/2019/05/12/new-orleans-flooding-heavy-rains-slam-city/1183034001/>

*Smith M. E., Lobo J.* (2019). Cities Through the Ages: One Thing or Many? *Frontiers in Digital Humanities*, 2019. 6. <https://doi.org/10.3389/fdigh.2019.00012>.

The International Organization for Migration. Integrating migration into urban development interventions. (2022). URL: <https://publications.iom.int/system/files/pdf/Integrating-Migration-into-Urban-Development.pdf>

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). (2014). *Urban planning for city leaders*. URL: <https://www.local2030.org/library/67/Urban-Planning-for-City-Leaders.pdf>

Надійшла 15.10.2024

**A. O. Buianovskyi<sup>1</sup>**

**A. M. Shashero<sup>2</sup>**

**Z. V. Prykhodko<sup>2</sup>**

Odesa I. I. Mechnikov National University

<sup>1</sup>Department of Geography of Ukraine, Soil Science and Land Cadastre

<sup>2</sup>Department of Economic and Social Geography and Tourism

2 Shampanskyi Ln, Odesa, 65015, Ukraine,

<sup>1</sup>grunt.ggf@onu.edu.ua, <sup>2</sup>geotourism@onu.edu.ua

## KEY FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF CITY DEVELOPMENT MODELS

### Abstract

**Problem Statement and Purpose.** The article examines the key factors influencing the formation of city development models, including demographic changes, economic potential, geographical conditions, and technological progress. It is considered how the geographical location of the city affects its infrastructural development, economic orientation and development strategies chosen by development companies. Special attention is paid to the impact of demographic changes, such as migration and population growth, on the infrastructure and social needs of cities, and the problem of economic potential in different geographical contexts is also revealed. It is analyzed how technological progress, in particular the development of smart cities, transforms urban space, and the role of development companies in implementing innovative solutions in the face of climate change and natural disasters is also considered.

**Data & Methods.** The article uses an interdisciplinary approach to the analysis of urban development models, including theoretical research methods such as comparative analysis, synthesis, systematic approach and modelling. The analysis was carried out on the basis of the latest scientific works, statistical data and examples from urban planning practice.

**Results.** The study found that urban development patterns are shaped by many factors, with geography, demographic change, economic potential, technological progress and infrastructure capabilities playing a key role. Geographical factors such as natural resources, climatic conditions and access to transport routes continue to determine the economic orientation of cities, steering them towards the development of certain sectors such as industry, trade or technology. At the same time, these same factors also impose constraints on growth and require adaptive urban planning strategies. Demographic changes, such as migration and population growth, put pressure on urban infrastructure and labour markets, resulting in the need to expand

housing stock and develop social and transport services. On the one hand, this stimulates urban development, but on the other hand, it leads to imbalances in the distribution of resources between large urban centers and less developed regions, which requires careful planning and investment.

The economic potential of cities is closely linked to their geographical location and the availability of natural resources, but at the present stage, the use of human capital and innovative technologies is becoming increasingly important. Cities with well-developed educational and research institutions are becoming centers of innovation, attracting foreign investment and promoting the development of knowledge-intensive industries.

Technological progress has a significant impact on shaping urban development models, as the introduction of innovative technologies allows for more efficient use of resources, sustainable management of urban systems, and reduction of environmental risks. In particular, the digitalisation of management processes, the use of geographic information systems and smart city technologies help to optimize urban space and improve the quality of life of the population.

In order to achieve sustainable urban development, it is necessary to develop strategies that take into account the complex impact of geographical, demographic, economic and technological factors. Such an approach will ensure the balanced development of both large urban centers and smaller cities, contributing to national economic growth and improving the quality of life.

**Keywords:** urban planning, demographic changes, economic potential, technological progress, sustainable development, geographical conditions.

УДК 339.942

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318033](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318033)

**В. А. Добровольська**<sup>1</sup>, канд. істор. наук, доцент

**В. В. Єрмаков**<sup>2</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**О. В. Герасименко**<sup>3</sup>, канд. педаг. наук, доцент

<sup>1</sup>Херсонська державна морська академія

кафедра соціально-гуманітарних дисциплін та інноваційної педагогіки

проспект Незалежності 20, м. Херсон, Україна

[viado.ksma@gmail.com](mailto:viado.ksma@gmail.com) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5262-7425>

<sup>2</sup>Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

кафедра географії, методики її навчання та туризму

вул. Остроградського, 2, м. Полтава, Україна

[slav9724@gmail.com](mailto:slav9724@gmail.com) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3997-4788>

<sup>3</sup>Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

кафедра географії, геодезії та землеустрою

вул. Садова, 2, м. Умань, 20300, Україна

[oksana1974herasymenko@ukr.net](mailto:oksana1974herasymenko@ukr.net)

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0127-0953>

## РОЗШИРЕННЯ МОРСЬКИХ ШЛЯХІВ: АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СЬОГОДЕННЯ

В статті обґрунтовано значення водних маршрутів, які мають вирішальне значення для морського транспорту. Встановлено, що в умовах сьогодення характер міжнародних морських перевезень та торгівлі змінюється під впливом низки тенденцій. Визначено, що комплексна морська політика (ІМР) покликана забезпечити більш послідовний підхід до питань морської галузі на основі посилення координації між різними аспектами політики у цій галузі. Відкриття міжконтинентальних морських шляхів докорінно змінило світові торговельні відносини.

**Ключові слова:** водні маршрути, морські шляхи, морська політика, міжнародні морські перевезення.

### ВСТУП

Водні шляхи відіграють ключову роль у міжнародних морських перевезеннях. Вони дозволяють ефективно та безпечно перевозити товари та пасажирів по всьому світу. У самому широкому розумінні морська політика спрямована як на захист морських інтересів держави, так і на створення сприятливих умов для їх реалізації, так само як і відповідних зовнішніх умов для ефективного функціонування внутрішньо економічних структур (European Commission to Consult on Future Maritime Policy for the Union, 2005). Сама морська діяльність може бути виразом ефективності саме державної морської політики, а не просто успішного ведення морського бізнесу в конкретній сфері морського користування (Baird, 2005).

*Метою статті є дослідження актуальних питань розширення морських шляхів в умовах сьогодення, вивчення сутності комплексної морської політики (ІМР).*

Комплексна морська політика (ІМР) покликана забезпечити більш послідовний підхід до питань морської галузі на основі посилення координації між різними аспектами політики у цій галузі. ІМР сфокусована на:

- питаннях, які не входять до стратегії лише одного сектора, як, наприклад, стратегія «Синє зростання» (економічне зростання на основі різних морських секторів) (SWD, 2017);
- питаннях, які потребують координації різних морських секторів та суб'єктів, наприклад обмін морськими знаннями.

Комплексна морська політика враховує взаємопов'язаність галузей виробництва та діяльності людини, пов'язаних із морем. Чи йдеться про судноплавство, чи про морські порти, чи про вітроенергетику, про морські дослідження, про рибальство чи туризм, рішення в одному секторі може вплинути на всі інші. Наприклад, офшорна вітряна електростанція може зашкодити судноплавству, яке, своєю чергою, впливає на роботу морських портів. Комплексна морська політика дозволяє заощадити час та гроші, оскільки вона заохочує органи влади обмінюватися даними різних секторів та співпрацювати замість того, щоб окремо працювати над різними аспектами однієї спільної проблеми. Комплексна морська політика сприяє встановленню тісної співпраці між відповідальними за прийняття рішень у різних секторах на всіх рівнях державних органів: національних морських органів влади, регіональних, місцевих та міжнародних органів влади як усередині, так і поза Європою. Багато держав вже визнали цю потребу і прагнуть до більш структурованого та систематичного співробітництва.

## **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

У статті використано карти світового морського транспорту, показуючи щільність морських перевезень по всьому світу та позначаючи глобальні морські маршрути, проведено огляд основних шляхів морського судноплавства за даними компанії Syminton. Для їх складання використовувалися дані Міжнародного валютного фонду (МВФ) у партнерстві зі Світовим банком у рамках Системи моніторингу світової морської торгівлі МВФ. Дані охоплюють період із січня 2015 року по лютий 2021 року і включають п'ять різних типів суден: торгові судна, рибальські судна, нафтогазові судна, пасажирські судна та судна для відпочинку (Visual Capitalist, 2023).

В даному дослідженні акцентовано увагу на значенні Плану дій щодо просторового планування на морі (MSP) та Програмі для економічного зростання та створення робочих місць у морському секторі та в секторі морського судноплавства – Лімасольська декларація, яка була прийнята 8 жовтня 2012 року міністрами Євросоюзу, відповідальними за морську політику та Європейським Союзом, в особі президента Європейської комісії Жозе Мануеля Баррозу та

Єврокомісара з морських справ та рибальства на Лімасольській конференції організованій Кіпром як країни, що головує в Європейському союзі. Через 5 років після прийняття Комплексної Морської Політики Європейського Союзу, Держави-члени та Комісія підтвердили, що динамічний та узгоджений підхід до морських справ позитивно впливає на розвиток «Синьої економіки» ЄС та забезпечує кращий стан морів та океанів.

Програма «Знання про морське середовище 2020» об'єднує дані та знання про морське середовище з різних джерел, щоб допомогти галузям економіки, органам влади та дослідникам знайти інформацію та використовувати її більш ефективно для розробки нових продуктів та послуг, а також для кращого розуміння моря.

Національні дані зараз не забезпечують всієї необхідної інформацією про море як глобальну систему, що включає і розу вітрів, і сезонні течії, і міграцію різних видів тварин, хоча аналіз цих явищ вкрай важливий на загальноєвропейському рівні. Європейський Союз включив різні національні та місцеві системи в одну уніфіковану базу.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сьогодні характер міжнародних морських перевезень та торгівлі змінюється під впливом низки тенденцій. Змінюючи структуру витрат, цін, логістичного забезпечення, виробничих систем та порівняльних переваг, ці тенденції визначають також конкурентоспроможність країн у торгівлі та глибину їх інтеграції у глобальні транспортні та торговельні мережі. На перший план, особливо для країн, що розвиваються, сьогодні виходять дві головні тенденції. По-перше, в останні роки ці країни все частіше виступають двигуном глобального економічного зростання і товарної торгівлі, а також джерелом попиту на послуги морського перевезення (Adland et al., 2017). По-друге, у міру збільшення частки країн на ринку послуг морського перевезення просувається і процес поглиблення спеціалізації в наданні цих послуг.

Ці тенденції, зростання попиту та пропозиції, а також збільшення обсягів торгівлі промисловими товарами, деталями та комплектуючими ведуть до збільшення розмірів суден-контейнеровозів у лінійному суднопластві та скорочення кількості працюючих у країнах перевізників. Ці процеси можуть не тільки відповідати інтересам відправників вантажів і вести до зниження транспортних витрат, а й витіснити з ринку менших гравців, формуючи олігопольну структуру ринку і викликаючи зростання цін. Ще одна тенденція, яка здатна змінити правила гри, пов'язана з тим, що на перший план глобального політичного порядку денного виходять завдання підвищення стійкості та занепокоєння щодо зміни клімату.

Ці фактори вже визначають головні аспекти транспортної політики та стратегії майбутнього. Без створення стійкої системи вантажних перевезень країнам, що розвиваються, буде непросто послабити високу залежність сектора від нафти, звести до мінімуму вплив високих транспортних витрат, обмежити масштаби деградації навколишнього середовища і зробити стрибок, вийшовши на траек-



торію сталого розвитку, не пов'язаного з інтенсивним споживанням. Врахування критеріїв стійкості у процесі планування, проектування та створення системи вантажних перевезень допоможе також вирішити хронічні проблеми, пов'язані з дефіцитом інфраструктури вантажних перевезень та неадекватністю транспортних послуг, які часто перешкоджають ефективної інтеграції у глобальні транспортні та торговельні мережі.

Відкриття міжконтинентальних морських шляхів докорінно змінило світові торговельні відносини. Морський транспорт – один із найпопулярніших способів перевезення вантажів у компаніях, що займаються міжнародною торгівлею. Це дешевше, ніж залізничний та повітряний транспорт. Вони забезпечують безпечну та відносно швидко доставку (Sea transport – advantages and disadvantages, 2023). У світі існує безліч морських шляхів, які відіграють важливу роль у морських перевезеннях. Популярні водні маршрути проходять через Ла-Манш, Суецький канал, Панамський канал, Малакську протоку між Тихим та Індійським океанами, Ормуз в Аравійському морі, Босфор, Датські протоки та протоки Святого Лаврентія у Північній Америці. Вибір конкретного маршруту залежить від маршруту, типу товару та переваг логістичних операторів. Нижче ми обговоримо найважливіші з них:

- Північноатлантичний морський шлях. Це один із найважливіших морських шляхів, що з'єднує Європу з Північною Америкою. Він проходить через Північну Атлантику, і основні порти на цьому маршруті включають Роттердам, Гамбург, Нью-Йорк і Галіфакс.
- Північно-Тихоокеанський морський шлях. Це маршрут, що з'єднує країни Східної Азії, такі як Китай, Південна Корея та Японія, з портами Північної Америки, головним чином із портом Лос-Анджелеса. Цей маршрут забезпечує швидке транспортування товарів між двома важливими економічними регіонами.
- Середземноморський шлях. Водні шляхи Середземномор'я є важливою сполучною ланкою між Європою, Азією та Північною Африкою. У цьому регіоні розташовані ключові порти, такі як Генуя, Марсель, Барселона, Олександрія та Стамбул.
- Індо-океанський морський шлях. Це морський шлях, що проходить через Індійський океан і об'єднує Південну Азію з Африкою, Близьким Сходом та Європою. Такі порти, як Сінгапур, Дубай, Мумбаї та Дурбан являються важливими торговими вузлами на цьому маршруті.
- Транстихоокеанський морський шлях. Це основний маршрут, що з'єднує Східну Азію та Тихий океан із Північною Америкою. Порти цього регіону, такі як Шанхай, Сінгапур, Лос-Анджелес та Лонг-Біч, обслуговують величезні вантажопотоки між двома регіонами.

Щороку тисячі суден перетинають земну кулю, перевозючи все – від пасажирів до споживчих товарів, таких як пшениця та нафта. Подані карти малюють

макрокартину світового морського транспорту, показуючи щільність морських перевезень по всьому світу та позначаючи глобальні морські маршрути (рис. 1).

Для її складання використовувалися дані Міжнародного валютного фонду (МВФ) у партнерстві зі Світовим банком у рамках Системи моніторингу світової морської торгівлі МВФ (Cerdeiro et al., 2020). Аналіз даних був підтриманий програмами Світового банку ESMAP та PROBLUE. Набір даних містить 6 шарів густини, в яких типи суден об'єднані відповідно до потреб Програми розвитку морської вітроенергетики Світового банку. Позиції AIS могли передаватися як рухомими, і нерухомими суднами у кожному осередку сітки, тому щільність аналогічна загальної інтенсивності судноплавної активності. Дані охоплюють період із січня 2015 року по лютий 2021 року і включають п'ять різних типів суден: торгові судна, рибальські судна, нафтогазові судна, пасажирські судна та судна для відпочинку (Mapping Shipping Routes, 2022).

Морський транспорт є невід'ємною частиною міжнародної торгівлі. По морю доставляється більше товарів, ніж сумарно по суші та повітрі. За підрахунками СОТ, близько 80% світової торгівлі товарами доставляється морем і понад 70 відсотків її вартості перевозиться міжнародною індустрією судноплавства (UNCTAD, 2017). Через свою комерційну значущість у судноплаванні дуже важливо мати оптимальні маршрути. Оптимальні – отже найкоротші і, відповідно, найменш затратні. Щорічно водні шляхи використовуються тисячами

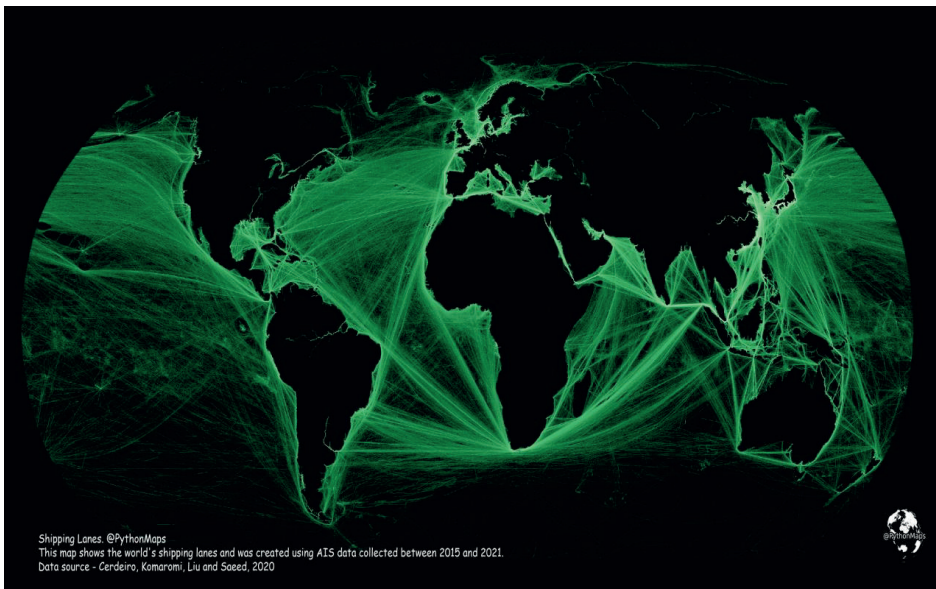


Рис. 1. Маршрути світового судноплавства (Mapping the world with Pothon. Geospatial data scientist input ho likes maps. <https://x.com/PythonMaps>)

суден, які їздять одним і тим же, ідеально підібраними маршрутами. Найчастіше це досить вузькі місця, які цілком ризикують бути паралізованими за певного збігу обставин. Наприклад, у 2021 році судно Ever Given заблокувало Суецький канал. Через вітри та погані погодні умови корабель став упоперек каналу та заблокував прохід. Рятувальникам знадобився цілий тиждень, щоб «дістати» Ever Given і відновити роботу каналу. Блокування Суецького каналу коштувало світовій економіці 9,6 млрд доларів на день.

Морські коридори – це стратегічні вузькі місця, які з'єднують дві великі морські області одна з одною. Коли справа доходить до морської торгівлі, це звичайно протоки або канали, через які проходять великі обсяги товарів завдяки їх оптимальному місцю розташуванню. Незважаючи на всю зручність морських коридорів, ці важливі морські точки пов'язані з низкою ризиків:

– Структурні ризики: як продемонструвало недавнє блокування Суецького каналу, через негоду чи помилки команди судна можуть заглибитись у береги каналу, якщо прохід занадто вузький, що призведе до пробок, які можуть тривати кілька днів, а черга із суден може досягати кількох сотень.

– Геополітичні ризики: через високу завантаженість вузькі місця особливо вразливі та привабливі для терористів та зловмисників. Навмисні збої в роботі ключових морських коридорів є частим інструментом тиску або шантажу, а також умовою політичних безладів.

Ризики морського каналу припинити свою роботу мають високу ціну: як політичну, так і економічну. Їх тип і ступінь варіюються в залежності від регіону. В табл. 1 відображений аналіз ризиків, які мають місце бути на ключових морських коридорах.

Через високі ризики та безальтернативність багатьох каналів часто піднімається питання про створення (штучне створення) додаткових коридорів. Так, наприклад, у зв'язку із високою завантаженістю та монопольним становищем Панамського каналу, у 2013 році Конгрес Нікарагуа ухвалив рішення про реалізацію проекту зі створення на території своєї країни ще одного каналу, що сполучає Тихий та Атлантичний океани. Проект на 40 млрд доларів був схвалений Урядом, проте незабаром його покинули початкові інвестори і зараз канал Нікарагуа перебуває у замороженому стані.

Навіть на завантажених морських маршрутах можуть виникати навантаження і вузькі місця, що впливає на рішення про вибір маршруту доставки. Карти, такі як Marine Traffic, засновані на AIS (системах автоматичної ідентифікації), використовуються для відстеження глобального руху суден у реальному часі (Marine Traffic, 2024) (табл. 2). Інші карти судноплавства, наприклад, підготовлені Kiln на основі даних Енергетичного інституту UCL, надають більш детальну інформацію про рух вантажних суден.

Таблиця 1

## Глобальні ризики ключових морських коридорів

Ризики	Панамський канал	Суецький канал	Малаккська протока	Ормузька протока	Босфор	Ла-Манш	Гібралтар
Екстремальні температури	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР
Повені та посухи	ВР	НР	НР	НР	НР	НР	НР
Шторми	НР	ВР	НР	НР	ВР	СР	НР
Дим і туман	СР	СР	СР	НР	СР	НР	НР
Конфлікти	НР	НР	НР	СР	СР	НР	НР
Терористичні атаки	НР	СР	НР	НР	НР	НР	НР
Контроль приватності	НР	НР	ВР	ВР	НР	НР	НР
Кібератаки	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР
Контроль торгівлі та транзиту	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР
Аварійний стан	СР	НР	НР	НР	НР	НР	НР
Регулярні черги	НР	НР	НР	НР	НР	ВР	НР

\*ВР – високий ризик; СР – Середній ризик; НР – Низький ризик

Джерело: List of key sea lanes. URL: <https://nonews.co/directory/lists/geography/worlds-maritime-choke-points>

Важливо пам'ятати, що глобальна пандемія негативно вплинула на багато галузей, і морська торгівля не стала винятком. У 2020 році світові морські перевезення скоротилися на 3,8% до 10,65 млрд тонн. Хоча падіння було не таким сильним, як очікувалося, і, за прогнозами, обсяг виробництва продовжуватиме зростати протягом 2022 року, деякі області все ще відчувають наслідки обмежень, спричинених COVID-19. Наприклад, у березні 2022 року обсяг перевезень у порту Шанхаю різко скоротився через суворі обмеження в Шанхаї, викликані спалахом COVID-19 (Satellite Maps, 2022). Рух був утруднений протягом кількох місяців, і хоча операції відновилися, морські перевезення в цьому районі, як і раніше, перевантажені.

Присутність Китаю посилює напруженість в Індокітайському регіоні. Більше третини навалочних вантажів у світі та дві третини постачання нафти і газу проходять через Індійський океан – регіон, який простягається від Східної Африки до Західної Австралії і в якому проживає 2,9 млрд осіб, повідомив «Фонд Карнегі за міжнародний світ» у червні 2023 року. Морські перевезення – найдешевший

Таблиця 2

**Огляд основних шляхів морського судноплавства  
за даними компанії Syminton**

<b>Морські шляхи</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Навантаження</b>
Панамський канал	Панамський канал – це штучний водний шлях, що з'єднує Тихий та Атлантичний океани. Для суден, що прямують зі східного на західне узбережжя США, цей маршрут дозволяє уникнути набагато більш підступного мису Горн на краю Південної Америки або Берінгової протоки в Арктиці і заощадити приблизно 12 875 км або 21 день шляху.	За даними адміністрації Панамського каналу, у 2021 році через цей великий водний шлях пройшло близько 516,7 млн тонн товарів.
Малакська протока	Цей морський прохід – найшвидший з'єднувальний канал між Тихим та Індійським океанами, що проходить через Малайський півострів та Суматру. Це тонкий водний шлях – у найвужчому місці канал становить менше 3,06 км.	Щорічно через цю протоку проходить близько 70 000 суден.
Датські протоки	Датські протоки, що з'єднують Північне і Балтійське моря, включають три канали: Орезунд, Великий Бельт і Малий Бельт.	Датські протоки відомі як основний прохід для експорту нафти.
Суецький канал	Цей штучний водний шлях довжиною 193, 12 км проходить через Єгипет і з'єднує Середземне море з Червоним морем, позбавляючи судна, що прямують з Азії до Європи, від довгого переходу навколо Африки.	У 2021 року через канал пройшло понад 20 600 суден.
Ормузька протока	Цей 990 – кілометровий водний шлях з'єднує Перську та Оманську затоки і зрештою впадає в Аравійське море.	У 2020 році каналом щодня перевозилося близько 18 мільйонів барелів нафти.
Ла-Манш	Розташований між Англією та Францією, Ла-Манш завдовжки 563 км з'єднує Північне море з Атлантичним океаном.	Щодня через протоку проходить близько 500 суден, що робить його одним із найживіших судноплавних шляхів у світі.

Джерело: Shkuro S. *Основні морські шляхи світу*. 2023.

URL: <https://www.searates.com/ua/blog/post/osnovn-morsk-shlyahi-svtu>

та найефективніший спосіб доставки навалочних вантажів, і морські шляхи Індійського океану забезпечують глобальний доступ до продовольства, мінералів, дорогоцінних металів та енергоресурсів. Більшу частину торгових перевезень забезпечують три вузькі проходи в Індійському океані: Ормузька протока в гирлі Перської затоки, Баб-ель-Мандебська протока між Африканським Рогом і Аравійським півостровом та Малакська протока – головний судноплавний канал між Індійським та Тихим океанами. США, їхні союзники та партнери забезпечують економічне процвітання за допомогою надійних та безпечних морських шляхів. Але через геополітичні конфлікти, що загрожують торгівлі та безпеці, контроль над морськими шляхами в регіоні набуває критичного значення (Free and open Indian Ocean at maritime crossroads, 2023).

Китайські державні компанії профінансували багато проектів, у тому числі будівництво аеропортів, трубопроводів та комунікаційних мереж. Деякі держави-реципієнти не можуть виконати своїх боргових зобов'язань. Так, у 2017 році компанія, що належить КНР, отримала контроль над портом Хамбантота за умов 99-річної оренди, коли Шрі-Ланка оголосила дефолт за борговими зобов'язаннями. На думку Даршани М. Баруа, наукової співробітниці Південноазійської програми «Фонду Карнегі за міжнародний світ», регіон Індійського океану слід розглядати загалом, не поділяючи його на субрегіони. Держави повинні прагнути до розуміння проблем регіону, «чи то незаконний рибний промисел, морське піратство, зміна клімату, поінформованість про ситуацію в акваторії чи протичовнову боротьбу», заявила Баруа у квітні 2023 року у Палаті представників Конгресу США. Вона та інші аналітики виступають за скоординовані регіональні зусилля щодо збереження вільних та відкритих морських шляхів в Індійському океані (Free and open Indian Ocean at maritime crossroads, 2023).

Комплексна морська політика намагається лише сприяти координації, а не замінювати політику у конкретних морських секторах. Зокрема, вона стосується таких питань: 1. Синє зростання 2. Дані та знання про морське середовище. 3. План дій щодо просторового планування на морі. 4. Європейська система морського спостереження. 5. Стратегії для морських басейнів. План дій щодо просторового планування на морі (MSP) полягає в тому, щоб планувати час і місце виробничої діяльності людини, пов'язаної з морем, щоб гарантувати максимальну ефективність і стійкість (Action Plan for Maritime Spatial Planning). MSP залучає всіх зацікавлених осіб до планування з максимальною прозорістю морської діяльності. Конкуренція за володіння морськими акваторіями – для відновлюваної енергетики, аквакультури та інших секторів росту – викликає необхідність ефективного управління з метою уникнути потенційних конфліктів і створити синергію між різними областями діяльності. У липні 2014 року, Європейський Парламент та Рада ухвалили законодавчу базу для створення спільного «Плану дій щодо просторового планування на морі» в Європі. Окремі Держави-члени можуть вільно планувати свою морську діяльність. Однак, завдяки наявності низки мінімальних загальних вимог, планування у загальних морях на місцевому, регіональному та національному рівні стане більш узгодженим.

Серед різних переваг MSP можна відзначити: зменшення конфліктів між різними секторами та створення синергії між різними областями діяльності; сприяння інвестиціям – за допомогою передбачуваності, прозорості та більш зрозумілих правил; більше координації між органами влади всіх країн; покращення транскордонного співробітництва між країнами ЄС у галузі кабельного зв'язку, нафтопроводів, судноплавних шляхів, вітряних електростанцій тощо; охорона навколишнього природного середовища шляхом раннього виявлення надзвичайних ситуацій.

Європейська система морського спостереження забезпечує зацікавлені або приймаючих активну участь у морському спостереженні органи влади способами



для обміну інформацією та даними. Завдяки такому обміну спостереження стане дешевшим і ефективнішим. Наразі ЄС та національні органи влади відповідальні за різні аспекти спостереження, такі як прикордонний контроль, охорона та безпека, контроль рибальства, митний контроль, охорона навколишнього середовища чи оборона, збирають дані окремо та, як правило, ними не обмінюються. В результаті цього, іноді ті ж самі дані збираються кілька разів. Наразі Європейська комісія та Держави-члени ЄС та Європейська економічна зона (ЄЕЗ) розробляють разом «Спільну систему для обміну інформацією» (CISE). Ця система включитиме вже існуючі системи та мережі спостереження та дозволить усім зацікавленим органам влади мати доступ до потрібної інформації у цій галузі.

Щодо стратегій для таких морських басейнів як, Балтійське море, Чорне море, Середземне море, Північне море, Атлантичний і Північний Льодовитий океан – кожна з цих областей унікальна і заслуговує на індивідуальний підхід. Морська політика сприяє оптимальним стратегіям зростання та розвитку, які використовують сильні сторони та вирішують проблеми кожного великого морського регіону в ЄС: від кліматичних змін в Арктиці до потенційних переваг Атлантичного океану у сфері відновлюваних джерел енергії, щодо проблем забруднення морів та океанів, морської безпеки та розширення морських шляхів.

## ВИСНОВКИ

Світовий океан – це місце, де сходяться вантажні і пасажирські потоки, його не обмежується лише торговою і комунікаційною складовими. Морська діяльність дає ще й соціально-політичні результати. Зокрема, в ЄС широко визнається незамінна роль океанів і морів у соціальному та культурному житті держав і народів, а людська діяльність, пов'язана з морем, вважають важливим фактором підтримки соціальної стабільності суспільства. Саме це розуміння глибинного сенсу морської діяльності закладено в єдину морську політику Євросоюзу, що формується. Синє зростання – довгострокова стратегія підтримки стійкого розвитку на морському секторі й у секторі морського судноплавства як єдиного цілого. У ній зізнається, що моря та океани є двигунами європейської економіки з величезним потенціалом для інновацій та зростання. Це внесок, який Комплексна морська політика вносить у досягнення цілей Стратегії «Європа 2020» щодо розумного, сталого та всеосяжного зростання. «Синя економіка» гарантує 5,4 мільйона робочих місць та валовий дохід у розмірі майже 500 мільярдів євро щорічно. Однак результатом стратегії може бути подальше зростання в таких галузях як: туризм у прибережних районах, аквакультура, синя енергетика, морська біотехнологія та видобуток корисних копалин із морського дна.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Adland R., Jia H., Strandenes S. P. Are AIS-based trade volume estimates reliable? The case of crude oil exports. *Maritime Policy & Management*. 2017. Vol. 44. No. 5. pp. 657–665.

- Action Plan for Maritime Spatial Planning. URL: [http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/maritime\\_spatial\\_planning/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/maritime_spatial_planning/index_en.htm) (дата звернення: 09.12.2024).
- Baird A. Maritime Policy in Scotland. *Maritime Policy & Management*. 2005. Vol. 32. Issue 4. P. 384–386.
- Commission staff working document Report on the Blue Growth Strategy Towards more sustainable growth and jobs in the blue economy. SWD (2017) 128 final, 31.3.2017.
- Cerdeiro D.A., Komaromi A., Liu Y., Saeed M. World Seaborne Trade in Real Time: A Proof of Concept for Building AIS-based Nowcasts from Scratch. May 14, 2020. URL: <https://nam11.safelinks.protection.outlook.com/World-Seaborne-Trade-in-Real-Time-A-Proof-of-Concept-for-Building-AIS-based-Nowcasts-from-49393&data=04%7C01%7Ccivanesescu%40worldbank.org> (дата звернення: 08.12.2024).
- European Commission to Consult on Future Maritime Policy for the Union. *Oil Spill Intelligence Report*. 2005. Vol. 28. Issue 11. P. 1.
- Free and open Indian Ocean at maritime crossroads. 2023. URL: <https://ipdefenseforum.com/2023/12/free-and-open-indian-ocean-at-maritime-crossroads/> (дата звернення: 08.12.2024).
- Mapping Shipping Routes: Maritime Traffic Around the World. 2022. Visual Capitalist. URL: <https://www.visualcapitalist.com/cp/mapping-shipping-lanes-maritime-traffic-around-the-world/> (дата звернення: 07.12.2024).
- Marine Traffic. URL: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-22.1/centery:37.3/zoom:2> (дата звернення: 08.12.2024).
- Satellite Maps: Supply Chain Stalls in Shanghai. 2022. URL: <https://www.visualcapitalist.com/satellite-maps-shanghais-supply-chain-standstill/> (дата звернення: 08.12.2024).
- Sea transport – advantages and disadvantages. 2023. URL: <https://symlog.eu/en/baza-wiedzy/transport-morski-wady-i-zalety/> (дата звернення: 08.12.2024).
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). 2017. Review of Maritime Transport.
- Visual Capitalist. 2023. URL: <https://www.hinrichfoundation.com/profiles/organizations/visual-capitalist/> (дата звернення: 08.12.2024).

## REFERENCES

- Adland, R., Jia, H., Strandenæs, S.P. (2017). Are AIS-based trade volume estimates reliable? The case of crude oil exports. *Maritime Policy & Management*. Vol. 44. No. 5. pp. 657–665.
- Action Plan for Maritime Spatial Planning. URL: [http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/maritime\\_spatial\\_planning/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/maritime_spatial_planning/index_en.htm)
- Baird, A. (2005). Maritime Policy in Scotland // *Maritime Policy & Management*. Vol. 32. Issue 4. pp. 384–386.
- Commission staff working document Report on the Blue Growth Strategy Towards more sustainable growth and jobs in the blue economy. SWD (2017) 128 final, 31.3.2017.
- Cerdeiro, D.A., Komaromi, A., Liu, Y., Saeed, M. (2020). World Seaborne Trade in Real Time: A Proof of Concept for Building AIS-based Nowcasts from Scratch. May 14.: <https://nam11.safelinks.protection.outlook.com/World-Seaborne-Trade-in-Real-Time-A-Proof-of-Concept-for-Building-AIS-based-Nowcasts-from-49393&data=04%7C01%7Ccivanesescu%40worldbank.org>
- European Commission to Consult on Future Maritime Policy for the Union. *Oil Spill Intelligence Report*. 2005. Vol. 28. Issue 11. P. 1.
- Free and open Indian Ocean at maritime crossroads. 2023. <https://ipdefenseforum.com/2023/12/free-and-open-indian-ocean-at-maritime-crossroads/>
- Mapping Shipping Routes: Maritime Traffic Around the World. 2022. Visual Capitalist. <https://www.visualcapitalist.com/cp/mapping-shipping-lanes-maritime-traffic-around-the-world/>
- Marine Traffic. URL: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-22.1/centery:37.3/zoom:2>
- Satellite Maps: Supply Chain Stalls in Shanghai. 2022. <https://www.visualcapitalist.com/satellite-maps-shanghais-supply-chain-standstill/>
- Sea transport – advantages and disadvantages. 2023. <https://symlog.eu/en/baza-wiedzy/transport-morski-wady-i-zalety/>
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). 2017. Review of Maritime Transport.
- Visual Capitalist. 2023. <https://www.hinrichfoundation.com/profiles/organizations/visual-capitalist/>

Надійшла 01.12.2024

**V. A. Dobrovolska<sup>1</sup>**

**V. V. Yermakov<sup>2</sup>**

**O. V. Herasyenko<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Kherson State Maritime Academy

Head of the Department of Social Sciences and Humanities and Innovative Pedagogy

20 Nezalezhnosti Av, Kherson, Ukraine

viado.ksma@gmail.com

<sup>2</sup>Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University

Department of Geography, Methods of Teaching and Tourism

2 Ostrogradskoho St, Poltava, Ukraine

slav9724@gmail.com

<sup>3</sup>Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

Department of Geography, Geodesy and Land Management

2 Sadova St, Uman, 20300, Ukraine

oksana1974herasyenko@ukr.net

## EXPANSION OF SEA ROUTES: CURRENT ISSUES OF TODAY

### Abstract

**Problem Statement and Purpose.** The article substantiates the importance of water routes, which are crucial for maritime transport. Maritime transport plays a key role in world trade (80% of world goods are transported by sea). It is established that in today's conditions the nature of international maritime transport and trade is changing under the influence of a number of trends. It is determined that the Integrated Maritime Policy (IMP) is designed to provide a more consistent approach to maritime issues based on increased coordination between different aspects of policy in this area. The opening of intercontinental sea routes has radically changed world trade relations.

**Data & Methods.** The article uses maps of world maritime transport, showing the density of maritime transport around the world and indicating global maritime routes. They were compiled using data from the International Monetary Fund (IMF) in partnership with the World Bank under the IMF's World Maritime Trade Monitoring System. The data cover the period from January 2015 to February 2021 and include five different types of vessels: merchant vessels, fishing vessels, oil and gas vessels, passenger vessels and recreational vessels.

**Results.** Maritime transport delivers all kinds of goods to other countries from different parts of the world, and these shipments are distinguished by safety and speed. In addition, from an economic point of view, it is the most efficient and cheapest way to transport goods. The nature of maritime transport and international maritime transport has been shaped for more than one year under the influence of a number of changes, ranging from containerization and trade liberalization to deregulation, the expansion of the private sector in the transport sector, as well as political and geopolitical shifts. The impact of some of these trends has been particularly strong in recent years. In addition, the evolution of the maritime transport industry has been driven by trends associated with the emergence of new major players in various sectors, primarily in developing countries. Understanding the key factors that determine the comparative or competitive advantages of a particular port or other maritime transport-related business can open up interesting growth opportunities in developing countries.

**Keywords:** waterways, sea routes, maritime policy, international maritime transport.

УДК: 316.74:330.341.1

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318034](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318034)

**В. А. Сич**, доктор геогр. наук, професор  
**А. М. Шашеро**, канд. геогр. наук, доцент  
**К. В. Коломієць**, канд. геогр. наук, доцент  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра економічної та соціальної географії і туризму,  
Шампанський провулок, 2, Одеса, 65015, Україна,  
e-mail: geotourism@onu.edu.ua

## **ВПЛИВ КУЛЬТУРНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ПРИЙНЯТТЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СОЦІАЛЬНИХ ІННОВАЦІЙ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕГІОНАЛЬНИХ ПІДХОДІВ**

У статті досліджується вплив культурних особливостей на процес прийняття та впровадження соціальних інновацій у різних регіонах світу. Соціальні інновації є ключовим інструментом для вирішення сучасних глобальних викликів, таких як зростання соціальної нерівності, демографічні зміни, економічна нестабільність та екологічні проблеми. Незважаючи на значний потенціал соціальних інновацій, їхнє успішне впровадження значною мірою залежить від урахування специфічних культурних контекстів у кожній країні чи регіоні. У статті детально розглянуто, як культурні фактори, такі як індивідуалізм-колективізм, дистанція влади, гендерні ролі, традиційні цінності та соціальні норми, впливають на процес прийняття нових соціальних практик.

**Ключові слова:** соціальні інновації, культурні особливості, регіональні підходи, індивідуалізм, колективізм, дистанція влади, гендерні ролі, традиційні цінності, впровадження інновацій, контекст, сталий розвиток, соціальні норми.

### **ВСТУП**

В умовах глобалізації та посилення економічної нестабільності соціальні інновації стали ключовим інструментом вирішення нагальних соціально-економічних проблем. Інновації в соціальній сфері допомагають суспільствам адаптуватися до нових питань, таких як зміни на ринку праці, демографічні зрушення, екологічні загрози та соціальна нерівність. Однак успішне впровадження таких нововведень багато в чому залежить від уміння враховувати конкретні культурні контексти різних регіонів. Те, що ефективно працює в одній країні чи регіоні, може зазнати невдачі в іншій через відмінності в традиціях, соціальних нормах та рівні толерантності до змін. Культурні особливості відіграють центральну роль у формуванні ставлення до нових ініціатив, особливо коли вони включають соціальні практики, які торкаються питань справедливості, рівності та інклюзії. Такі фактори, як рівень індивідуалізму чи колективізму в суспільстві, ставлення до влади, гендерні ролі та інші цінності, суттєво впливають на процеси прийняття рішень та соціальну динаміку. У зв'язку з цим важливим стає

аналіз того, як норми та цінності різних регіонів впливають на сприйняття та впровадження соціальних інновацій.

Культурні норми, цінності та соціальні структури сильно відрізняються в різних регіонах, а це означає, що універсальний підхід до впровадження соціальних інновацій часто виявляється неефективним. У суспільствах, де традиції та глибоко вкорінені культурні цінності відіграють центральну роль, інновації, які ігнорують ці фактори, можуть зіткнутися з опором або відвертим неприйняттям. Тому розуміння цієї динаміки має вирішальне значення для розробки та впровадження ефективних, культурно чутливих соціальних рішень. Більше того, в міру того, як глобалізація посилює взаємодію між різними культурами, здатність орієнтуватися в цих відмінностях стає ще більш важливою.

*Метою статті є дослідження впливу культурних особливостей на процес прийняття та впровадження соціальних інновацій у різних регіонах світу. Завдання публікації:* полягає у визначенні соціальних інновацій та дослідженні їхньої ролі у сучасному суспільстві, з акцентом на їх важливість для сталого розвитку.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У роботі застосовано порівняльний, описовий методи досліджень, методи аналізу та синтезу, джерелознавчий аналіз. Вплив культурних особливостей на прийняття та впровадження соціальних інновацій є надзвичайно важливим аспектом сучасного суспільного розвитку. У світі, де глобалізація стирає межі між країнами, культурні відмінності все ще залишаються суттєвим фактором, який визначає успіх або невдачу соціальних інновацій у різних регіонах. Л. В. Бойко-Бойчук (2009) підкреслює значення соціальних інновацій як інструменту вирішення соціальних проблем та покращення якості життя. Дослідниця наголошує, що розуміння сутності соціальних інновацій та їх типології є ключовим для ефективного впровадження нових ідей у суспільство. Підтримує цю думку дослідження Стенфордської школи бізнесу (2015) і визначає соціальну інновацію як нові рішення, які є ефективнішими, стійкішими та більш справедливими, ніж існуючі, і які приносять користь суспільству в цілому. Однак впровадження цих інновацій не може бути успішним без врахування культурного контексту. М. Фрезе (2015) досліджує, як культурні практики, норми та цінності впливають на поведінку індивідів та організацій щодо інновацій. Він стверджує, що культурні особливості можуть як сприяти, так і перешкоджати інноваційним процесам, залежно від того, наскільки вони співпадають з цінностями та переконаннями цільової аудиторії.

Регіональні підходи до впровадження соціальних інновацій також мають свої особливості. М. Гервен та Р. Торенвлід (2023) досліджують адаптацію західних соціальних інновацій у китайському контексті, акцентуючи на ролі глибоких культурних переконань та інституційних умов. Вони доводять, що просте перенесення інновацій без врахування місцевих культурних особливостей може призвести до їх відторгнення або неправильної інтерпретації. Б. Ленгель та

співавтори (2020) підкреслюють значення географічних та регіональних факторів у дифузії інновацій, зазначаючи, що близькість до центрів інновацій та культурна схожість сприяють швидшому прийняттю нововведень. Вплив медіа та соціальних норм на прийняття інновацій є ще одним важливим аспектом. Е. Аріас (2019) аналізує, як медіа формують соціальні норми та впливають на сприйняття інновацій суспільством. Вона вказує, що спільне знання та колективне розуміння проблеми можуть значно підвищити готовність суспільства до змін. Дж. Тул та співавтори (2012) моделюють процес прийняття інновацій з урахуванням географічних та медіа впливів, показуючи, як інформація розповсюджується в різних контекстах.

Український контекст також демонструє специфічні виклики та можливості. Д. Антонюк та Дж. Буї (2019) досліджують досвід провідних країн у впровадженні соціальних інновацій та його застосування в Україні, підкреслюючи необхідність адаптації цих інновацій до національних культурних особливостей. О. В. Болотна та М. К. Костюк (2017) розглядають соціальні інновації як засіб підвищення якості життя в Україні, наголошуючи на важливості врахування місцевих потреб та цінностей. І. Крючкова (2020) підкреслює стратегічну роль соціальних інновацій у розвитку країни та аналізує фінансові механізми, необхідні для їх успішної реалізації.

Соціальні інновації тісно пов'язані зі сталим розвитком. М. Діонісіо та співавтори (2024) досліджують роль цифрових соціальних інновацій у досягненні Цілей сталого розвитку, підкреслюючи, що культурний контекст впливає на ефективність їх впровадження. І. Ушкаренко та А. Соловйов (2023) розглядають соціальні інновації в системі сталого розвитку, акцентуючи на необхідності інтеграції культурних особливостей у стратегії сталого розвитку. Узагальнюючи, можна стверджувати, що культурні особливості є критичним фактором у прийнятті та впровадженні соціальних інновацій. Вони визначають, як суспільство сприймає нові ідеї, чи готове воно до змін та як ці зміни будуть впроваджені на практиці. Регіональні підходи, які враховують місцеві культурні норми, цінності та традиції, мають значно більші шанси на успіх. Для країн, таких як Україна, де культурні традиції та цінності є багатограними та глибоко вкоріненими, важливо поєднувати міжнародний досвід з національними особливостями, створюючи унікальні стратегії впровадження соціальних інновацій, які відповідатимуть потребам та очікуванням суспільства.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ**

Соціальні інновації визначаються як нові ідеї, процеси та стратегії, спрямовані на вирішення суспільних проблем при сприянні соціальному добробуту та підвищенню добробуту людей. Ці інновації, як правило, розглядаються у вигляді продуктів, послуг і моделей, які задовольняють соціальні потреби індивідів і спільнот більш ефективно, ніж традиційні методи. Що відрізняє соціальні інновації, так це їхня здатність трансформувати не лише нагальні проблеми,



які вони вирішують, але й соціальні відносини та системи, в яких ці проблеми існують (Voiko, 2009). Цей подвійний вплив – вирішення нагальних соціальних проблем при сприянні новим моделям соціальної взаємодії – робить соціальні інновації особливо значущими в сучасному швидко мінливому світі (Voiko, 2009; Maulik, 2015). Історично термін «соціальна інновація» є відносно новим в академічному дискурсі, проте саме це явище має глибоке історичне коріння. Інновації, такі як дитячі садки, хоспіси, кооперативні рухи та мікрофінансування, є прикладами соціальних інновацій, які суттєво змінили суспільні функції. Ці інновації відповідали виникаючим соціальним потребам шляхом створення систем та інститутів, які покращували якість життя та реагували на економічні та соціальні зрушення.

Макс Вебер, основоположна фігура в соціальній теорії, підкреслив, як інновації, які спочатку вважалися поза нормою або навіть девіантними, з часом можуть призвести до суттєвих змін у соціальному порядку (Maulik, 2015). Еміль Дюркгейм також зазначив, що соціальне регулювання відіграє важливу роль у розподілі праці, зазначивши, що технологічні зміни часто призводять до відповідних соціальних змін, якими необхідно ретельно керувати, щоб забезпечити згуртованість суспільства. (Maulik, 2015).

Соціальні інновації охоплюють різноманітні концепції, процеси та стратегії, спрямовані на вирішення нагальних соціальних проблем і покращення добробуту суспільства. Їхньою особливістю є те, що вони не лише вирішують певні проблеми, але й формують нові соціальні відносини та співпраці, змінюючи суспільні структури (Voiko, 2009). Таким чином, соціальні інновації мають подвійний вплив: з одного боку, вони забезпечують вирішення поточних проблем, а з іншого – сприяють розвитку нових моделей взаємодії в суспільстві.

Наприкінці ХХ – на початку ХХІ століття концепція соціальних інновацій пережила відродження як відповідь на економічні кризи, соціальні потрясіння та технологічні зрушення. Інновації розглядалися як інструменти для вирішення проблеми масового безробіття, економічної реструктуризації та зростаючої нерівності, що слідувала за цифровою революцією.

У наш час соціальні інновації розглядаються як вирішальні для сприяння сталому розвитку та підвищення добробуту суспільств. Інновації в охороні здоров'я, освіті, охороні навколишнього середовища та соціальних послугах стали центральними у вирішенні складних проблем ХХІ століття. У той час як традиційні системи намагаються не відставати від темпів змін, соціальні інновації пропонують більш гнучкі та чуйні підходи до соціальних проблем. Наприклад, інновації в охороні здоров'я призвели до появи нових моделей медичної допомоги на рівні громад, телемедицини та систем підтримки психічного здоров'я, які є більш доступними та ефективними, ніж традиційні методи (Крюкова, 2020). Подібним чином освітні інновації, такі як платформи онлайн-навчання, відкрили можливості для маргіналізованих груп, допомагаючи подолати освітній розрив у віддалених і недостатньо забезпечених громадах (Крюкова, 2020).

Найважливішим аспектом соціальних інновацій є їх роль у створенні нових форм соціальних відносин.

Отже, соціальні інновації – це набагато більше, ніж нові продукти чи послуги; Це трансформаційні процеси, які задовольняють суспільні потреби, змінюючи при цьому соціальні відносини та системи. Сприяючи співпраці, інклюзивності та адаптивності, соціальні інновації створюють основу для вирішення складних проблем сучасного суспільства. (Nabatova, 2011)

Сталий розвиток передбачає баланс між економічним зростанням, збереженням довкілля та соціальною справедливістю, і соціальні інновації є інструментом досягнення цього балансу через ефективніше використання ресурсів та нові підходи в управлінні суспільними процесами (Ushkarenko, 2023). Основною метою соціальних інновацій є вирішення соціальних проблем через нові методи, що дозволяють краще використовувати людський потенціал. Наприклад, інноваційні програми у сфері освіти та охорони здоров'я підвищують доступ до базових послуг, що сприяє добробуту населення і стабільності. Інші інновації сприяють створенню нових робочих місць та економічному зростанню, що зменшує бідність (Bolotna & Kostyuk, 2017). Крім того, соціальні інновації дозволяють краще адаптуватися до глобальних викликів, таких як кліматичні зміни, старіння населення та технологічні перетворення (Ushkarenko, 2023).

Вплив культури на соціальні інновації є важливою темою в дослідженнях соціальної динаміки та організаційного розвитку. Одним із ключових механізмів впливу культури на соціальні інновації є роль цінностей та соціальних норм, які підтримують або, навпаки, стримують новаторство. У культурі, де переважають цінності індивідуалізму, свободи і творчості, соціальні інновації мають більше шансів бути прийнятими та реалізованими. У таких середовищах індивідуальна ініціатива, експерименти з новими соціальними практиками та готовність до змін є звичними елементами культурного фону (Sobolieva & Honchar, 2023).

Водночас, у культурах, де домінують колективістські цінності або традиційні норми, інновації можуть зустрічати більше опору, оскільки вони вимагають переосмислення звичних правил поведінки та соціальних відносин. Іншим аспектом є міжкультурна комунікація, яка є основою для розбудови інноваційного соціального простору. Коли різні культурні групи взаємодіють між собою, це призводить до виникнення нових ідей та практик, які об'єднують елементи різних культур. Такий процес відбувається завдяки обміну цінностями та досвідом, що створює сприятливі умови для розвитку соціальних інновацій (Нестерова та ін. 2023).

У суспільствах з високим рівнем національної свідомості, де колективна ідентичність будується на основі історичних цінностей і традицій, нові соціальні практики можуть бути сприйняті як загроза національній ідентичності. Наприклад, у деяких європейських країнах традиційні націоналістичні настрої спричиняли опір міграційній політиці та мультикультуралізму, що стало предметом суспільних дискусій і політичних рухів (Touseef et al., 2023). Проте, навіть у таких консервативних контекстах соціальні інновації можуть знаходити під-

тримку, якщо вони вписуються у вже існуючі культурні рамки або відбуваються поступово. Наприклад, у випадках, коли нові соціальні практики відповідають традиційним цінностям, як-от зміцнення родинних зв'язків або поліпшення умов для розвитку громади, вони можуть бути прийняті з меншою кількістю конфліктів.

Дослідження показують, що медіа відіграють значну роль у трансформації соціальних норм. Медіа не тільки інформують суспільство про нові ідеї, але й створюють так зване «загальне знання», коли індивіди отримують інформацію про те, що й інші члени суспільства також схвалюють ці ідеї. Це дозволяє досягти соціальної координації та знижує рівень опору новим практикам. Наприклад, у дослідженні впливу радіопрограм на гендерні норми в Мексиці було виявлено, що коли інформація передається в публічному контексті, вона має більший вплив на зміну соціальних норм, ніж коли передається індивідуально (Arias, 2019).

Модель культурних вимірів Гірта Хофстеде є потужним інструментом для аналізу культурних відмінностей між національними суспільствами. Вона дозволяє порівнювати культурні риси за ключовими параметрами, які суттєво впливають на поведінку людей, соціальні структури та організаційні процеси. Модель, яка спочатку включала чотири виміри, була згодом розширена до шести завдяки подальшим дослідженням і оновленням. Основні виміри включають індивідуалізм-колективізм, дистанцію влади, уникання невизначеності, маскулінізм-фемінізм, довгострокову орієнтацію та індульгенцію-обмеження (Agodzo, 2015).

Індивідуалізм-колективізм, вимір відображає те, як суспільство сприймає пріоритети індивідуальних або групових інтересів. У суспільствах з високим рівнем індивідуалізму (США, Велика Британія, Австралія) особиста свобода, самостійність і незалежність є ключовими цінностями. Люди в таких культурах зазвичай віддають перевагу власним інтересам і очікують, що інші теж діятимуть відповідно до власних потреб. Водночас, у колективістських суспільствах (Китай, Індія, Мексика) наголос робиться на колективну відповідальність, групову солідарність і належність до спільноти. Тут особисті інтереси підпорядковуються інтересам групи або сім'ї, і важливим є підтримка соціальної гармонії.

Дистанція влади показує рівень прийняття суспільством нерівності у розподілі влади. У культурах з високою дистанцією влади, таких як Малайзія чи Філіппіни, суспільство нормально сприймає, що влада концентрується у невеликій групі осіб, а підлеглі рідко беруть участь у прийнятті рішень (Agodzo, 2015). Натомість у суспільствах з низькою дистанцією влади (Швеція, Данія) підтримується ідея рівності, і люди очікують участі у прийнятті рішень, незалежно від їхнього соціального статусу.

Уникання невизначеності визначає, наскільки культура готова сприймати двозначність, невідомість і ризик. Культури з високим рівнем уникання невизначеності (Греція, Португалія) виявляють сильну потребу у стабільності й чітких правилах для зменшення ризиків (Agodzo, 2015). Натомість у культурах

з низьким рівнем уникання невизначеності (Сінгапур, Китай) більш толерантно ставляться до невідомості, інновацій та змін.

Маскуліність-фемінність, вимір стосується розподілу гендерних ролей та соціальних очікувань щодо них. У маскуліних культурах (Японія, Німеччина) суспільство очікує від чоловіків бути амбітними, сильними та конкурентоспроможними, а від жінок – турботливими та орієнтованими на сім'ю (Agodzo, 2015). У фемінних культурах (Швеція, Норвегія) гендерні ролі менш чітко визначені, і суспільство підтримує рівність між статями у всіх сферах життя.

Довгострокова орієнтація, цей вимір відображає ставлення суспільства до часу – чи орієнтується воно на тривале планування, стабільність та збереження традицій, чи більше фокусується на негайних результатах. Країни з високою довгостроковою орієнтацією (Китай, Японія) виявляють терпляче ставлення до змін, зберігають традиції та будують довгострокові стратегії для майбутнього розвитку (Agodzo, 2015). Натомість у культурах з короткостроковою орієнтацією (США, Канада) акцент робиться на досягненні швидких результатів.

Індульгенція-обмеження стосується того, наскільки суспільство дозволяє або контролює задоволення природних людських потреб. Індульгентні культури (США, Франція) надають великого значення свободі та особистим насолодам (Agodzo, 2015). Водночас у культурах з високим рівнем обмежень (Росія, Китай) існує соціальний контроль над задоволенням бажань, що обмежує індивідуальну свободу для колективного блага. Модель Хофстеде дозволяє ефективно аналізувати культурні відмінності між країнами та впливати на їхній соціально-економічний розвиток (табл. 1). Завдяки цій моделі, можна краще зрозуміти, як культурні фактори формують бізнес-практики, управлінські процеси та поведінку індивідів у різних культурах.

Таблиця 1

Культурні виміри за моделлю Хофстеде

Вимір	Опис	Приклад країн із високим рівнем	Приклад країн із низьким рівнем
Індивідуалізм-Колективізм	Відношення до індивідуальних або групових інтересів.	США, Велика Британія	Китай, Мексика
Дистанція влади	Рівень прийняття соціальної нерівності та ієрархії у суспільстві.	Малайзія, Філіппіни	Швеція, Данія
Уникання невизначеності	Ступінь толерантності до невизначеності та ризиків.	Греція, Португалія	Сінгапур, Китай
Маскуліність-Фемінність	Гендерні ролі: маскуліні цінності (амбіції) проти фемінних (соціальна рівність).	Японія, Німеччина	Швеція, Норвегія
Довгострокова орієнтація	Орієнтація на довгострокові цілі та стабільність проти короткострокової вигоди.	Китай, Японія	США, Канада
Індульгенція-Обмеження	Рівень дозволу або контролю задоволення людських бажань.	США, Франція	Росія, Китай

Регіональні особливості прийняття соціальних інновацій значною мірою залежать від географічного розташування, соціальних мереж і локальних особливостей громад, що можна спостерігати через дослідження дифузії інновацій у різних соціально-культурних контекстах. Одним з ключових чинників є роль міст та сіл у процесах прийняття інновацій, що часто визначає різницю в швидкості та характері адаптації нових технологій або практик між урбанізованими і сільськими районами.

У роботі Ленъеля та співавторів (2020) розглянуто випадок Угорщини, де на основі даних про соціальні мережі досліджувалися просторові динаміки прийняття інновацій. Було виявлено, що ранні етапи поширення нових технологій зазвичай концентруються у великих містах, тоді як пізніші етапи, коли більшість населення вже прийняла інновації, стають більш локалізованими. Перші користувачі часто є мешканцями великих міст, що мають вищу щільність соціальних зв'язків і більший доступ до ресурсів, тоді як сільські райони приймають інновації на пізніших етапах. Ця закономірність підтверджується законом урбаністичного масштабування, згідно з яким кількість нових користувачів зростає пропорційно до розміру міста. (Lengyel та ін., 2020) географія відіграє важливу роль у дифузії інновацій через соціальні мережі. Існує тенденція до того, що інновації поширюються на значні відстані між великими містами на ранніх етапах, але пізніше стають більш локалізованими, коли нові практики чи технології починають проникати в менші міста та села. Цей процес підсилюється так званим «законом гравітації», який передбачає, що швидкість поширення інновацій зменшується з відстанню від початкового центру інновацій (Toole та ін., 2012).

Окрім географії, важливим фактором є структура соціальних мереж, через які відбувається дифузія. Дослідження, засновані на моделі Басса, показують, що рішення про прийняття інновацій залежить від соціального впливу, тобто від кількості контактів, які вже прийняли нову практику. Це особливо характерно для складних інновацій, які вимагають високого рівня взаємодії між членами мережі. (Dionisio та ін., 2024). Регіональні особливості прийняття соціальних інновацій відображаються в концентрації ранніх приймачів у великих урбанізованих центрах, тоді як менші міста і села приймають інновації через соціальні зв'язки, причому відстань від початкового джерела інновації впливає на швидкість їх поширення.

Аналіз прийняття соціальних інновацій за регіонами світу показує суттєві відмінності, що залежать від культурних, соціально-економічних та географічних факторів. Нижче наведено характеристику основних регіонів. У західній Європі соціальні інновації швидко приймаються в урбанізованих регіонах, особливо в таких країнах, як Німеччина, Франція та Велика Британія. Тут інновації часто підтримуються на державному рівні, з активним впровадженням державних та приватних ініціатив. Водночас у східній Європі інновації можуть поширюватися повільніше через економічні бар'єри, хоча великі міста, такі як Будапешт

і Варшава, є ключовими осередками прийняття нових технологій та соціальних практик. (Slee та ін., 2022).

Сполучені Штати та Канада є лідерами в галузі соціальних інновацій, завдяки високому рівню економічного розвитку та підтримці з боку технологічних компаній і венчурного капіталу. Інновації швидко приймаються в великих містах, таких як Нью-Йорк, Сан-Франциско та Торонто, де концентрація технічних фахівців і ресурсів робить ці міста центрами інновацій. Проте в менших і сільських регіонах, особливо на Середньому Заході та півдні США, спостерігається значно повільніший процес прийняття.

В Азії соціальні інновації часто приймаються нерівномірно через культурні та інституційні особливості. У Китаї урядові ініціативи та централізоване планування відіграють вирішальну роль у просуванні інновацій, проте прийняття нових соціальних практик може бути сповільнене на рівні місцевих громад через культурні особливості та стійкі традиції. У країнах Південно-Східної Азії, таких як Сінгапур і Малайзія, інновації часто підтримуються технологічними хабами, тоді як у сільських регіонах впровадження йде значно повільніше.

У Латинській Америці цьому регіоні прийняття соціальних інновацій суттєво залежить від економічної нерівності та доступу до ресурсів. У країнах, таких як Бразилія та Мексика, соціальні інновації швидко впроваджуються у великих містах, але в сільських та економічно відсталих районах спостерігається повільніший процес через брак інфраструктури та підтримки з боку уряду.

В Африці процес прийняття соціальних інновацій є нерівномірним і значною мірою залежить від міжнародної допомоги та проектів розвитку. Великі міста, такі як Найробі та Лагос, є осередками соціальних інновацій завдяки підтримці від міжнародних організацій та розвитку місцевих технологічних стартапів. Однак у сільських регіонах прийняття інновацій стримується відсутністю інфраструктури та бідністю.

У таких країнах, як Австралія та Нова Зеландія, соціальні інновації швидко приймаються в міських центрах, де існує висока концентрація ресурсів та підтримки з боку уряду і приватного сектору. Проте віддалені регіони та острови приймають інновації значно повільніше через географічні та економічні бар'єри. (Gerven & Torenvlied, 2023) (Neumeier, 2016)

Одним із ключових прикладів є соціальні інновації у сфері боротьби з бідністю в Європейському Союзі. Програми, такі як «Зайнятість і соціальні інновації» (EaSI), спрямовані на підвищення соціальної інтеграції та підтримку вразливих груп населення, включаючи молодь, літніх людей та мігрантів. Важливою особливістю цих програм є урахування історичних, етнічних та культурних аспектів різних груп. Наприклад, для літніх людей в країнах Скандинавії важливою є соціальна ізоляція, тоді як для мігрантів у Франції та Німеччині головною проблемою є інтеграція на ринку праці. Таким чином, різні групи потребують різних підходів, і програми намагаються відобразити ці культурні особливості.



Ще одним успішним прикладом є проекти, спрямовані на підтримку соціального підприємництва в країнах Південної Азії, зокрема в Індії. Враховуючи глибоко вкорінені культурні норми та соціальні ієрархії, соціальні інновації в Індії часто фокусуються на підтримці жінок та маргіналізованих громад через надання доступу до мікрокредитів та освітніх програм. Ці ініціативи мають на меті не лише економічне зміцнення, але й зміну традиційних гендерних ролей, що є суттєвою культурною складовою у цьому регіоні.

У країнах Латинської Америки, таких як Бразилія, Чилі та Аргентина, соціальні інновації спрямовані на вирішення проблем нерівності. Програми, як-от «Escola Aberta» в Бразилії, створюють платформи для освіти та розвитку навичок серед молоді, яка живе у бідних районах. Ці проекти враховують культурну специфіку спільнот, які відчувають сильну прихильність до колективізму та сімейних зв'язків, і використовують ці особливості для стимулювання взаємодії між місцевими лідерами, освітніми інституціями та молоддю.

Особливо цікавим прикладом соціальних інновацій з урахуванням культурного контексту є Південна Корея, де акцент робиться на поєднанні технологічних інновацій з культурними цінностями колективізму та гармонії. Соціальні програми підтримки людей похилого віку у Кореї зосереджені на створенні техно-платформ для забезпечення дистанційної медичної допомоги та соціальної підтримки. Цей підхід унікальний тим, що використовує сучасні технології, але одночасно враховує традиційні корейські цінності взаємодопомоги та підтримки в родині. (Cressey, 2019) (Antoniuk & Bui, 2019)

Досить цікави є проект «Leitbild» в Австрії, що впроваджувався в районі Вайсензее. Проект був спрямований на розвиток екологічно чистого сільського господарства та гармонізацію туризму з охороною природи. Важливим аспектом було використання підходу «знизу вгору», який передбачав залучення місцевого населення до розробки та реалізації ініціатив. Цей проект мотивував фермерів відмовитися від використання хімічних добрив і пестицидів, що покращило екологічну ситуацію в регіоні. Культурний аспект проекту полягав у тісній співпраці з місцевими громадами та врахуванні традиційних способів ведення сільського господарства.

Ще одним яскравим прикладом соціальної інновації є еко-модель Achenal у Баварії, Німеччина. Ця ініціатива була започаткована у 1997 році з метою сприяння екологічно обґрунтованому розвитку місцевої громади через впровадження екологічного туризму та розвитку сільського господарства без використання шкідливих технологій. Завдяки цій ініціативі місцеві громади об'єдналися, що дозволило не лише зберегти природу, але й створити нові робочі місця та сприяти економічному розвитку регіону. Важливим елементом цієї соціальної інновації було поважне ставлення до місцевих традицій і культури.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, розробка та впровадження соціальних інновацій повинна ґрунтуватися на врахуванні культурних особливостей регіону, де ці інновації реалізуються. Це важливо для забезпечення ефективності та стійкості соціальних практик, оскільки культурні відмінності впливають на те, як інновації будуть сприйняті місцевим населенням та наскільки вони зможуть інтегруватися в існуючу соціальну структуру. Тому для розробників політик та практиків, що займаються впровадженням соціальних інновацій, важливо враховувати кілька ключових аспектів. Насамперед необхідно проводити глибокий культурний аналіз регіону перед тим, як приступити до розробки соціальних інновацій. Культурний аналіз включає в себе вивчення традицій, звичаїв, релігійних переконань та соціальних норм, які формують повсякденне життя громади. Ці аспекти допомагають зрозуміти, як місцеве населення ставиться до змін та нововведень, і яким чином нові соціальні практики можуть бути найбільш ефективно впроваджені.

Соціальні норми також грають важливу роль у процесі впровадження інновацій. Вони регулюють поведінку людей та впливають на те, як громадяни сприймають нові ідеї. Наприклад, у деяких суспільствах традиції та усталені практики мають значний вплив на спосіб організації суспільного життя, і будь-які спроби змінити ці практики можуть зустрічати спротив. У такому випадку для успішного впровадження нових соціальних практик важливо дотримуватися культурно прийнятних методів і підходів, які б органічно інтегрували інновації в існуючу структуру суспільства. Одним із важливих аспектів для розробників соціально-економічних політик є використання місцевих ресурсів та знань. Кожне суспільство має власні традиційні практики та знання, які можуть стати важливим компонентом нових соціальних інновацій. Використання цих ресурсів дозволяє адаптувати інновації до місцевих умов, роблячи їх більш прийнятними для населення. Наприклад, у сільських регіонах з сильними традиціями сільського господарства можна використовувати інноваційні методи ведення господарства, які б не суперечили місцевим звичаям, а навпаки, покращували б традиційні методи виробництва.

Географічні та соціально-економічні фактори також мають значний вплив на процес прийняття соціальних інновацій. Урбанізовані регіони з високою щільністю населення, розвинутою інфраструктурою та доступом до ресурсів більш схильні до швидкого впровадження нових практик. Це пов'язано з концентрацією інформаційних потоків, високою мобільністю населення та наявністю соціальних мереж, що сприяють поширенню інновацій. Натомість сільські та віддалені райони часто стикаються з труднощами у впровадженні нововведень через обмежений доступ до ресурсів, низьку щільність соціальних зв'язків та сильніші традиційні цінності, що можуть перешкоджати змінам.

Врахування культурних особливостей є не просто бажаним, а необхідним елементом успішного впровадження соціальних інновацій. Глибоке розуміння

місцевого культурного контексту дозволяє адаптувати інновації таким чином, щоб вони були прийнятними та корисними для громади. Це сприяє не лише ефективному вирішенню соціальних проблем, але й розвитку більш інклюзивних, стійких та гармонійних суспільств. У глобалізованому світі, де взаємодія між різними культурами стає все більш інтенсивною, такий підхід набуває особливої актуальності та значущості.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Бойко-Бойчук, Л. В. Поняття «соціальна інновація»: типи визначень, приклади застосування. *Наука та інновації*, 5(3), 94–99. 2009. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/14996>
- Гурова, І. В. Теорія субкультури у науковому напрямі cultural studies та її розвиток у культурологічному дискурсі. *Питання культурології*, (39), 21–31. 2022. <https://doi.org/10.31866/2410-1311.39.2022.256897>
- Дзюрах, Ю., Іванович, Ю. Роль організаційної культури у стимулюванні інноваційної діяльності організації. *Bulletin National University of Water and Environmental Engineering*, 1(105), 69–81. 2024. <https://doi.org/10.31713/ve120247>
- Клімова, Г. П. The phenomenon of political culture: theoretical and methodological discourse. *The Bulletin of Yaroslav Mudryi National Law University. Series: Philosophy, philosophies of law, political science, sociology*, 2(45), 56–70. 2020. <https://doi.org/10.21564/2075-7190.45.200887>
- Набагова, О. О. Соціальні інновації: поняття, види, суб'єкти. *Вісник Національної юридичної академії України імені Ярослава Мудрого. Економічна теорія та право. Право*, (3(6)), 58–66. 2011. <https://dspace.nlu.edu.ua/jspui/handle/123456789/3901>
- Нестерова, М., Атнажева, Л., Заможський, А. Соціальні інновації та управління різноманіттям у співпраці університетів та громад. *Вища освіта України*, (1), 47–53. 2023. [https://doi.org/10.32782/npu-vou.2023.1\(88\).06](https://doi.org/10.32782/npu-vou.2023.1(88).06)
- Соболева, Т. О., Гончар, А. О. Взаємовплив культури та організаційного дизайну в процесі активізації інноваційної діяльності корпорацій. *Journal of Strategic Economic Research*, (1), 112–118. 2023. <https://doi.org/10.30857/2786-5398.2023.1.12>
- Agodzo, D. *Six Approaches to Understanding National Cultures: Hofstede's Cultural Dimensions*. 2005. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5041.8009>
- Antoniuk, D., Bui, J. Social innovations: experience on implementation of projects of the leading world countries for Ukraine. *Management and entrepreneurship: trends of development*, (1(07)), 64–73. 2019. <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2019-1/07-07>
- Arias, E. How Does Media Influence Social Norms? Experimental Evidence on the Role of Common Knowledge. *Political Science Research and Methods*, 7(3), 561–578. 2019. <https://doi.org/DOI:%2010.1017/psrm.2018.1>
- Bolotna, O. V., Kostyuk, M. K. Social innovations as the instrument of Ukrainian population quality of life upgrading. *Mukachevo State University Journal*, (10), 510–517. 2017. [https://economyandsociety.in.ua/journals/10\\_ukr/88.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/10_ukr/88.pdf)
- Cressey, J. Developing culturally responsive social, emotional, and behavioral supports. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 12(1), 53–67. 2019. <https://doi.org/10.1108/JRIT-01-2019-0015>
- Defining Social Innovation*. Stanford Graduate School of Business. 2015. <https://www.gsb.stanford.edu/experience/about/centers-institutes/csi/defining-social-innovation>
- Dionisio, M., de Souza Junior, S. J., Paula, F., & Pellanda P. C. The role of digital social innovations to address SDGs: A systematic review. *Environment, Development and Sustainability*, 26(3), 5709–5734. 2014. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03038-x>
- Frese, M. Cultural Practices, Norms, and Values. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 46(10), 1327–1330. 2015. <https://doi.org/10.1177/00220221155600267>
- Gerven, M., Torenlvied, R. What matters in the local adaptation of Western social innovation to China: deep core beliefs, institutional boundary conditions or managerial practices? *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 1–16. 2023. <https://doi.org/10.1080/13511610.2023.2266582>
- Kryukova, I. Social innovations as a strategic direction of the development of innovative activity in Ukraine and the financial mechanism of their implementation. *INNOVATIVE ECONOMY*, (1–2), 15–22. 2020. <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2020.1-2.3>

Lengyel, B., Bokányi, E., Di Clemente, R., Kertész, J., González, M. C. The role of geography in the complex diffusion of innovations. *Scientific Reports*, 10(1), 15065. 2020. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72137-w>

Maulik, S. Потенціал соціальних інновацій у модернізації українського суспільства: соціологічний аспект. *Multiversum. Philosophical almanac*, (5–6), 194–202. 2018. <https://doi.org/10.35423/2078-8142.2015.5-6.20>

Morris, M.W., Hong, Y.-y., Chiu, C.-y., Liu, Z. Normology: Integrating insights about social norms to understand cultural dynamics. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 129, 1–13. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2015.03.001>

Neumeier, S. Social innovation in rural development: identifying the key factors of success. *The Geographical Journal*, 183(1), 34–46. 2016. <https://doi.org/10.1111/geoj.12180>

Slee, B., Lukesch, R., Ravazzoli E. Social Innovation: The Promise and the Reality in Marginalised Rural Areas in Europe. *World*, 3(2), 237–259. 2022. <https://doi.org/10.3390/world3020013>

Sudakova, V. Cultural Practices and the Problems of their Modernization in the Cultural Space of Contemporary Societies. *The Culturology Ideas*. 17 (1'2020), 165–177. <https://doi.org/10.37627/2311-9489-17-2020-1.165-177>

Toole, J.L., Cha, M., González, M. C. Modeling the Adoption of Innovations in the Presence of Geographic and Media Influences. *PLoS ONE*, 7(1), 2012. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029528>

Touseef, M., Khan, B.B., Ali, S., Abbas, H.N., Raza, A. The Influence of Cultural Values and Norms on Political Attitudes and Behavior: A Sociological Study. *Advanced Qualitative Research*, 1(2), 40–50. 2023. <https://doi.org/10.31098/aqr.v1i2.1744>

Ushkarenko, I., Soloviov, A. Social Innovation in a Sustainable Development System. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*, (7). 2023. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-7-03-05>

## REFERENCES

Boiko-Boichuk, L.V. (2009). Poniattia «sotsialna innovatsiia»: typu vyznachen, pryklady zastosuvannia. (The concept of Social Innovation): types of definitions, application examples). *Nauka ta innovatsii*, 5(3), 94–99. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/14996>

Hurova, I.V. (2022). Teoriia subkultury u naukovomu napriami cultural studies ta yii rozvytok u kulturolohichnomu dyskursi. (The theory of subculture in the scientific direction of cultural studies and its development in cultural discourse). *Pytannia kulturolohii*, (39), 21–31. <https://doi.org/10.31866/2410-1311.39.2022.256897>

Dziurakh, Yu., Ivanovych, Yu. (2024). Rol orhanizatsiinoi kultury u stymuliuванні innovatsiinoi diialnosti orhanizatsii. (The role of organizational culture in stimulating the organization's innovation activities). *Bulletin National University of Water and Environmental Engineering*, 1(105), 69–81. <https://doi.org/10.31713/ve120247>

Klimova, H.P. (2020). The phenomenon of political culture: theoretical and methodological discourse. *The Bulletin of Yaroslav Mudryi National Law University. Series: Philosophy, philosophies of law, political science, sociology*, 2(45), 56–70. <https://doi.org/10.21564/2075-7190.45.200887>

Nabatova, O.O. (2011). Sotsialni innovatsii: poniattia, vydy, subiekty. (Social innovations: concept, types, subjects). *Visnyk Natsionalnoi yurydychnoi akademii Ukrainy imeni Yaroslava Mudroho. Ekonomichna teoriia ta pravo. Pravo*, (3(6)), 58–66. <https://dspace.nlu.edu.ua/jspui/handle/123456789/3901>

Nesterova, M., Atnazheva, L., Zamozhskiy, A. (2023). Sotsialni innovatsii ta upravlinnia riznomanittiam u spivpratsi universytetiv ta hromad. (Social innovation and Diversity Management in collaboration between universities and communities). *Vyshcha osvita Ukrainy*, (1), 47–53. [https://doi.org/10.32782/npv-vou.2023.1\(88\).06](https://doi.org/10.32782/npv-vou.2023.1(88).06)

Sobolieva, T.O., Honchar, A.O. (2023). Vzaiemovplyv kultury ta orhanizatsiinoho dyzainu v protsesi aktyvizatsii innovatsiinoi diialnosti korporatsii. (Mutual influence of culture and organizational design in the process of activating corporate innovation activities). *Journal of Strategic Economic Research*, (1), 112–118. <https://doi.org/10.30857/2786-5398.2023.1.12> [in Ukrainian]

Agodzo, D. (2015). *Six Approaches to Understanding National Cultures: Hofstede's Cultural Dimensions*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5041.8009>

Antoniuk, D., Bui, J. (2019). Social innovations: experience on implementation of projects of the leading world countries for Ukraine. *Management and entrepreneurship: trends of development*, (1(07)), 64–73. <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2019-1/07-07>

Arias, E. (2019). How Does Media Influence Social Norms? Experimental Evidence on the Role of Common Knowledge. *Political Science Research and Methods*, 7(3), 561–578. <https://doi.org/DOI:%2010.1017/prsm.2018.1>

Bolotna, O.V., Kostyuk, M.K. (2017). Social innovations as the instrument of Ukrainian population quality of life upgrading. *Mukachevo State University Journal*, (10), 510–517. [https://economyandsociety.in.ua/journals/10\\_ukr/88.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/10_ukr/88.pdf)

- Cressey, J. (2019). Developing culturally responsive social, emotional, and behavioral supports. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 12(1), 53–67. <https://doi.org/10.1108/JRIT-01-2019-0015>
- Defining Social Innovation*. (2015). Stanford Graduate School of Business. <https://www.gsb.stanford.edu/experience/about/centers-institutes/csi/defining-social-innovation>
- Dionisio, M., de Souza Junior, S.J., Paula, F., Pellanda, P.C. (2024). The role of digital social innovations to address SDGs: A systematic review. *Environment, Development and Sustainability*, 26(3), 5709–5734. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03038-x>
- Frese, M. (2015). Cultural Practices, Norms, and Values. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 46(10), 1327–1330. <https://doi.org/10.1177/0022022115600267>
- Gerven, M., Torenvlied, R. (2023). What matters in the local adaptation of Western social innovation to China: deep core beliefs, institutional boundary conditions or managerial practices? *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/13511610.2023.2266582>
- Kryukova, I. (2020). Social innovations as a strategic direction of the development of innovative activity in Ukraine and the financial mechanism of their implementation. *INNOVATIVE ECONOMY*, (1–2), 15–22. <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2020.1-2.3>
- Lengyel, B., Bokányi, E., Di Clemente, R., Kertész, J., González, M.C. (2020). The role of geography in the complex diffusion of innovations. *Scientific Reports*, 10(1), 15065. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72137-w>
- Maulik, S. (2018). Potensial sotsialnykh innovatsii u modernizatsii ukrainskoho suspilstva: sotsiologichnyi aspekt. *Multiversum. Philosophical almanac*, (5–6), 194–202. <https://doi.org/10.35423/2078-8142.2015.5-6.20>
- Morris, M.W., Hong, Y.-y., Chiu, C.-y., & Liu, Z. (2015). Normology: Integrating insights about social norms to understand cultural dynamics. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 129, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2015.03.001>
- Neumeier, S. (2016). Social innovation in rural development: identifying the key factors of success. *The Geographical Journal*, 183(1), 34–46. <https://doi.org/10.1111/geoj.12180>
- Slee, B., Lukesch, R., Ravazzoli, E. (2022). Social Innovation: The Promise and the Reality in Marginalised Rural Areas in Europe. *World*, 3(2), 237–259. <https://doi.org/10.3390/world3020013>
- Sudakova, V. (2020). Cultural Practices and the Problems of their Modernization in the Cultural Space of Contemporary Societies. *The Culturology Ideas*, (17 (1'2020)), 165–177. <https://doi.org/10.37627/2311-9489-17-2020-1.165-177>
- Toole, J.L., Cha, M., González, M.C. (2012). Modeling the Adoption of Innovations in the Presence of Geographic and Media Influences. *PLoS ONE*, 7(1), Stattia e29528. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029528>
- Touseef, M., Khan, B.B., Ali, S., Abbas, H.N., Raza, A. (2023). The Influence of Cultural Values and Norms on Political Attitudes and Behavior: A Sociological Study. *Advanced Qualitative Research*, 1(2), 40–50. <https://doi.org/10.31098/aqr.v1i2.1744>
- Ushkarenko, I., Soloviov, A. (2023). Social Innovation in a Sustainable Development System. *Problemy suchasnykh transformatsii. Seriya: ekonomika ta upravlinnia*, (7). <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-7-03-05> UDC: 316.74:330.341.1

Надійшла 12.10.2024

**V. A. Sych**

**A. M. Shashero**

**K. V. Kolomiyets**

Odesa I. I. Mechnikov National University

Department of Economic and Social Geography and Tourism

2 Shampanskyi Ln, Odesa, 65015, Ukraine

geotourism@onu.edu.ua

## **THE INFLUENCE OF CULTURAL CHARACTERISTICS ON THE ADOPTION AND IMPLEMENTATION OF SOCIAL INNOVATIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF REGIONAL APPROACHES**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** Social innovation is a key tool for addressing today's global challenges, such as rising social inequality, demographic change, economic instability, and environmental issues. The article examines in detail how cultural factors such as individualism-collectivism, power distance, gender roles, traditional values, and social norms influence the process of adopting new social practices. The authors analyze how these factors determine the success or failure of social innovation in different cultural environments. In particular, examples of social innovation in Europe, Asia, Latin America and Africa are considered, where cultural differences have become key factors influencing the adaptation and perception of new social initiatives. Particular attention is paid to the role of local leaders and activists in shaping positive attitudes towards innovation and involving communities in the process of change. The success of social innovations depends to a large extent on how effectively they are integrated into local cultural realities, taking into account social traditions and values. In addition, the article highlights the importance of culturally sensitive approaches in the design and implementation of innovations in order to achieve more sustainable and inclusive outcomes.

**Data & Methods.** The work uses comparative and descriptive research methods, methods of analysis and synthesis, source analysis.

**Results.** Thus, the development and implementation of social innovations should be based on taking into account the cultural characteristics of the region where these innovations are implemented. This is important for ensuring the effectiveness and sustainability of social practices, as cultural differences affect how innovations will be perceived by the local population and how much they can integrate into the existing social structure. Therefore, it is important for policy makers and practitioners involved in social innovation to consider several key aspects. First of all, it is necessary to conduct an in-depth cultural analysis of the region before starting to develop social innovations. Cultural analysis involves the study of traditions, customs, religious beliefs, and social norms that shape the daily life of a community. These aspects help to understand how the local population feels about change and innovation, and how new social practices can be most effectively implemented.



Geographical and socio-economic factors also have a significant impact on the adoption of social innovations. Urbanized regions with high population densities, developed infrastructure, and access to resources are more likely to adopt new practices quickly. Taking into account cultural characteristics is not just desirable, but a necessary element for the successful implementation of social innovations. A deep understanding of the local cultural context allows you to adapt innovations in a way that is acceptable and useful to the community.

**Key words:** social innovations, cultural peculiarities, regional approaches, individualism, collectivism, power distance, gender roles, traditional values, innovation, context, sustainable development, social norms.

УДК: 911.3+332.05:338.4+639.37:639.6+656.61  
https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318036

**М. О. Сліже**, канд. геогр.н., викладач, <https://orcid.org/0000-0002-6398-4188>

**М. А. Берлінський**, доктор геогр.н., проф., <https://orcid.org/0000-0002-4576-4958>

**Ю. Ель Хадрі**, PhD, ст. викладач, <https://orcid.org/0000-0003-3690-0927>

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

кафедра океанології та морського природокористування,

вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна

[m.o.slizhe@gmail.com](mailto:m.o.slizhe@gmail.com)

## РОЗВИТОК ПРІОРИТЕТНИХ СЕКТОРІВ БЛАКИТНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

У статті наведено тенденції останніх десятиліть у розвитку перспективних галузей блакитної економіки України у Чорному морі. Основну увагу приділено таким усталеним секторам як морські живі ресурси, включаючи підсектори видобутку та переробки, сектору портової діяльності, сектору морського транспорту, сектору суднобудування, а також сектору морського та прибережного туризму.

**Ключові слова:** блакитна економіка, Чорне море, морські живі ресурси, аквакультура, прибережний туризм, портова діяльність, морський транспорт, суднобудування.

### ВСТУП

Причорноморський регіон України має велику протяжність морського узбережжя та вигідне географічне розташування, перебуваючи на перетині міжнародних транспортних шляхів, що створює сприятливі умови для розвитку сектору морського транспорту. Морські та прибережні екосистеми північно-західної частини Чорного моря надають низку екосистемних послуг, а саме забезпечують місцеве населення продуктами харчування, різноманітними рекреаційними послугами, які включають лікування морським кліматом та грязями лиманів (Сафранов, Чугай, 2017; Poletaieva, та ін., 2019). Всі ці умови створюють розвиток блакитної економіки одним з найперспективніших напрямків розвитку галузей економіки України.

Термін «блакитна» економіка має широке застосування. Щодо управління та використання морських ресурсів він розуміється як сукупність економічних секторів та пов'язаних із ними політик, які разом визначають, чи є використання океанічних ресурсів стійким.

Основним завданням блакитної економіки є визначення, яким чином економіка повинна розуміти та краще керувати багатьма аспектами стійкості океану, починаючи від стійкого рибальства та закінчуючи здоров'ям екосистем та забрудненням довкілля (European Commission, 2023).

Друга значна проблема, вирішити яку покликана блакитна економіка, полягає в усвідомленні того, що стійке управління ресурсами океану потребує співпраці між національними державами, а також між державою та приватним сектором, у масштабах, яких не було досягнуто раніше.

Концепція блакитної економіки спрямована на сприяння економічному зростанню, соціальній інтеграції та збереженню чи покращенню умов життя з одночасним збереженням довкілля, стійкості океанів та прибережних районів. За своєю суттю це стосується поділу соціально-економічного розвитку на сектори, пов'язані із Світовим океаном та діяльністю, спрямованою на збереження навколишнього середовища та запобігання деградації екосистем. Вона ґрунтується на наукових висновках про те, що ресурси океану обмежені та що здоров'я океанів різко погіршилося через антропогенний вплив.

Блакитна економіка має різні компоненти (Scholaert et al., 2020), у тому числі усталені традиційні океанічні, такі як рибальство, туризм і морський транспорт, а також нові види діяльності, такі як морські (офшорні) відновлювані джерела енергії, аквакультура, видобуток корисних копалин на морському дні та морські біотехнології, а також біорозвідка. Ряд послуг, що надаються екосистемами океану, і для яких не існує ринків, також роблять значний внесок в економічну та інші види людської діяльності, а саме в захист узбережжя, видалення відходів та наявність біорізноманіття.

У 2009 р. було розроблено «Морську доктрину України на період до 2035 року», що містить стратегію та основні напрями подальшого розвитку морегосподарського комплексу України (Постанова КМУ, 2009). У 2017 р. Кабінет Міністрів України видав Розпорядження «Про затвердження Стратегії імплементації положень директив та регламентів ЄС у сфері міжнародного морського та внутрішнього водного транспорту («дорожньої карти»)» (Розпорядження КМУ, 2017) в рамках якої державні стандарти України мають бути приведені у відповідність до стандартів ЄС. У 2021 р. Кабінет Міністрів України видав Постанову «Про затвердження Плану заходів щодо підтримки сфери культури, охорони культурної спадщини, розвитку креативних індустрій та туризму» (Розпорядження КМУ, 2021), яка спрямована на розвиток туристичної галузі та збереження природних локацій для екологічного туризму. Відповідно до зобов'язань України щодо реалізації «Угоди про асоціацію між Європейським Союзом та Україною», у 2023 р. Кабінет Міністрів України видав Розпорядження «Про затвердження Стратегії розвитку галузі рибного господарства України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів щодо її реалізації у 2023–2025 роках» (Царик та ін., 2023). У Стратегії викладено дорожню карту реформування рибогосподарської галузі на середньострокову перспективу. Сьогодні основним завданням для Чорноморських країн є ідентифікація секторів блакитної економіки зі значним потенціалом розвитку для розгляду їх політиками з метою розробки відповідних політичних інструментів та національних програм фінансування.

**Метою роботи** є визначення тенденції у 2010–2022 рр. показників виробництва у пріоритетних секторах блакитної економіки України.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Вивченню питань блакитної економіки присвячено багато досліджень. Одним із напрямків є дослідження в області використання морських ресурсів, розвитку сталого рибальства та збереження здоров'я морських і прибережних екосистем (Бушуєв та ін., 2021; Дем'яненко та ін., 2017; Скок, 2023; Коренева та ін., 2023). Також приділено увагу питанням обміну досвідом управління морськими ресурсами на національному та міждержавному рівнях, а також між державами та приватним сектором (Степанова, 2013; Ребкало, 2020). Виходячи з концепції блакитної економіки, особлива увага також приділяється питанням переходу на нові джерела енергії, в рамках заходів, спрямованих на захист навколишнього середовища та боротьбу зі зміною клімату (Slizhe et al., 2023; El Hadri et al., 2022).

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз роботи сектору морських живих ресурсів у 2010–2022 рр. проводився на основі даних про їх видобуток у Чорному морі, даних про виробництво марикультури, а також даних про переробку аквапродукції в Україні із бази даних ФАО (FAO, 2024). Аналіз сектору прибережного та морського туризму проведено на основі щорічної статистики в Одеській, Миколаївській та Херсонській областях у 2018–2020 рр. із бази даних Державної служби статистики України (Держстат, 2024). Аналіз сектору портової діяльності було виконано на основі даних про обробку вантажів у морських портах України, а також імпорту та експорту портових та супутніх інфраструктурних та логістичних послуг з бази даних UNCTAD (UNCTADstat, 2024) за період 2010–2022 рр. Аналіз вантажообігу морським транспортом на основі даних Державної служби статистики України (Держстат, 2024). Аналіз роботи сектору суднобудування було виконано на основі даних UNCTAD (UNCTADstat, 2024) для періоду 2014–2023 рр.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

**Морські живі ресурси.** За даними ФАО, основними видами морських живих ресурсів, що видобувалися Україною в Чорному морі в 2010–2022 рр. є кілька європейська (*Sprattus sprattus*) (середній щорічний видобуток – 7,12 тис. т), хамса європейська (*Engraulis encrasicolus*) (6,35 тис. т), рапана (*Rapana venosa*) (2,49 тис. т), атерина піщана (*Atherina boyeri*) (640 т), бичкові (*Gobiidae*) (360 т).

Загалом, на частку України у 2018–2022 рр. припадає 2,2% від загального обсягу видобутих у Чорному морі морських живих ресурсів. У середньому за 2010–2022 рр. Україною щорічно добувалося 18,2 тис. т живої ваги. Значне зниження вилову відзначалося у 2014 р. після анексії Криму, коли відбулося

зменшення видобутку у 9,7 разів. Так, у 2013 р. найбільші центри рибного промислу в Україні були розташовані у Севастополі, Керчі, Одесі, Бердянську, а у 2014 р. ситуація кардинально змінилася (Кузьменко, 2014). Внаслідок анексії Криму Україна втратила значну частину рибного господарства. До 2014 р. в Криму видобувалося понад 60% від загального видобутку водних біоресурсів в Україні. Середній щорічний вилов у 2010–2016 рр. становив 27,1 тис. т морських живих ресурсів, а у 2017–2022 рр. цей показник зменшився до 7,8 тис.т. Значне зниження вилову відбулося 2022 р. після закриття навігації у північно-західній частині Чорного моря через військові дії, внаслідок чого цього року Україна видобула 164 т морських живих ресурсів (рис. 1). Крім вищесказаного, на скорочення рибного промислу у відкритому морі впливає застарілий ресурс рибного флоту, застарілі судноремонтна та портова інфраструктура, технології пошуку та видобутку риби на вітчизняних судах, низький рівень державних інвестицій в основний капітал підприємств вітчизняного рибного господарства (Степанова, 2016).

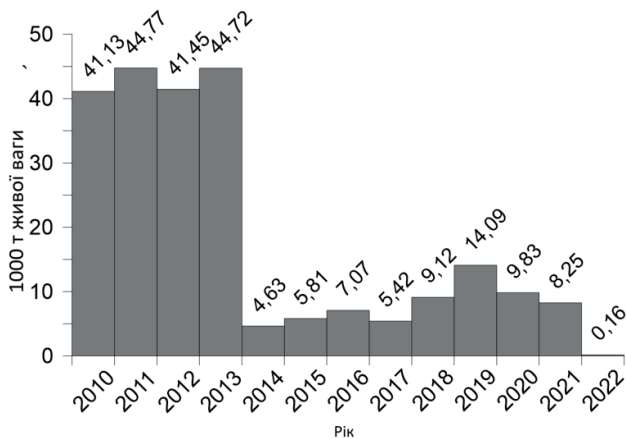


Рис. 1. Щорічний вилов Україною морських живих ресурсів (тис. т живої ваги) у Чорному морі

Україна посідає третє місце серед країн Чорноморського басейну за обсягом переробки аквапродукції, в середньому щорічно переробляючи 89,12 тис. т живої ваги. Слід зазначити, що за період з 2010 по 2021 рр. в Україні відбулося зменшення обсягу переробки у 3,5 рази.

Марикольтура сьогодні є однією з найперспективніших інноваційних галузей блакитної економіки у Чорноморському регіоні. За даними ФАО в Україні у 2010–2015 рр. у середньому щорічно вирощувалося 78,1 т живої ваги марикольтури на суму 93,7 тис. дол. США. Цей показник був сформований за рахунок вирощування середземноморської мідії (*Mytilus galloprovincialis*). Необхідно додати, що в Україні також відзначалося вирощування аквакульту-

ри в солонуватій воді (лиманів Причорномор'я) із середнім щорічним обсягом 647,3 т, на суму 1,7 млн дол. США. Основним видом вирощуванним у солонуватій воді був піленгас (*Mugil soiny*), середня щорічна продукція якого становила 634 т на суму 1,65 млн дол. США.

**Морський та прибережний туризм.** Інформація про роботу прибережного туристичного сектору України охоплює період 2018–2020 рр. та включає дані для Одеської, Миколаївської та Херсонської областей.

Кількість місць у колективних засобах розміщення (юридичних осіб, відокремлених підрозділів юридичних осіб) у 2018 р. становило 55,6 тис. місць. В 2020 р. цей показник знизився до 45,6 тис. місць. Число номерів у готелях та аналогічних засобах розміщення у 2018 р. становило 5054 номерів та у 2020 р. цей показник збільшився до 5127 номерів. Кількість ночівель у 2018 р. дорівнювало 2,6 млн ночівель, а 2020 р. вона знизилася до 1,2 млн ночівель. Чисельність осіб, які перебували у колективних засобах розміщення у 2018 р. становило 537,4 тис. осіб, а 2020 р. цей показник зменшився до 278,0 тис. осіб. Таким чином, можна побачити, що у 2020 р. відбулося значне зниження показників туристичного сектору, причиною чого є обмеження, викликані пандемією КОВІД-19.

**Портова діяльність.** У 2017–2021 рр. порти України в середньому щорічно обробляли 148,2 млн т вантажів. Так, за даними за 2021р. у найбільших чорноморських портах було оброблено (млн т) вантажів: Південний – 53,5, Миколаїв – 29,9, Чорноморськ – 25,6, Одеса – 22,6.

Основну частину вантажів, що проходять через українські морські порти, становлять товари, які йдуть на експорт (близько 76% загального обсягу вантажів). Імпорт товарів займає близько 16% загального обсягу вантажів. Близько 7% становлять транзитні вантажі. І трохи більше 1% припадає на вантажі, що йдуть у каботажне плавання (рис. 2).

В Україні, як і в інших країнах Чорноморського басейну, сума експорту портових та супутніх інфраструктурних та логістичних послуг перевищує суму імпорту. Імпорт послуг у середньому у 2010–2022 рр. становив 131,1 млн дол. США у поточних цінах і досягав 218 млн дол. США у поточних цінах у 2013 р. та 231 млн дол. США у 2021 р. (рис. 3). Експорт портових послуг у середньому становив 760 млн дол. США та зменшився з 2012 по 2018 р. у 2,45 рази від 1198 до 488 млн дол. США в поточних цінах. У період з 2018 по 2021 р. відзначалося збільшення як імпорту, так і експорту портових послуг. Чистий експорт портових та супутніх логістичних послуг у 2010–2016 рр. становив 852 млн дол. США у поточних цінах, а у 2017–2022 рр. зазначалося його зменшення до 369 млн дол. США.

**Морський транспорт.** Середня щорічна чисельність торговельного флоту України у 2010–2023 рр. становила 430 суден. За даними на 2023 р. чисельність флоту зменшилась порівняно з 2011 р. на 18,4% і становила 407 суден (рис. 4). Загалом, за досліджуваний період, найменша зареєстрована кількість



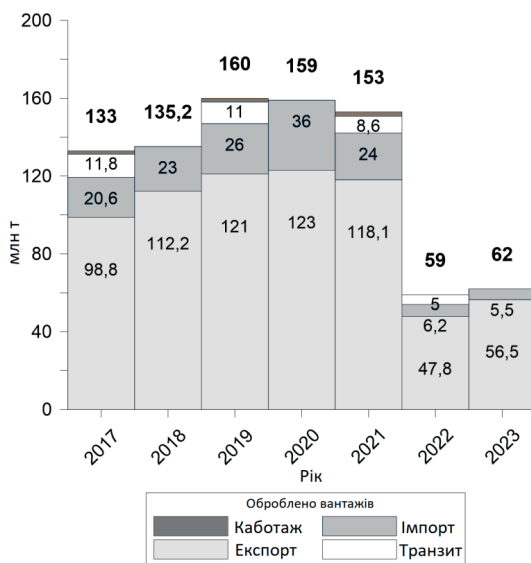


Рис. 2. Обсяг оброблених вантажів (млн т) в морських портах України (немає даних про перевалку каботажних вантажів у 2018, 2020, 2022, 2023 рр.)

суден відзначалася у 2018 р. (403 судна), потім спостерігалось збільшення до 413 одиниць у 2021 р. Слід зазначити, що склад торговельного флоту України практично не змінюється. Так, якщо середній вік суден у 2011 р. становив 30 років (тобто це судна 1981 року побудови), то у 2023 р. він становив 41 рік.



Рис. 3. Імпорт та експорт (млн дол. США у поточних цінах) портів та супутніх інфраструктурних та логістичних послуг в морських портах України

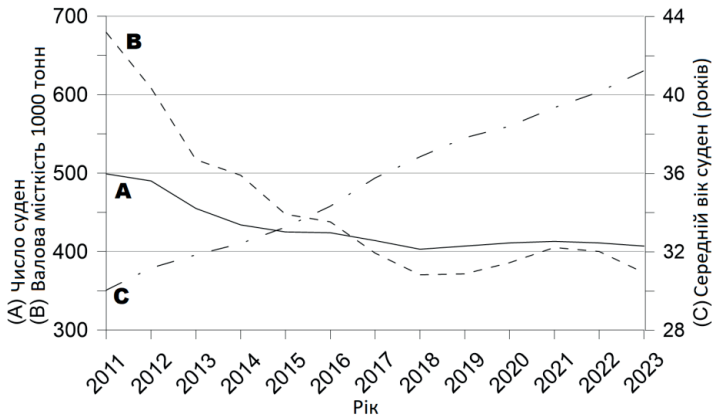


Рис. 4. Чисельність (одиниць), валова місткість (тис. т) та середній вік (років) суден морського торгового флоту України

Аналіз вантажоперевезень морським транспортом у Чорному морі показав, що Україна у 2011–2021 рр. у середньому щорічно перевозила морським транспортом 2,7 млн т вантажів. При цьому у 2017–2021 рр. зазначалося зменшення обсягу вантажів у 1,75 разів порівняно з 2011–2016 рр.

У сфері послуг вантажоперевезень морським транспортом України імпорту послуг перевищує експорт послуг. Середня щорічна сума імпорту послуг перевищує суму експорту у 17,5 рази та їх величини становлять 628,15 та 35,85 млн дол. США у поточних цінах, відповідно. При цьому спостерігаються протилежні тенденції. Так, у 2022 р. імпорту послуг збільшився в 1,2 рази порівняно з 2010 р. і склав 1,02 млрд дол. США. Найменші значення імпорту послуг мав у 2015–2016 рр., коли Україні іноземними компаніями було надано послуг вантажоперевезень морським транспортом на суму 340–348 млн дол. США в поточних цінах. Найбільш високі показники експорту послуг відзначалися у 2011 р. та 2013 р., коли українськими компаніями було надано послуг іноземним компаніям на суму 50 та 54 млн дол. США у поточних цінах, відповідно. Найнижчі показники експорту послуг відзначалися у 2015 р. та 2022 р. та становили 14 та 10 млн дол. США, відповідно (рис. 5).

Чистий експорт послуг морських вантажоперевезень у 2010–2016 рр. становив –503,1 млн дол. США в поточних цінах. У 2017–2022 рр. чистий експорт зменшився до значення –696 млн дол. США.

**Суднобудування.** Аналіз даних UNCTAD для періоду 2014–2023 рр. про виробництво морських торгових суден валової місткості 100 т і більше, за винятком суден внутрішнього плавання, рибальських суден, військових суден, яхт та морських стаціонарних та мобільних платформ, а також барж (за винятком плавучих суден для видобутку, зберігання та розвантаження [FSP0] та бурових суден на національних судноверфях України показав, що їх випуск відбувається

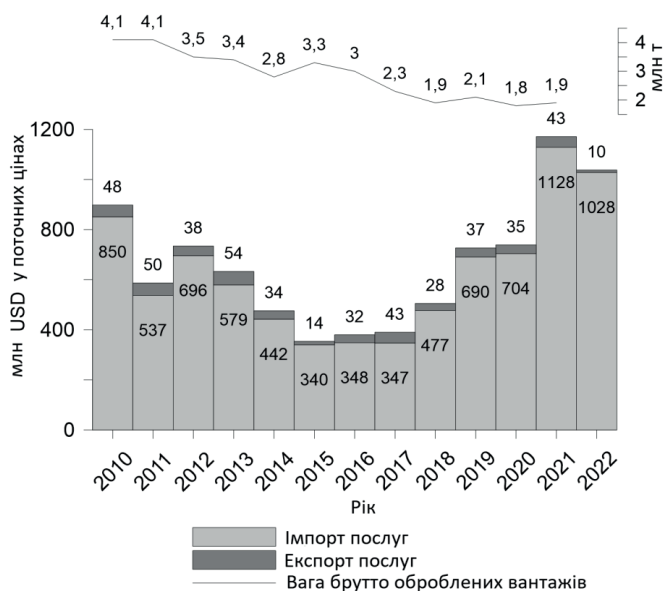


Рис. 5. Обсяг вантажів (млн т), перевезених морським транспортом, а також експорт та імпорт (млн дол. США у поточних цінах) послуг вантажоперевезення морським транспортом України

ся не щороку. У середньому у 2014–2023 рр. щорічний показник сумарної валової місткості вироблених українськими судноверфами судів становить 956 т, що відповідає 0,001% загальносвітового виробництва.

## ВИСНОВКИ

З погляду розвитку блакитної економіки Чорне море має високий потенціал. Багатство живими морськими ресурсами дає можливість задовольнити потреби українців у рибі та морепродуктах, а також експортувати сировину та перероблену продукцію в інші країни. Для успішного розвитку галузі рибальства необхідне збільшення та оновлення рибальського флоту та супутньої портової інфраструктури, моніторинг екологічного стану районів промислу, закони, що регулюють видобуток та державна допомога малому та середньому бізнесу.

Туризм є однією з провідних галузей блакитної економіки в Причорноморському регіоні. Основним викликом туристичному сектору в останнє десятиліття була пандемія КОВІД-19, обмеження якої негативно позначилися на показниках у прибережному туристичному секторі України.

Портова діяльність приносить значні прибутки до бюджету України. Проте, складна геополітична ситуація в Чорному морі, закриття навігації внаслідок військових дій негативно позначилася на портовій діяльності в Україні.

Основною проблемою українського морського торговельного флоту є застаріла матеріально-технічна база флоту, старі судна. Необхідне оновлення та

нарощування чисельності торговельного флоту, що дасть змогу збільшити чистий експорт послуг вантажоперевезень морським транспортом.

Суднобудування в Україні робить малий внесок у частку загальносвітового суднобудування. Необхідно нарощувати обсяги, оновлювати базу судноремонтних заводів, переходити на сучасні технології та готувати власні кваліфіковані інженерні та робочі кадри.

## ACKNOWLEDGMENTS

This study is supported by ‘Developing Optimal and Open Research Support for the Black Sea (DOORS)’ project. The authors would like thank of the European Research Executive Agency for providing financial support of this research under Grant 101000518.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Бушуєв С.Г., Гулак Б.С., Снігірьов С.М., Чащин О.К. Прилов нецільових видів при траловому промислі північно-західній частині Чорного моря. *Морський екологічний журнал*. 2021. № 1. С. 7–22. DOI: 10.47143/1684–1557/2021.1.01

Дем'яненко К.В., Ізергін Л.В., Діріпаско О.О. Морське рибальство України у XXI сторіччі: стан та перспективи. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2017. № 1. С. 73–85.

Державна служба статистики України. 2024. URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.12.2024)

Коренєва Ж., Родіонова К., Роша Л., Овчаренко Г., Мазуренко Ю., Найдіч О., Бахаровська В. Безпечність та якість морської риби в залежності від способу консервації. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2023. 107. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2023.107.01>

Кузьменко О.В. Ринок риби й морепродуктів в Україні: проблеми та перспективи. Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, 22 травня 2014 р. Харків: ХДУХТ, 2014. У 2-х ч. Ч. 2. С. 127–128

Полетасєва Л.М., Сапко О.Ю., Сафранов Т.А. Оцінка рекреаційного потенціалу пляжних зон Одеської області. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2019. № 23. С. 135–149. DOI:10.31481/uhmj.23.2019.12

Постанова КМУ «Про затвердження Морської доктрини України на період до 2035 року» від 7.10.2009 р. № 1307. 2009. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1307–2009-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.12.2024)

Рєбало М.М. Аспекти ефективності охорони екології чорного моря: міжнародно-правовий огляд. *Прикарпатський юридичний вісник*. 2020. Вип. 1(30). С. 227–231. [https://doi.org/10.32837/pyuv.v0i1\(30\).551](https://doi.org/10.32837/pyuv.v0i1(30).551)

Розпорядження КМУ «Про схвалення Стратегії імплементації положень директив та регламентів Європейського Союзу у сфері міжнародного морського та внутрішнього водного транспорту (“дорожньої карти”» від 11.10.2017 р. № 747-р. 2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/747–2017-%D1%80#Text> (дата звернення: 01.12.2024)

Розпорядження КМУ «Про затвердження плану заходів щодо підтримки сфери культури, охорони культурної спадщини, розвитку креативних індустрій та туризму» від 3.02.2021 р. № 84-р. 2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/84–2021-%D1%80#Text> (дата звернення: 01.12.2024)

Сафранов Т.А., Чугай А.В. Стан і якість природного середовища прибережної зони Північно-Західного Причорномор'я: монографія / за ред. Т.А. Сафранова, А.В. Чугай / Т.А. Сафранов, А.В. Чугай, М.А. Берлінський та ін. Харків: ФОП Панов А.М., 2017. 298 с.

Скок С.В. Оцінка екологічного стану морських екосистем (на прикладі Одеської затоки). *Водні біоресурси та аквакультура*. 2023. № 1(13). С. 175–187

Степанова К. Екологізація міжнародних відносин в сфері освоєння морського середовища. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 2013. Вип. 1 (8). С. 254–261. <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2013/13skvoms.pdf>

Степанова Е.В. Украинское Причерноморье: на пути к экономическому возрождению: монографія. Одесса: ИПРЭИ НАНУ, 2016. 348 с.

Царик Л., Ковальчук І., Царик П., Кузик І. Природоохоронні стандарти ЄС – національні і регіональні реалії. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2023. № 59. С. 329–339. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-59-25>

El Hadri Y., Slizhe M., Berlinsky N. Assessment of the offshore wind power potential of the Black and Azov Sea. *Geo-Eco-Marina*. 2022. Vol. 28. P. 159–166. DOI: 10.5281/zenodo.7495099

European Commission. The EU Blue Economy Report – 2023. Publications Office of the European Union. Luxembourg. 2023. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9a345396-f9e9-11ed-a05c-01aa75ed71a1> (дата звернення: 01.12.2024)

FAO's Fisheries and Aquaculture statistics. 2024. URL: <https://www.fao.org/fishery/en/statistics/software/fishstatj> (дата звернення: 01.12.2024)

Scholaert F., Margaras V., Pape M., Wilson A., Kloecker C. A. The blue economy: overview and EU policy framework. Brussels: EPRS, 2020. 35 p.

Slizhe M., Berlinsky N., El Hadri Y. Salinity gradient power using in the Black Sea regions (in frame of the blue growth development). *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series «Geology. Geography. Ecology»*. 2023. Vol. 58. P. 371–385. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-28>

UNCTADstat Data centre. 2024. URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/> (дата звернення: 01.12.2024)

## REFERENCES

Bushuev, S.G., Gulak, B.S., Snigirev, S.M., Chashchin, O.K. (2021). Prylov netsilovykh vydiv pry tralovomu promysliv pivnichno-zakhidnii chastyni Chornoho moria (Bycatch of non-target species during trawling in the northwestern part of the Black Sea). *Marine Ecological Journal*. 1. 7–22. DOI: 10.47143/1684-1557/2021.1.01 [in Ukrainian]

Dem'yanenko, K.V., Izergin, L.V., Diripasko, O.O. (2017). Morske rybalstvo Ukrainy u XXI storichchi: stan ta perspektyvy. (Marine fisheries of Ukraine in the 21st century: status and prospects). *Aquatic bioresources and aquaculture*. 1. 73–85. [in Ukrainian]

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2024). (State Statistics Service of Ukraine). Retrieved from: <https://ukrstat.gov.ua/> (Last accessed: 01.12.2024)

Koreneva, Z., Rodionova, K., Rosha, L., Ovcharenko, G., Mazurenko, Y., Naidich, O., Baharovska V. (2023). Bezpechnist ta yakist morskoi ryby v zalezhnosti vid sposobu konservatsii. (Safety and quality of marine fish depending on the method of preservation). *Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*. 107. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2023.107.01> [in Ukrainian]

Kuzmenko, O.V. (2014). Rynok ryby y moreproduktiv v Ukraini: problemy ta perspektyvy. (Fish and seafood market in Ukraine: problems and prospects. Development of food production, restaurant and hotel industry and trade: problems, prospects, efficiency: abstracts of reports of the International Scientific and Practical Conference, May 22, 2014. Kharkiv: KhDUHT.[in Ukrainian]

Poletaiieva L. et al. (2019). Otsinka rekreatsionoho potentsialu pliazhnykh zon Odeskoi oblasti. (Assessment of recreational potential of beach areas of Odessa region). *Ukrainian Hydrometeorological Journal*, 23, 135–149. DOI:10.31481/uhmj.23.2019.12 [in Ukrainian]

Postanova KМУ «Pro zatverdzhennia Morskoi doktryny Ukrainy na period do 2035 roku» vid 7.10.2009 r. № 1307. 2009. (2009). (Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On approval of the Maritime Doctrine of Ukraine for the period until 2035» from 7.10.2009 № 1307). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1307-2009-%D0%BF#Text> (Last accessed: 01.12.2024) [in Ukrainian]

Rebkalov, M.M. (2020). Aspekty efektyvnosti okhorony ekolohii chornoho moria: mizhnarodno-pravovy ohiad. (Aspects of the effectiveness of environmental protection of the Black Sea: an international legal review). *Prykarpattya Legal Bulletin*. 1(30). 227–231. [https://doi.org/10.32837/pyuv.v0i1\(30\).551](https://doi.org/10.32837/pyuv.v0i1(30).551) [in Ukrainian]

Rozporiadzhennia KМУ «Pro skhvalennia Stratehii implementatsii polozhen dyrektyv ta rehlementiv Yevropeiskoho Soiuzu u sferi mizhnarodnoho morskoho ta vnutrishnoho vodnoho transportu (“dorozhnoi karty”)» vid 11.10.2017 r. № 747-r. 2017. (2017). (Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On approval of the Strategy for the implementation of the provisions of European Union directives and regulations in the field of international maritime and inland waterway transport («roadmap»)» from 11.10.2017 № 747-p.). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/747-2017-%D1%80#Text> (Last accessed: 01.12.2024) [in Ukrainian]

Rozporiadzhennia KМУ «Pro zatverdzhennia planu zakhodiv shchodo pidtrymky sfery kultury, okhorony kulturnoi spadshchyny, rozvytku kreatyvnykh industrii ta turyzmu» vid 3.02.2021 r. № 84-r. 2021. (2021). (Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On approval of the action plan to support the sphere of culture, protection of cultural heritage, development of creative industries and tourism» from 3.02.2021 № 84-p.). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/84-2021-%D1%80#Text> (Last accessed: 01.12.2024) [in Ukrainian]

Safranov T. et al. (Eds.). (2017). Stan i yakist pryrodnoho seredovyscha pryberezhnoi zony Pivnichno-Zakhidnoho Prychornomoria: monohrafiia. (*State and quality of the natural environment of the coastal zone of the North-Western Black Sea coast: monograph*). Kharkiv: Private individual Panov A. M., 298. [in Ukrainian]

Skok, S.V. (2023). Otsinka ekolohichnoho stanu morskyykh ekosystem (na prykladi Odeskoi zatoky). (Assessment of the ecological state of marine ecosystems (using the example of the Odessa Bay). *Aquatic bioresources and aquaculture*. 1(13). 175–187. [in Ukrainian]

Stepanova, K. (2013). Ekolohizatsiia mizhnarodnykh vidnosyn v sferi osvoinnia morskoho seredovyscha. (Greening of international relations in the field of marine environment development). *Socio-economic problems and the state*. 1 (8). 254–261. <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2013/13skvoms.pdf> [in Ukrainian]

Stepanova, E.V. (2016). Ukraynskoe Prychornomore: na puty k ekonomycheskomu vozrozhdeniyu: monohrafiia. (*Ukrainian Black Sea Region: on the way to economic revival: monograph*). Odessa: IPREEI of the National Academy of Sciences. [in Russian]

Tsaryk, L., Kovalchuk, I., Tsaryk, P., & Kuzyk, I. (2023). Pryrodookhoronni standarty ES – natsionalni i rehionalni realii. (EU Environmental Standards – National and Regional Realities). *Bulletin of the V. N. Karazin Kharkiv National University, series “Geology. Geography. Ecology”*. 59. 329–339. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-59-25> [in Ukrainian]

El Hadri, Y., Berlinsky, N. & Slizhe, M. (2022). *Assessment of the offshore wind power potential of the Black and Azov Sea*. *Geo-Eco-Marina*. 28. 159–166. DOI:10.5281/zenodo.7495099

European Commission. The EU Blue Economy Report – 2023. Publications Office of the European Union. Luxembourg. (2023). Retrieved from: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9a345396-f9e9-11ed-a05c-01aa75ed71a1> (Last accessed: 01.12.2024)

FAO's Fisheries and Aquaculture statistics. (2024). Retrieved from: <https://www.fao.org/fishery/en/statistics/software/fishstatj> (Last accessed: 01.12.2024)

Scholaert, F., Margaras, V., Pape, M., Wilson, A., Kloecker C.A. (2020). *The blue economy: overview and EU policy framework*. Brussels: EPRS.

Slizhe, M., Berlinsky, N. & El Hadri, Y. (2023). *Salinity gradient power using in the Black Sea regions (in frame of the blue growth development)*. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series “Geology. Geography. Ecology”*. 58. 371–385. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-28>

UNCTADstat Data centre. (2024). Retrieved from: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/> (Last accessed: 01.12.2024)

Надійшла 23.10.2024

**M. O. Slizhe**

**N. A. Berlinskyi**

**Y. El Hadri**

Odesa I. I. Mechnikov National University

15 Lvivska St, Odesa, 650166 Ukraine

[m.o.slizhe@gmail.com](mailto:m.o.slizhe@gmail.com)

## **DEVELOPMENT OF THE BLUE ECONOMY PRIORITY SECTORS OF UKRAINE AT THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** The Black Sea region of Ukraine has a large coastline and a favorable geographical location, being at the intersection of international transport routes, which creates favorable conditions for the development of the maritime transport sector. Marine and coastal ecosystems of the northwestern part of the Black Sea provide a number of ecosystem services, namely, providing the local population with food, various recreational services, which



include treatment with the marine climate and estuary mud. All these conditions make the development of the blue economy one of the most promising areas of development of the sectors of the Ukrainian economy. Today, the main task for the Black Sea countries is to identify blue economy sectors with significant development potential for consideration by policymakers in order to develop appropriate policy instruments and national funding programs. The aim of the work is to determine the trend in 2010–2022 of production indicators in the priority sectors of the blue economy of Ukraine.

**Data & Methods.** The analysis was conducted for the priority sectors of the blue economy in 2010–2022. The data about capture production in the Black Sea, aquaculture production in marine environments was analyzed. The analysis of the marine and coastal tourism sector is based on annual statistics on import and export of services. Analysis of import and export of port services and related infrastructure and logistics services, maritime transport services, as well as information on maritime transport (the composition of the national merchant fleet) was carried out.

**Results.** For a part of Ukraine 2018–2022 pp. falls 2.2% from the total amount of marine living resources found in the Black Sea. On average, 18.2 thousand tons of marine living resources were harvested annually in 2010–2022. According to FAO data, in Ukraine in 2010–2015, an average of 78.1 tons of mariculture worth 93.7 thousand USD was grown annually. According to data for 2021, of cargo were processed in the largest Black Sea ports (million tons): Pivdennyi – 53.5, Mykolaiv – 29.9, Chornomorsk – 25.6, Odesa – 22.6. An analysis of cargo transportation by sea in the Black Sea showed that in 2011–2021, Ukraine transported an average of 2.7 million tons of cargo by sea annually.

**Key words:** blue economy, Black Sea, marine living resources, aquaculture, coastal tourism, port activities, maritime transport, shipbuilding.

## ГЕОХІМІЯ

УДК 550.4:504.5:504.45

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318044](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318044)

**М. Ю. Грига**, канд. геол. наук, наук. співроб.

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка

НАН України

пр. Акад. Палладіна, 34, м. Київ, 03142, Україна

marynhry@gmail.com <https://orcid.org/0009-0003-9297-1161>

### **ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РОЗПОДІЛУ СПОЛУК АЗОТУ І ФОСФОРУ В ПОВЕРХНЕВИХ ВОДАХ ДНІПРА**

У представленому дослідженні була виконана оцінка просторово-часових змін концентрацій амонію, нітратів, нітритів та фосфатів в поверхневих водах Дніпра. Дослідження поверхневих вод проводилось в межах семи водозаборів великих міст України, охоплювало територію від м. Вишгород до м. Дніпро та включало дані за період з 2015 по 2023 рік. Була проведена еколого-геохімічна оцінка особливостей сезонної та багаторічної динаміки змін сполук азоту і фосфору та реалізоване просторове зонування території досліджень за характером розподілу сполук азоту і фосфору.

**Ключові слова:** сполуки азоту, фосфати, біогенні елементи, просторово-часові зміни, поверхневі води, Дніпро.

#### **ВСТУП**

Зростаючі темпи урбанізації і розвиток промисловості сприяють збільшенню антропогенного навантаження на поверхневі води. Зі стоками комунально-побутового, промислового характеру та поверхневого стоку із сільськогосподарських та забруднених територій у ріки потрапляють хімічні сполуки, які призводять до погіршення якості води (Звіт, 2021). Щорічно до водойм України потрапляють сотні мільйонів кубометрів забруднених стічних вод. Їх об'єми за останніми отриманими даними склали 541 млн куб. м, причому у басейновому розрізі саме на Дніпро припадає їх половина, 256 млн куб.м. (Національна доповідь, 2021). Отже, дослідження поверхневих вод Дніпра, які підлягають постійному забрудненню та, водночас, є джерелом забезпечення питних та продовольчих потреб 70% споживачів (Пічура & Потравка, 2021) є стратегічно важливою задачею.

Серед усіх хімічних компонентів, які системно забруднюють поверхневі води, основну увагу привертають сполуки азоту і фосфору. Саме вони, в більшому ступені, відповідають за біогенне забруднення водойм (Дудник & Євту-

шенко, 2013). Азот та фосфор у різному вигляді поступають у водойму постійно і, в той же час, мають циклічні коливання (Environmental engineering, 2003) та зміни концентрацій через антропогенний і кліматичний фактори. Сполуки азоту і фосфору, будучи біогенними елементами, впливають на життєдіяльність мікроорганізмів та рослин, та вступають в реакції з киснем, змінюючи кисневий режим водойми (Хільчевський, Осадчий & Курило, 2019).

Азотовмісні з'єднання широко поширені в природі, тому що азот входить до складу білків (Чуб, 2019). У стічних водах азот у складі сечовини може розкладатися до аміаку (Чуб, 2019), який в свою чергу має здатність досить швидко іонізуватись до амонію (Abu Shmeis, 2018). Амоній, разом з нітрит-іонами та нітрат-іонами представляють собою неорганічні форми азоту (Хільчевський, Осадчий & Курило, 2012), та досліджувались в представлений статті. Перехід амонію до форми нітратів складається у воді з двох фаз. Цей процес відбувається за наявності кисню (Хільчевський, Осадчий & Курило, 2012) та бактерій нітрифікаторів (Evangelou, 1998). Перша фаза представлена розкладанням амонію до нітритів, а друга – розкладанням нітритів до нітратів. Нітрит-іони у якості проміжних компонентів нестійкі (Evangelou, 1998), в той час як нітрати серед усіх неорганічних сполук азоту є максимально стійкими (Хільчевський, Осадчий & Курило, 2012).

В природних водах сполуки фосфору містяться у вигляді органічних та неорганічних сполук. Концентрації фосфору як і азоту зумовлюють обмін між його неорганічними та органічними формами з одного боку, та живими організмами з іншого (Хільчевський, Осадчий & Курило, 2012). Для останніх фосфор є дуже важливим, оскільки приймає участь у формуванні ДНК (Abu Shmeis, 2018), входить до складу АТФ (аденозитрифосфату) (Чуб, 2019), який є джерелом енергії для біохімічних процесів в живих системах. Забруднення фосфатами викликане надмірним внесенням фосфатних добрив, відходами тваринництва (Abu Shmeis, 2018) та використанням побутових мийних засобів (Строкаль & Ковпак, 2021), які в комплексі потрапляють у поверхневі води через стоки.

Надмірна кількість сполук азоту і фосфору у поверхневих водах викликає зміну поживних режимів водойм та створює передумови для початку процесів евтрофікації (Дудник & Євтушенко, 2013). Евтрофікацію можна визначити як суму чинників, що призводять до надмірного росту фітопланктону та водної рослинності та викликають незбалансоване накопичення, ріст та відмирання органічної речовини при потрапленні біогенних елементів через стоки (Khan, & Ansari, 2005). У результаті масованої евтрофікації більша частина флори і фауни водойми можуть бути знищеною, а екосистема водойми різко зміненою (Чуб, 2019). Отже, дослідження сполук азоту і фосфору надає нам інформацію про системні зміни водойм, що є важливим при вдосконаленні моніторингових мереж та контролю якості поверхневих вод.



В процесі дослідження застосовувались методи математичної статистики з розрахунком базових статистичних показників (Vu & Harrington, 2020). Були розраховані середньорічні та середньомісячні медіанні значення концентрацій сполук азоту і фосфору для кожного пункту спостереження за період з 2025 по 2023 р., встановлені кореляційні зв'язки сполук в межах різних станцій спостереження з розрахунком коефіцієнтів кореляції Пірсона та оцінкою значущості кореляції з використанням альфа-рівнів (Ramsey, 1989).

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХНІЙ АНАЛІЗ

В процесі еколого-геохімічної оцінки були проведені аналізи статистичних даних та перевищень гранично допустимих концентрацій амонію, нітритів, нітратів та фосфатів, проведені дослідження часових змін сполук азоту і фосфору та встановлені закономірності просторового розподілу сполук в межах досліджуваних територій.

Дослідження щомісячних показників концентрацій сполук азоту і фосфору в межах кожної станції спостереження за період з 2015 по 2023 рік дозволили встановити наступні закономірності (табл. 1).

Для амонію типові мінімальні показники концентрацій знаходяться в діапазоні 0,1–0,2 мг/дм<sup>3</sup>, а максимальні наявні в більш широкому діапазоні 0,6–1,43 мг/дм<sup>3</sup>. Найбільші медіанні значення характерні для водозабору Черкас (S2), а в цілому медіани вибірки представлені в діапазоні 0,26–0,38 мг/дм<sup>3</sup>. Для нітратів мінімальні значення характеризуються показниками 0,12–0,50 мг/дм<sup>3</sup>, причому для 4-х з 7-ми станцій спостереження характерне найбільше значення з визначеного діапазону. Максимальні значення представлені показниками від 2,44 мг/дм<sup>3</sup> до 9,6 мг/дм<sup>3</sup>. Найбільші максимальні значення, як і медіанні є характерними для водозаборів Києва (S1) та Черкас (S2). Мінімальні значення нітритів здебільшого характеризуються показниками рівними 0,03 мг/дм<sup>3</sup>. Відмітимо, що медіани вибірки тут також знаходяться в діапазоні 0,03–0,04 мг/дм<sup>3</sup>, що свідчить про особливий характер розподілу нітритів, коли зростання концентрацій відбувається у вигляді періодичних пікових вискоків, а більшість часу концентрації не виходять за межі вищезазначеного діапазону. Концентрації фосфатів здебільшого характеризуються мінімальними показниками рівними 0,05 мг/дм<sup>3</sup>, та максимальними показниками в діапазоні 0,44–1,15 мг/дм<sup>3</sup>. Найменшими максимальними значеннями, відношенням між максимальними та мінімальними значеннями та медіанними показниками характеризуються станції спостереження S3 і S4, в межах водозаборів Кременчука та Горішніх Плавнів. Максимальні медіани концентрацій фосфатів на рівні 0,42 мг/дм<sup>3</sup> характерні для водозабору Черкас (S2).

Досліджуючи багаторічні особливості розподілу концентрацій сполук азоту і фосфору, була розглянута частота перевищення їх гранично допустимих концентрацій (ГДК) в межах території дослідження. Державне водне агентство України надає наступні значення для ГДК сполук в межах питних водозаборів,

Таблиця 1

**Статистичні показники вибірки даних щомісячних концентрацій амонію, нітратів, нітритів та фосфатів за період з 2015 по 2023 р. в межах території дослідження на станціях спостереження S1-S7**

Ст. Сп.*	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
<b>NH<sub>4</sub> (мг/дм<sup>3</sup>)</b>							
min	0,11	0,18	0,10	0,10	0,14	0,16	0,20
max	1,34	0,80	0,83	1,43	0,72	0,86	0,59
mean	0,40	0,41	0,31	0,43	0,35	0,36	0,34
median	0,34	0,38	0,26	0,36	0,34	0,33	0,32
max/min	12,18	4,44	8,30	14,30	5,14	5,38	2,95
<b>NO<sub>3</sub> (мг/дм<sup>3</sup>)</b>							
min	0,32	0,50	0,12	0,18	0,50	0,50	0,50
max	9,20	9,60	3,03	2,44	5,43	6,01	8,43
mean	2,28	2,98	1,25	0,78	1,37	1,86	1,79
median	1,60	2,35	1,12	0,65	1,14	1,46	1,34
max/min	28,75	19,20	25,25	13,56	10,86	12,02	16,86
<b>NO<sub>2</sub> (мг/дм<sup>3</sup>)</b>							
min	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
max	0,36	0,10	0,42	0,09	0,12	0,25	0,23
mean	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
median	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
max/min	18,00	3,33	14,00	3,00	4,00	8,33	7,67
<b>PO<sub>4</sub> (мг/дм<sup>3</sup>)</b>							
min	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,05
max	0,73	1,15	0,44	0,54	0,90	0,76	0,84
mean	0,24	0,46	0,19	0,20	0,27	0,26	0,30
median	0,21	0,42	0,18	0,18	0,24	0,24	0,26
max/min	14,60	23,00	8,80	10,80	18,00	25,33	16,80

\*Скорочення в таблиці: Ст. Сп. – станції спостереження, min – мінімальне значення вибірки, max – максимальне значення вибірки, mean – середнє значення вибірки, median – медіана вибірки, max/min – відношення максимального до мінімального значення вибірки



оцінених за ОБУВ: для амонію ГДК( $\text{NH}_4$ ) = 0,5 мг/дм<sup>3</sup>, для нітратів ГДК( $\text{NO}_3$ ) = 40 мг/дм<sup>3</sup>, для нітритів ГДК( $\text{NO}_2$ ) = 0,08 мг/дм<sup>3</sup>, для фосфатів ГДК не визначено. За результатами дослідження було встановлено, що в межах усіх водозаборів за період з 2015 по 2023 рік були наявні перевищення гранично допустимих концентрацій за амонієм та нітритами (табл. 2), і не було жодного перевищення за нітратами. За амонієм найбільші перевищення спостерігались для водозабору міста Горішні Плавні (S4) та прослідковувались у 34% випадків від усіх вимірювань. Також суттєві перевищення спостерігались для водозаборів Києва (S1) та Черкас (S2) з показниками рівними 24% та 20% від усіх спостережених даних відповідно. За нітритами найбільшими перевищеннями, у 11–14% випадків, характеризувались водозабори Києва (S1), Кременчука (S3) та Дніпра (S6, S7). Відмітимо, що за амонієм перевищення гранично допустимих концентрацій відбувались частіше, ніж за нітритами фактично для усієї території дослідження. Для Горішніх Плавнів (S4) є характерним найчастіше перевищення гранично допустимих концентрацій амонію та, одночасно, найрідше перевищення ГДК за нітритами.

Таблиця 2

**Кількість проб води, які перевищують ГДК  
за амонієм та нітритами**

Ст. Сп.*	n( $\text{NH}_4 > \text{ГДК}$ )	n( $\text{NO}_2 > \text{ГДК}$ )	n(s)
S1	24%	13%	106
S2	20%	5%	108
S3	13%	11%	107
S4	34%	1%	108
S5	7%	7%	105
S6	10%	11%	106
S7	4%	14%	107

\*Скорочення в таблиці: Ст. Сп. – станції спостереження, n( $\text{NH}_4 > \text{ГДК}$ ) – кількість проб води, у яких концентрації амонію перевищують ГДК у відсотках, n( $\text{NO}_2 > \text{ГДК}$ ) – кількість проб води, у яких концентрації нітритів перевищують ГДК у відсотках, n(s) – загальна кількість проб води для кожної станції спостереження

З метою встановлення закономірностей сезонних змін сполук азоту і фосфору, були визначені середні за медіанами значення щомісячних показників для періоду з 2015 по 2023 рік. Графіки розподілу для амонію, нітратів, нітритів та фосфатів представлені на рис. 2. Було встановлено, що для більшості пунктів спостереження амоній характеризується періодичними коливаннями показників з найбільш типовим зростанням концентрацій у липні та серпні, і локалізованим зростанням у травні. Найменші показники концентрацій ха-

рактерні для холодного періоду року з листопада по лютий. Виключенням є станція спостережень в межах Горішніх Плавнів (S4), де щороку максимальні концентрації прослідковуються в листопаді та грудні.

За розподілом нітратів можна виділити дві групи з явно вираженими особливостями змін концентрацій в межах територій дослідження. До першої належать показники в межах водозаборів Кам'янського (S5) та двох водозаборів Дніпра (S6, S7). Тут червень характеризується найменшими значеннями концентрацій. До літа кількість нітратів поступово спадає, а потім поступово зростає набуваючи максимальних значень в грудні. До другої групи належать станції спостережень S1 і S2 в межах водозаборів Києва і Черкас. Тут ми бачимо (рис. 2), що максимальні значення концентрацій, які в 2 і більше разів перевищують значення для інших станцій спостереження, характерні для періоду з січня по квітень.

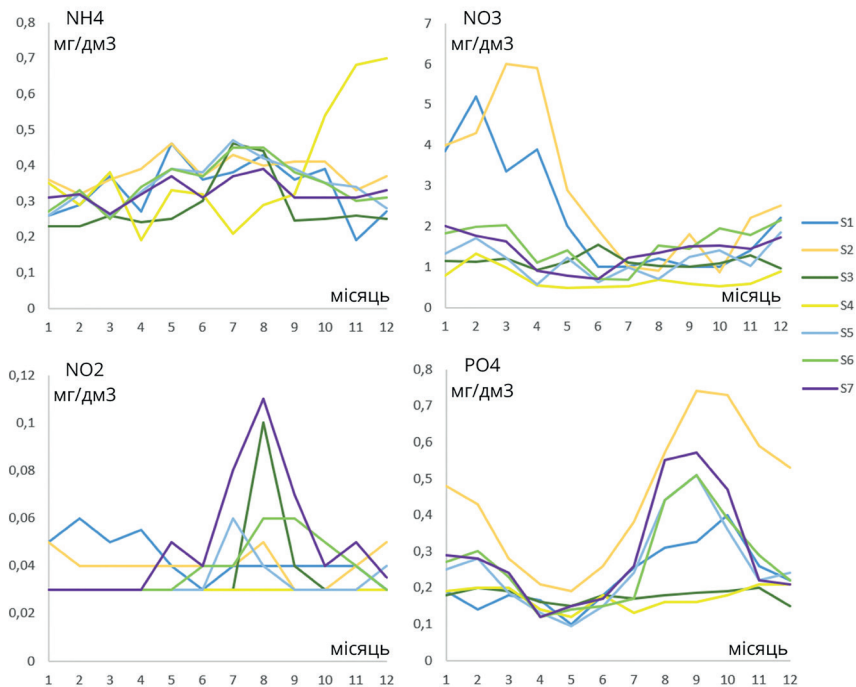


Рис. 2. Графіки розподілу середньомісячних медіанних концентрацій амонію, нітратів, нітритів та фосфатів за період з 2015 до 2023 р. в межах території дослідження на станціях спостереження S1-S7

Далі вони спадають до червня, набуваючи мінімальних значень у літній період, і знову починають зростати до грудня.

Нітрити характеризуються наявністю періодичних зростань концентрацій, що є найбільш типовими для періоду з червня по вересень включно. За особливостями розподілу фосфатів серед усіх станцій спостереження можна виділити 2 групи. До першої належать станції спостереження S3 і S4 в межах водозаборів Кременчука та Горішніх Плавнів, для яких коливання щомісячних концентрацій мало виражені. До другої групи належать всі інші станції спостережень, які характеризуються наявністю мінімальних значень у квітні і травні, набувають поступового зростання починаючи з червня і досягають максимальних значень протягом періоду з серпня по жовтень, та згодом змінюються падінням показників у зимовий період.

Максимальні концентрації амонію, нітритів та фосфатів, які простежуються влітку та на початку осені, імовірно характеризують періоди, коли водойма зазнає процесів евтрофікації. Особливо це характерно для серпня, коли максимальні значення є типовими для усіх сполук, крім нітратів. Нітрати, як слідує з оцінки сезонних змін в поверхневих водах Дніпра, подібно до поверхневих вод Дунаю (Нгуна, 2024), не є рушійною силою евтрофікації через антропогенне навантаження. Передбачається, що їх мінімальні концентрації влітку вказують на сповільнення процесів мінералізації амонію та активне споживання нітратів водною рослинністю. Щодо весняних мінімумів та максимумів різних біогенних елементів, вони можуть вказувати на особливості водного режиму водойми, пов'язаного з водопіллям, а також імовірно визначаються змінами температурних режимів та ростом водної рослинності.

Перейдемо до розгляду трендів багаторічних змін сполук азоту і фосфору (рис. 3). Для амонію можна виділити групу станцій, S5-S7, розташованих в межах водозаборів Кам'янського та Дніпра, де прослідковуються чіткі тренди до поступового щорічного зростання концентрацій, які в 2023 році набувають найбільших значень, а в 2015 році є найменшими за весь період спостережень. Можна також відмітити, що за попередніми дослідженнями автора, ці станції спостереження характеризуються зростанням біохімічного споживання кисню (Грига, 2024) протягом останніх років, що свідчить про планомірне системне погіршення екологічного стану цих територій за різними гідрохімічними показниками. Відмітимо також, що для територій, що охоплюють станції Києва (S1), Черкас (S2) та Кременчука (S3), 2023 рік також є роком максимальних значень концентрацій амонію. Серед усіх станцій спостереження вирізняється лише S4 в межах водозабору Горішніх Плавнів, де починаючи з 2020 до 2022 року можна спостерігати стрімке зменшення концентрації амонію.

Нітрати демонструють загальне зростання щорічних концентрацій на території від Кременчука до Дніпра (S3-S7). В той самий час, на відміну від амонію, 2023 рік тут не є роком максимальних концентрацій для усіх станцій спостереження крім Горішніх Плавнів (S4). Водозабір в межах Києва (S1) характеризується спадаючими багаторічними трендами з мінімальними концентраціями нітратів в 2023 році. Нітрити характеризуються зростаючими трен-

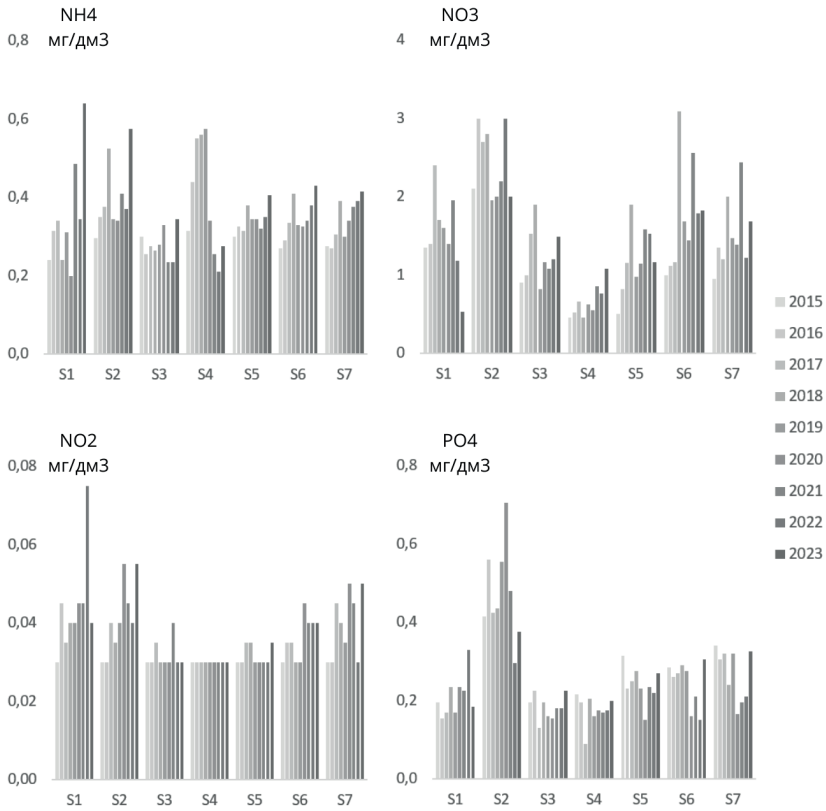


Рис. 3. Гістограми розподілу середньорічних медіанних концентрацій амонію, нітратів, нітритів та фосфатів за період з 2015 до 2023 р. в межах території дослідження на станціях спостереження S1-S7

дами концентрацій для водозаборів Києва (S1), Черкас (S2) та Дніпра (S6, S7). Для інших станцій спостереження простежується наявність стабільних показників середньорічних за медіанами концентрацій на рівні 0,03 мг/дм<sup>3</sup> з невеликими винятками. Для фосфатів виділяється 2020 рік, коли відбулось різке зменшення концентрацій, яке протягом наступних років перейшло в зростання в межах водозаборів Кам'янського (S5) та Дніпра (S6, S7). Поступове зростання концентрації фосфатів також є характерним для Кременчука (S3) і Горішніх Плавнів (S4). Для станції спостереження S2 в межах Черкас прослідковуються найбільші концентрації фосфатів в межах території дослідження, які набули максимуму в 2020 р., а протягом останніх декількох років знизились до мінімальних з 2015 р. показників.

Перейдемо до просторової оцінки розподілу сполук азоту і фосфору в поверхневих водах Дніпра. За результатами кореляційного аналізу (табл. 3) були встановлені наступні просторові особливості. За амонієм було виділено групу

Таблиця 3

**Результати кореляційного аналізу просторового розподілу  
концентрацій сполук азоту і фосфору в межах території досліджень**

<b>k(NH<sub>3</sub>)</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>	<b>S7</b>
S1)	1,00						
S2	<b>0,45*</b>	1,00					
S3	0,11	0,00	1,00				
S4	-0,20	-0,20	0,16	1,00			
S5	0,24	<b>0,27</b>	0,12	-0,23	1,00		
S6	<b>0,27</b>	0,23	0,19	-0,20	<b>0,82</b>	1,00	
S7	<b>0,28</b>	<b>0,33</b>	0,08	-0,12	<b>0,59</b>	<b>0,57</b>	1,00
<b>k(NO<sub>3</sub>)</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>	<b>S7</b>
S1	1,00						
S2	<b>0,64</b>	1,00					
S3	0,13	<b>0,29</b>	1,00				
S4	<b>0,31</b>	<b>0,38</b>	<b>0,37</b>	1,00			
S5	-0,01	0,00	0,22	0,13	1,00		
S6	0,00	0,07	0,15	0,18	<b>0,64</b>	1,00	
S7	0,03	0,09	0,23	0,15	<b>0,63</b>	<b>0,41</b>	1,00
<b>k(NO<sub>2</sub>)</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>	<b>S7</b>
S1	1,00						
S2	-0,01	1,00					
S3	-0,10	0,01	1,00				
S4	-0,10	-0,14	0,19	1,00			
S5	0,13	0,07	0,17	0,07	1,00		
S6	-0,01	0,20	0,03	0,05	0,22	1,00	
S7	-0,04	0,09	0,12	0,00	<b>0,42</b>	<b>0,36</b>	1,00
<b>k(PO<sub>4</sub>)</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>	<b>S7</b>
S1	1,00						
S2	<b>0,27</b>	1,00					
S3	0,08	0,16	1,00				
S4	-0,08	0,09	<b>0,52</b>	1,00			
S5	<b>0,37</b>	<b>0,36</b>	0,18	0,01	1,00		
S6	<b>0,34</b>	<b>0,48</b>	0,23	0,07	<b>0,84</b>	1,00	
S7	<b>0,26</b>	<b>0,46</b>	0,25	0,06	<b>0,84</b>	<b>0,87</b>	1,00

\*Чорним кольором жирним шрифтом виділені коефіцієнти кореляції вище рівня значущості, чорним кольором звичайним шрифтом виділені додатні коефіцієнти кореляції на межі рівня значущості, сірим кольором виділені коефіцієнти кореляції, значення яких є нижчі за рівні значущості та від'ємні коефіцієнти кореляції.

станцій спостереження, між якими встановлені значущі кореляційні зв'язки, а отже наявні спільні риси у сезонних та річних характерах розподілу. До вищезгаданої групи належать усі станції спостереження, крім Кременчука (S3) та Горішніх Плавнів (S4). Найбільші кореляційні зв'язки тут простежуються в межах водозаборів Кам'янського (S5) та Дніпра (S6) з коефіцієнтом кореляції рівним 0,82. Для нітратів характерний відмінний від амонію розподіл зв'язків між різними станціями спостереження. Водозабори Києва, Черкас, Кременчука та Горішніх Плавнів (S1-S4) об'єднані в одну групу, в межах якої здебільшого прослідковується значуща взаємна кореляція, за відсутності кореляції між S1 та S3. Найбільш виражені зв'язки в характері розподілу нітратів тут характерні для станцій спостереження в межах водозаборів Києва (S1) та Черкас (S2) і є рівними 0,64.

До другої групи станцій спостереження належать водозабори Кам'янського (S5) та Дніпра (S6, S7). Зазначимо, що аналогічна група станцій спостереження, є єдиною, яка виділяється за кореляційним аналізом розподілу нітритів. Найбільшими кореляційними зв'язками з іншими станціями тут характеризується S7, для якої є характерним найбільша частота появи нітритів, вищих за гранично допустимі значення.

За фосфатами кореляційні зв'язки між різними станціями спостереження розподілені наступним чином. Максимальні зв'язки простежуються для групи S5-S7 в межах водозаборів Кам'янського та міста Дніпро з коефіцієнтами кореляції вищими за 84. В той же час, подібно до амонію, кореляційні зв'язки тут присутні між S5-S7 з водозаборами Києва (S1) та Черкас (S2). Окремо, виділяється група, що має значущі кореляційні зв'язки рівні 0,52 в межах водозаборів Кременчука (S3) та Горішніх Плавнів (S4).

## ВИСНОВКИ

За результатами еколого-геохімічної оцінки закономірностей розподілу сполук азоту і фосфору в поверхневих водах Дніпра були зроблені наступні висновки.

1. В межах усієї території досліджень періодично відбуваються перевищення гранично допустимих концентрацій амонію та нітритів. Найчастіше амоній вище ГДК спостерігається у межах водозаборів Горішніх Плавнів, Києва та Черкас, а нітриту вище ГДК найчастіше зустрічаються в межах водозаборів міста Дніпро, Києва та Кременчука.

2. За результатами аналізу динаміки сезонних змін можна стверджувати, що період літа і початок осені для більшості станцій спостереження характеризується підвищеними значеннями амонію, фосфатів та нітритів. Для серпня типово одночасне зростання їх концентрацій, що відповідає максимальним проявам евтрофікації в межах водного басейну Дніпра. Нітрати мають відмінну від інших компонентів сезонну динаміку та характеризуються найменшими показниками влітку, та зростанням концентрацій у холодну пору року. Серед усіх досліджених сполук найбільш виражена сезонна динаміка спостерігається у фосфатів.



3. За результатами аналізу багаторічних змін біогенних елементів можна встановити, що для більшості станцій спостереження концентрації амонію у 2023 році набули максимального зростання за весь період дослідження, починаючи з 2015 року. Системні тенденції зростання усіх сполук азоту прослідковуються для водозаборів міста Дніпро. Найбільші середньорічні концентрації нітратів та фосфатів характерні для водозабору Черкас.

4. За результатами комплексного просторово-часового аналізу можна виділити три групи станцій спостереження, об'єднані за сукупністю спільних рис розподілу сполук азоту і фосфору в поверхневих водах Дніпра. До першої відносяться території водозаборів Києва та Черкас, до другої – Кременчука та Горішніх Плавнів, до третьої – Кам'янського та міста Дніпро. Відмітимо, що станції спостереження, об'єднані в одну групу, в основному територіально розташовані в межах різних водосховищ та, навіть, суббасейнів Дніпра. Отже, застосування методів еколого-геохімічної оцінки може надавати нову інформацію для зонування поверхневих вод за характером забруднення та інтенсивністю прояву різних антропогенних чинників.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Грига М.Ю. Оцінка просторово-часових змін біохімічного споживання кисню (БСК) поверхневих вод Дніпра. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2024. Т. 72, № 2. С. 29–41, <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2024.2.3>
- Дудник С.В., Євтушенко М.Ю. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування: монографія. Київ: Вид-во Укр. фітосоціол. центру, 2013. 298 с.
- Звіт про стратегічну екологічну оцінку проекту Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року». 2021. 55 с. URL: <https://dav.gov.ua/proyekt-zakonu-ukraini-pro-vnesennya-zmin-do-zakonu-ukraini-pro-zatverdzhennya-zagalnodержavnoi-cilovoi-programi-rozvitku-vodnogo-gospodarstva-ta-ekologichnogo-ozdorovlennya-basejnu-richki-dnipro-na-period-do-2021-roku>.
- Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. М-во зах. довкілля та природ. ресурсів України, 2021. 514 с. URL: <https://mep.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>.
- Пічура В.І., Потравка Л.О. Екологічний стан басейну ріки Дніпро та удосконалення механізму організації природокористування на водозабірній території. Водні біоресурси та аквакультура. 2021. No. 1. P. 170–200. URL: <https://doi.org/10.32851/wba.2021.1.14>
- Строкаль В.П., Ковпак А.В. Причинно-наслідкові зв'язки забруднення біогенними елементами басейну річки Дніпра: синтез теоретичних даних. Екологічні науки. 2021. Vol. 35, no. 2. P. 37–44. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.2-35.6>
- Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії: підручник. Київ: Ніка-Центр, 2012. 312 с.
- Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Регіональна гідрохімія України: підручник. ВПЦ «Київ. ун-т», 2019. 343 с.
- Чуб І.М. Мікробіологія і хімія води. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекет., 2019. 122 с.
- Abu Shmeis R. M. Water chemistry and microbiology. Fundamentals of quorum sensing, analytical methods and applications in membrane bioreactors. 2018. P. 1–56. URL: <https://doi.org/10.1016/bs.coac.2018.02.001>
- Environmental engineering / ed. by R. F. Weiner, R. A. Matthews. 4th ed. Elsevier, 2003. 484 p. URL: <https://doi.org/10.1016/b978-0-7506-7294-8.x5000-3>
- Evangelou V. P. Environmental soil and water chemistry: principles and applications. John Wiley & Sons, 1998. 592 p.
- Hryha M. Yu. Evaluation of chemical indicators of anthropogenic influence in the Lower Danube basin. Hydrology, hydrochemistry and hydroecology. 2024. No. 1 (71). P. 74–84. URL: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2024.1.7>

Khan F.A., Ansari A.A. Eutrophication: an ecological vision. The botanical review. 2005. Vol. 71, no. 4. P. 449–482. URL: [https://doi.org/10.1663/0006-8101\(2005\)071\[0449: eaeV\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1663/0006-8101(2005)071[0449: eaeV]2.0.co;2).

Ramsey P.H. Critical values for spearman's rank order correlation. Journal of educational statistics. 1989. Vol. 14, no. 3. P. 245–253. URL: <https://doi.org/10.2307/1165017>

Vu J., Harrington D. Introductory statistics for the life and biomedical sciences. OpenIntro, Inc., 2020. 472 p.

## REFERENCES

Hryha, M. Yu. (2024). Otsinka prostorovo-chasovykh zmin biokhimichnoho spozhyvannia kysniu (BSK) povkhrnevykh vod Dnipra (Spatiotemporal variation evaluation of biochemical oxygen demand (BOD) in Dnipro River). *Hidrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolojiia*, 72(2), 29–41, <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2024.2.3> [in Ukrainian].

Dudnyk, S. V., & Yevtushenko, M. Yu. (2013). *Vodna toksykolojiia: Osnovni teoretychni polozhennia ta yikhnie praktychne zastosuvannia* (Aquatic toxicology: Fundamental theoretical principles and their practical application). Vydavnytstvo Ukrainkoho fitosotsiologichnoho tsentru/ 298 p. [in Ukrainian].

Zvit pro stratehichnu ekolohichnu otsinku proiektu Zakonu Ukrainy «Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro zatverdzhennia Zahalnodierzhavnoi tsilovoi prohramy rozvytku vodnoho hospodarstva ta ekolohichnoho ozdorovlennia baseinu richky Dnipro na period do 2021 roku» (Report on the strategic environmental assessment of the draft law of Ukraine «on amendments to the law of Ukraine «On approval of the state target program for the development of water management and environmental improvement of the Dnipro River basin until 2021»). (2021). <https://davr.gov.ua/proyekt-zakonu-ukraini-pro-vnesennya-zmin-do-zakonu-ukraini-pro-zatverdzhennya-zagalnodierzhavnoi-cilovoi-programi-rozvitku-vodnogo-gospodarstva-ta-ekologichnogo-ozdorovlennya-basejnu-richki-dnipro-na-period-do-2021-roku> [in Ukrainian].

Natsionalna dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Ukraini u 2021 rotsi (National report on the state of the natural environment in Ukraine in 2021). (2021). Ministerstvo zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy. <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf> [in Ukrainian].

Pichura, V. I., & Potravka, L. O. (2021). Ekolohichnyi stan baseinu riky Dnipro ta udoskonalennia mekhanizmu orhanizatsii pryrodokorystuvannia na vodozabirnyy terytorii (Ecological condition of the Dnipro River basin and improvement of the mechanism of organization of nature use on the water catchment territory). *Vodni biosursy ta akvakultura*, (1), 170–200. <https://doi.org/10.32851/wba.2021.1.14> [in Ukrainian].

Stokal, V. P., & Kovpak, A. V. (2021). Prychynno-naslidkovi zviazky zabrudnennia bioghennymy elementamy baseinu richky Dnipra: Syntez teoretychnykh danykh (Causes of nutrient pollution in the Dnieper river basin: theoretical syntheses). *Ekolohichni nauky*, 35(2), 37–44. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.2-35.6> [in Ukrainian].

Khilchevskiy, V. K., Osadchyi, V. I., & Kurylo, S. M. (2012). *Osnovy hidrokhiimii* (Foundations of hydrochemistry). Nika-Tsentr. 312 p. [in Ukrainian].

Khilchevskiy, V. K., Osadchyi, V. I., & Kurylo, S. M. (2019). Rehionalna hidrokhiimiia Ukrainy (Regional hydrochemistry of Ukraine). VPTs “Kyivskiy universytet”. 343 p/ [in Ukrainian].

Chub, I. M. (2019). *Mikrobiolojiia i khimiia vody* (Microbiology and water chemistry). KhNUMH im. O.M. Bekeetova. 122 p. [in Ukrainian].

Abu Shmeis, R. M. (2018). Water chemistry and microbiology. U Fundamentals of quorum sensing, analytical methods and applications in membrane bioreactors (s. 1–56). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.coac.2018.02.001>

Environmental engineering / ed. by R.F. Weiner, R.A. Matthews. 4th ed. Elsevier. (2003). 484 p. URL: <https://doi.org/10.1016/b978-0-7506-7294-8.x5000-3>

Evangelou, V. P. (1998). *Environmental soil and water chemistry: Principles and applications*. John Wiley & Sons.

Hryha, M. Yu. (2024). Evaluation of chemical indicators of anthropogenic influence in the Lower Danube basin. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, (1 (71)), 74–84. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2024.1.7>

Khan, F. A., & Ansari, A. A. (2005). Eutrophication: An ecological vision. The Botanical Review, 71(4), 449–482. [https://doi.org/10.1663/0006-8101\(2005\)071\[0449: eaeV\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1663/0006-8101(2005)071[0449: eaeV]2.0.co;2)

Ramsey, P. H. (1989). Critical values for spearman's rank order correlation. *Journal of Educational Statistics*, 14(3), 245–253. <https://doi.org/10.2307/1165017>

Vu, J., & Harrington, D. (2020). *Introductory statistics for the life and biomedical sciences*. OpenIntro, Inc. 472 p.

Надійшла 11.11.2024

**M. Yu. Hryha**

M. P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation  
of NAS of Ukraine, marynhry@gmail.com

Department of Geological and Geochemical Research,  
34 Akademika Palladina Av, Kyiv, 03142, Ukraine

## **EVALUATION OF THE ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL PATTERNS OF NITROGEN AND PHOSPHORUS DISTRIBUTION IN THE DNIPRO RIVER'S SURFACE WATERS**

### **Abstract**

**The Problem Statement and Purpose.** The problem of surface water pollution with nitrogen and phosphorus compounds is relevant for many world regions, including Ukraine. The main sources of these substances entering water bodies are municipal wastewater, agriculture (fertilizer use), and industry. Excessive input of nitrogen and phosphorus compounds leads to eutrophication manifesting in the mass reproduction of algae, depletion of water oxygen, and the death of aquatic organisms. To solve this problem, comprehensive measures are needed, including improving monitoring and pollution prognosis approaches.

**Data & Methods.** An ecological and geochemical assessment was performed to analyze nitrogen and phosphorus compounds' spatiotemporal dynamics in the surface waters of the Dnipro River. The study area encompassed seven water intakes of major Ukrainian cities, extending from Vyshhorod to Dnipro city, with data collected between 2015 and 2023. The research involved the application of mathematical statistics, encompassing the calculation of basic statistical indicators and the implementation of Pearson correlation analysis.

**Results.** Based on the ecological and geochemical assessment of nitrogen and phosphorus distribution patterns in the Dnipro River's surface waters, several conclusions were drawn. Periodic exceedances of maximum permissible concentrations (MPCs) of ammonium and nitrites were observed throughout the study area. More often ammonium concentrations exceeded MPCs in the water intakes of Horishni Plavni, Kyiv, and Cherkasy, while nitrites most frequently exceeded MPCs in the water intakes of Dnipro, Kyiv, and Kremenchuk. Seasonal analysis revealed elevated ammonium, phosphates, and nitrite levels during summer and early autumn. August was characterized by a concurrent increase in these substances, indicative of peak eutrophication in the Dnipro River Basin. Nitrates exhibited a distinct seasonal pattern, with the lowest concentrations occurring during summer and increasing levels during the colder months. Phosphates displayed the most pronounced seasonal fluctuations. A long-term analysis of nitrogen and phosphorus compounds indicated that ammonium concentrations reached a high in 2023 at most monitoring stations for the 2015–2023 period. Dnipro city's water intakes showed a consistent upward trend in all nitrogen compounds. Cherkasy had the highest annual average concentrations of nitrates and phosphates. A comprehensive spatiotemporal analysis identified three distinct groups of monitoring stations based on common patterns

of nitrogen and phosphorus distribution. The first includes the territories of the water intakes of Kyiv and Cherkasy, the second – Kremenchuk and Horishni Plavni, and the third – Kamyanske and Dnipro city. These groups are mostly located in different reservoirs or sub-basins. Applying ecological and geochemical assessment, including spatiotemporal analysis of various hydrochemical parameters, can provide valuable data for zoning surface waters based on the specific types of pollution and the intensity of various anthropogenic factors.

**Keywords:** nitrogen compounds, phosphates, nutrients, spatiotemporal, surface waters, Dnipro River.

# ГЕОЛОГІЧНІ НАУКИ







## ЗАГАЛЬНА, МОРСЬКА ГЕОЛОГІЯ ТА ПАЛЕОНТОЛОГІЯ

UDC 564.52:551.781(477.63)  
[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318037](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318037)

V. S. Dernov, PhD, Senior Researcher  
Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine,  
55b Oles Honchar St, Kyiv, 01054, Ukraine  
vitalydernov@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0002-5873-394X>

### THE FIRST RECORD OF THE GENUS *DELTOIDONAUTILUS* SPATH, 1927 (NAUTILIDA: CEPHALOPODA) IN THE PALAEOGENE OF THE CRIMEAN PENINSULA, UKRAINE

The article describes a first record of a species of the genus *Deltoidonautilus* Spath, 1927 (*D. cf. sowerbyi* (Wetherell in Sowerby, 1843)) in the Palaeogene (Ypresian or lower Lutetian) deposits of the Crimean Peninsula, southern Ukraine. The data obtained expand the geographical distribution of this genus and complement the palaeontological characteristics of the Palaeogene succession of southern Ukraine.

**Key words:** nautiloids, Ypresian, Lutetian, southern Ukraine.

#### INTRODUCTION

Palaeogene marine deposits are widespread in the Crimean Peninsula, southern Ukraine (Zernetsky et al., 2014, 2015 and references therein). Here, they are represented mainly by clays, siltstones, sandstones, and limestones of shallow marine origin (Zernetsky et al., 2014, 2015). These rocks are rich in remains of a variety of shallow marine fauna, with molluscs, mainly bivalves and gastropods, occupying a prominent place (see Zernetsky et al. (2014, 2015) for a review).

Palaeogene cephalopods of Crimea are known from several Danian, Thanetian, and Bartonian stratigraphic levels and are represented by the species of the genera *Eutrephoceras* Hyatt, 1894, *Pseudocnoceras* Spath, 1927, *Hercoglossa* Conrad, 1866, *Aturia* Bronn, 1838, *Teichertia* Glenister, Miller & Furnish, 1956, and *Cimomia* Conrad, 1866 (see Dernov & Udovychenko (2016) for a review). The genus *Deltoidonautilus* Spath, 1927, which occurs in the Palaeogene strata of eastern and central Ukraine (Dernov and Udovychenko, 2018; Berezovsky, 2021), was not known here until recently.

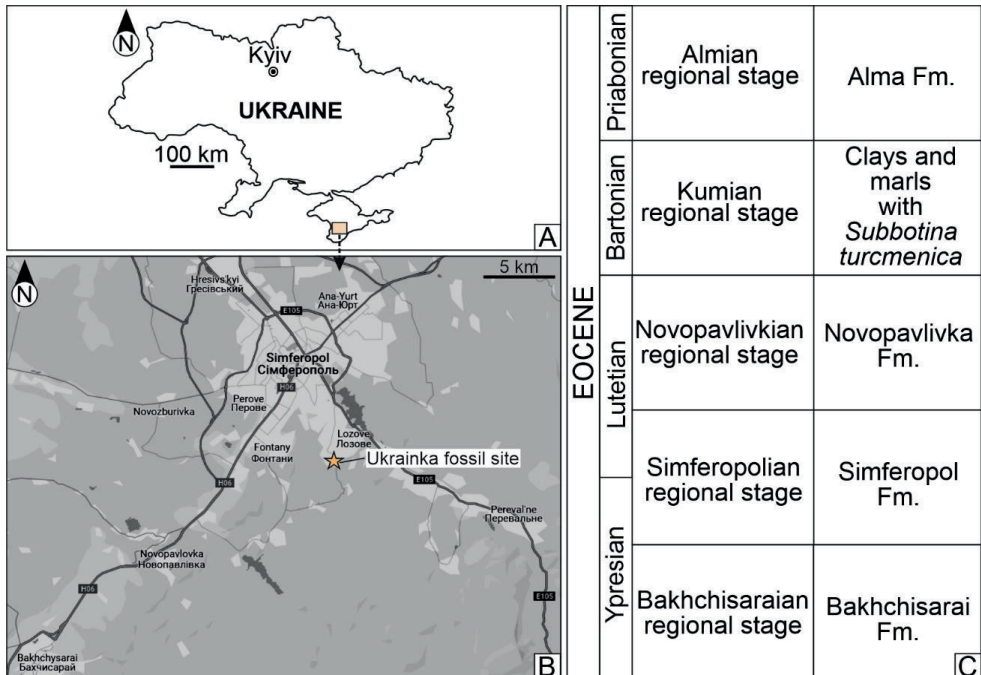
This paper describes the first find of a species of the genus *Deltoidonautilus* in the Palaeogene of the Crimean Peninsula. Palaeogene nautilids are not of significant stratigraphic importance, but they are an excellent tool for palaeogeographic studies

(e.g., Dzik & Gaździcki, 2001). In the recent past, the section near the town of Bakhchisarai was considered to be the Palaeogene reference section of the Crimean-Caucasian region (Zernetsky et al., 2014, 2015). However, it was later found out that the Palaeogene stratigraphic units of Crimea are difficult to correlate with the same age rock successions of neighbouring regions, such as Caucasus and Central Asia. Currently, several Palaeogene sections in Crimea serve as stratotypes for various regional stratigraphic units of the South Ukrainian palaeosedimentary province (Zernetsky et al., 2014, 2015). Therefore, the obtained data extend the palaeontological characteristics of the Palaeogene strata of southern Ukraine.

### MATERIAL AND METHODS

The studied material is represented by a single almost complete moderately well preserved limestone inner mould of the conch. The specimen (No. GM KNU-299M3) is kept in the Geological Museum of the Taras Shevchenko National University of Kyiv. The collector of this material is unknown.

The specimen GM KNU-299M3 comes from the Eocene (probably the Ypresian or lower Lutetian) limestone bed exposed near the village of Ukrainka, about 4 km south of the city of Simferopol (Autonomous Republic of Crimea, Ukraine: Fig. 1A, B). Five moderately preserved crab carapace inner moulds belonging to



**Fig. 1.** Geographical location of the fossil site with *Deltoidonautius* (A, B) and Eocene stratigraphy of the Simferopol facies zone (C). Stratigraphic scheme in Fig. 1C modified after Zernetsky et al. (2014).

*Harpactoxanthopsis quadrilobatus* (Desmarest, 1822) are co-occurred in the studied collection with the steinkern of *Deltoidonautilus*.

The key for the description of Palaeogene nautiloid species proposed by Korn (2010) and Klug et al. (2015) for the description of Palaeozoic ammonoids and coiled nautiloids is used here. The abbreviations used in the species description are: dm = conch diameter, wh = whorl height, ww = whorl width, ap = apertural height, uw = umbilical width; whorl expansion rate (WER) =  $(dm_1/dm_2)^2$  or  $[dm_1/(dm_1 - ah)]^2$ , imprint zone rate (IZR) =  $wh_1 - ah/wh_1$  or  $(wh_1 - (dm_1 - dm_2))/wh_1$  (Korn, 2010).

For a scheme of dimensions of coiled nautiloid conchs, see article of Korn & Bockwinkel (2022: Fig. 3). The taxonomy of nautiloids proposed by Kummel (1964) is used in this work.

## GEOLOGICAL SETTING

The studied specimen probably comes from the Ypresian or lower Lutetian limestone bed, which belong to the Bakhchisarai or Simferopol formations (see Fig. 1C). The Bakhchisarai Formation (lower Ypresian) consists of greenish-grey glauconitic sands and greenish- and dark-grey calcareous clays with limestone interlayers, and less frequently sandstones and marls. The formation has a thickness of up to 65 m (Zernetsky et al., 2015).

The Simferopol Formation (upper Ypresian–lower Lutetian) consists of light grey and yellowish grey massive bioclastic and nummulitic limestones with occasional thin interlayers of calcareous clays and marls. Sandstones are present in some areas. The formation has a thickness of 50–70 m (Zernetsky et al., 2015).

## SYSTEMATIC PALAEONTOLOGY

Order Nautilida Agassiz, 1847

Superfamily Nautiloidea de Blainville, 1825

Family Hercoglossidae Spath, 1927

Genus *Deltoidonautilus* Spath, 1927

**Type species:** *Nautilus sowerbyi* Wetherell in Sowerby, 1843; original designation.

**Diagnosis.** Nautiliconic, involute, compressed, with small inconspicuous umbilicus; whorl section sagittate, with narrowly rounded to angular ventral zone; lateral areas converging toward venter; deeply impressed dorsal zone. Growth lines forming deep hyponomic sinus; suture with broad narrowly rounded to acute ventral saddle, large lateral lobe, small lateral saddle and lobe on umbilical wall, dorsal lobe which may be very narrow; siphuncle near dorsum (after Kummel (1964: p. K456)).

*Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi* (Wetherell in Sowerby, 1843)

Table 1, Fig. 2

**Material.** One steinkern (specimen GM KNU-299M3).

**Description.** The specimen GM KNU-299M3 is represented by an inner mould of an extremely discoidal conch ( $ww/dm = 0.32$ ; see Fig. 2B, C), 190 mm in

diameter, with a weakly compressed whorl cross section ( $ww/wh = 0.65$ ), a very high coiling rate of the conch ( $WER = 2.30$ ), and moderately embracing whorls ( $IZR = 0.29$ ). The venter is very narrow, moderately pointed; flanks are convex, broad, and imperceptibly pass into the venter, i.e. the ventrolateral shoulder is absent. The umbilical margin is broadly rounded; the umbilicus is very narrow ( $uw/dm \sim 0.10$ ). Fine ornamentation (growth lines) is not preserved. The suture line has a broad, shallow lateral lobe and a narrow, low ventral saddle (Fig. 2D).

Table 1

Conch dimensions (in mm) and ratios  
of *Deltoidonautilus cf. sowerbyi* (Wetherell in Sowerby, 1843)

Specimen	dm	ww	wh	uw	ah	ww/dm	ww/wh	uw/dm	WER	IZR
GM KNU-299M3	190.0	60.0	92.0	~18.0	65.0	0.32	0.65	~0.10	2.30	0.29

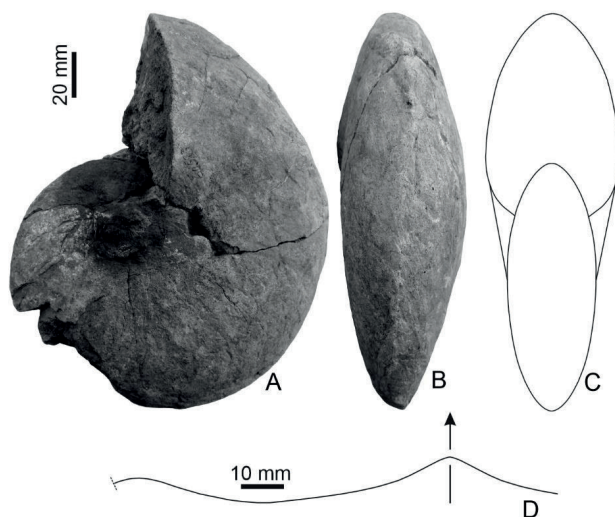


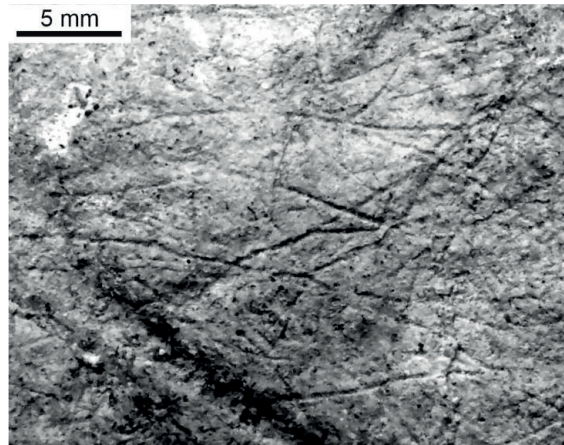
Fig. 2. *Deltoidonautilus cf. sowerbyi* (Wetherell in Sowerby, 1843) from the Ypresian or lower Lutetian deposits of Crimea (specimen GM KNU-299M3): A – lateral view, B – ventral view, C – septal projection, D – suture line.

**Remarks.** The trace fossils attributed to the ichnogenus *Arachnostega* Bertling, 1992 occur on the surface of the ventrolateral area of the steinkern (Fig. 3).

This ichnogenus is usually interpreted as a domichnia or feeding structure in a consolidated soft- to firmground substrate, produced by detritus- or deposit-feeding polychaetes (Bertling, 1992; Fatka et al., 2011; Zatoń, 2020; Dernov, 2023).

*Deltoidonautilus cf. sowerbyi* described above is very similar to the type species of the genus *Deltoidonautilus*, *D. sowerbyi*, in a number of morphological characters, such as a moderately pointed venter and a very narrow umbilicus. However, inability

to observe of growth lines in *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi*, which are clearly visible in the figures of *Deltoidonautilus sowerbyi* given by Sowerby (1843: pl. 627, figs 1–3), does not allow us to confidently identify the above described specimen GM KNU-299M3 as *Deltoidonautilus sowerbyi*.



**Fig. 3.** Trace fossils *Arachnostega* on the surface of the steinkern of *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi* (Wetherell in Sowerby, 1843).

*Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi* differs from *Deltoidonautilus bakeri* Teichert, 1947 from the Eocene of Australia and *Deltoidonautilus okinoshimensis* Tanabe & Chiba, 1983 from the late Eocene of Japan by a shallower lateral lobe of the suture line and a more rounded outlines of the venter. The conch of the Japanese species is much narrower ( $ww/dm = 0.16$  to  $0.22$  in *D. okinoshimensis* and  $ww/dm = 0.32$  in *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi*).

*Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi* differs from *Deltoidonautilus biyogorensis* Haas & Miller, 1952, from the Eocene of Somalia, by its narrower conch ( $ww/dm = 0.44$  in *D. biyogorensis* and  $ww/dm = 0.32$  in *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi*). Additionally, *Deltoidonautilus biyogorensis* has thin but clearly visible growth lines, which are not absent in *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi*. *Deltoidonautilus singularis* Haas & Miller, 1952, from the Eocene of Somalia, has a very deep lateral lobe, which differs from the described *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi*, which has a rather shallow lateral lobe. This morphological feature also distinguishes *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi* from *Deltoidonautilus hassani* Hewaidy, El Qot & Moneer, 2018 from the Palaeocene of Egypt. *Deltoidonautilus spathi* Haas & Miller, 1952, from the Eocene of Somalia, has a more pointed venter compared to that of *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi*.

*Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi* is quite similar to *Deltoidonautilus vredenburgi* Halder, 2012, from the early Eocene of India, in terms of the conch form and the configuration of the suture line. However, due to the lack of material showing some significant morphological details, a detailed comparison of these nautilids is not



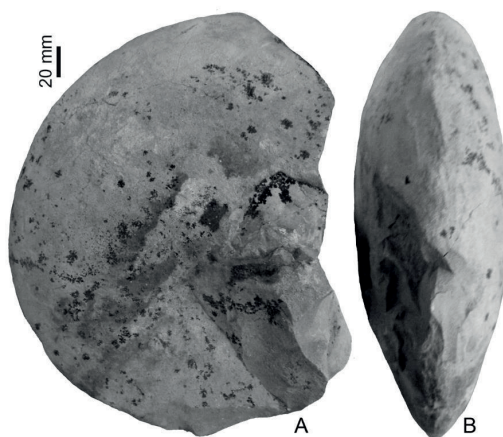
possible. It should be noted that in some specimens of *Deltoidonautilus vredenburgi*, such as those shown in Fig. 6 in Halder (2012), the venter is keeled, while in *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi* it is moderately pointed or almost arcuate.

Also, *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi* has some morphological similarities with *Deltoidonautilus haughti* (Olsson, 1928) from the Eocene of Peru, as figured by Miller & Downs (1950), and *Deltoidonautilus molli* Tintant et al. (2001) from the Palaeocene of the Republic of Niger. However, due to the limited available material, a confident comparison of these nautilids was not possible. It is difficult to compare *Deltoidonautilus* cf. *sowerbyi* with *Deltoidonautilus belokrysi* Berezovsky, 2021, since the holotype of the latter species is likely to have been quite strongly compressed laterally during diagenesis. Additionally, the configuration of the suture line of *Deltoidonautilus belokrysi* is not known.

**Locality.** The fossil site near the village of Ukrainka, about 4 km southeast of the city of Simferopol (Autonomous Republic of Crimea, Ukraine); Ypresian or lower Lutetian, Eocene.

## DISCUSSION AND CONCLUDING REMARKS

Representatives of the genus *Deltoidonautilus* have been previously reported from the Palaeogene deposits of Ukraine: *Deltoidonautilus lamarckii* (Deshayes, 1835) recorded from the Kyiv Formation (upper Lutetian–Bartonian) of the North Ukrainian palaeosedimentary province (i.e., northern, central, and eastern Ukraine) (Dernov & Udovychenko, 2016). Dernov & Udovychenko (2018) recorded, but not figured, *Deltoidonautilus* sp. from the highest part of the Kyiv Formation of the Donets Basin (Fig. 4).



**Fig. 4.** *Deltoidonautilus* sp. from the opoka-like rocks in the upper part of the Kyiv Formation (south part of the city of Luhansk, Donets Basin): A – lateral view, B – ventral view. Uncatalogued specimen in the Geological Museum of the Luhansk Taras Shevchenko National University.



Berezovsky (2021) described the new species *Deltoidonautilus belokrysi* Berezovsky, 2021 from the middle or upper Eocene rocks exposed near the city of Kryvyi Rih (Dnipropetrovsk Oblast). However, the validity of this species is questionable due to the lack of a detailed comparison with other representatives of the genus *Deltoidonautilus*.

The only characteristic morphological feature of *Deltoidonautilus belokrysi* is the configuration of its suture line. However, the suture line in the holotype, which is the only described and figured specimen, appears highly deformed, as shown in Fig. 2b in Berezovsky (2021). However, there is no doubt that this nautiloid belongs to the genus *Deltoidonautilus*.

In summary, Eocene cephalopods in Ukraine are represented by the genera *Eutrephoceras* Hyatt, 1894, *Aturoidea* Vredenburg, 1925, *Aturia* Bronn, 1838, *Deltoidonautilus* Spath, 1927, *Cimomia* Conrad, 1866, *Belosaepia* Voltz, 1830, *Beloptera* de Blainville, 1825, and *Vasseuria* Munier-Chalmas, 1880 (Dernov & Udovychenko, 2016, 2018; Berezovsky, 2021; Dernov & Demianov, 2023; Dernov, 2024).

## ACKNOWLEDGMENTS

I would like to thank Dr. Viktor Nesterovs'kyi (Kyiv) for the opportunity to get acquainted with collections stored in the Geological Museum of Taras Shevchenko National University of Kyiv. The author is sincerely grateful to anonymous reviewers, whose comments and suggestions improved the quality of the final version of the manuscript. The research was carried out within the framework of the scientific theme "Late Precambrian and Phanerozoic biota of Ukraine: biodiversity, revision of systematic composition and phylogeny of leading groups" (No. 0122U001609).

## REFERENCES:

- Agassiz, L. (1847). *Nomenclator zoologicus: continens nomina systematica generum animalium tam viventium quam fossilium, secundum ordinem alphabeticum disposita, adjectis auctoribus, libris, in quibus reperiuntur, anno editionis, etymologia et familiis, ad quas pertinent, in singulis classibus*. Soloduri: Jent et Gassmann.
- Berezovsky, A. A. (2021). Pervaya nakhodka nautilid roda *Deltoidonautilus* v paleogene Ukrainy (First record of the nautilid genus *Deltoidonautilus* in the Palaeogene deposits of Ukraine). *Materialy 17 Vseukrayins'koyi naukovopraktychnoyi konferentsiyi "Suchasna heolohichna nauka i praktyka v doslidzhennyakh studentiv i molodykh fakhivtsiv"* (Proceedings of the 17<sup>th</sup> All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Modern geological science and practice in the research of students and young researchers"). Kryvyi Rih, 5–9. [in Russian].
- Bertling, M. (1992). *Arachnostega* n. ichnog. – burrowing traces in internal moulds of boring bivalves (late Jurassic, Northern Germany). *Paläontologische Zeitschrift*, 66, 177–185. DOI: 10.1007/bf02989487
- Blainville, M. H. de. (1825–1827). *Manuel de Malacologie et de Conchyliologie*. Paris & Strasbourg: Librairie Levrault. DOI: 10.5962/bhl.title.11582
- Bronn, H. G. (1834–1838). *Lethaea geognostica oder Abbildungen und Beschreibungen der für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Versteinerungen*. Stuttgart: Schweitzerbart.
- Conrad, T. A. (1866). Observations on recent and fossils shells, with proposed new genera and species. *American Journal of Conchology*, 2, 101–103.
- Dernov, V. S. (2023). *Ichtyocoprus affectatus* Makarenko, 1993 is a bivalve boring rock cast, not a coprolite. *Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine*, 16(1), 70–80. DOI: 10.30836/igs.2522–9753.2023.295187

- Dernov, V. (2024). *Beloptera longa* Naef, 1922 (Cephalopoda: Coleoidea) from the late Eocene (Palaeogene) of Ukraine. *Acta Palaeontologica Romaniae*, 20(2), 3–10. DOI: 10.35463/j.apr.2024.02.01
- Dernov, V. & Demianov, V. (2023). Late Eocene (Priabonian) coleoid cephalopods from the Mandrykivka Beds of the city of Dnipro, Ukraine. *Bulletin of Geosciences*, 98, 215–232. DOI:10.3140/bull.geosci.1884
- Dernov, V. & Udovychenko, M. (2016). Deyaki paleogenovi nautyloideyi Donbasu ta Krymu (Some Palaeogene nautiloids from the Donets Basin and Crimea). *Palaeontological Review (Lviv)*, 48, 19–27. [in Ukrainian].
- Dernov, V. S. & Udovychenko, M. I. (2018). Kreydovi ta paleogenovi nautylydy u fondakh Geolohichnoho muzeyu Luhans'koho natsional'noho universytetu imeni Tarasa Shevchenka (Cretaceous and Palaeogene nautilids stored in the Geological Museum of the Luhansk Taras Shevchenko National University). *Novitni problemy heolohiyi. Materialy naukovo-praktychnoyi konferentsiyi pam'yati V.M. Makrydyna i prysvyachena 100-richchyu z dnya narodzhennya I.M. Remizova (Modern problems of geology. Proceedings of the scientific and practical conference in memory of V.M. Makrydyna and dedicated to the 100<sup>th</sup> anniversary of I.M. Remizov) (Kharkiv, April 26–27, 2018)*. Kharkiv, 21–24.
- Deshayes, G. P. (1824–1837). *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*. Paris: published by the author. DOI: 10.5962/bhl.title.52303
- Desmarest, A. G. (1822). Les crustacés proprement dits. In: Brongniart, A. & Desmarest, A. G. (Eds), *Histoire naturelle des crustacés fossiles, sous les rapports zoologiques et géologiques*, 67–142. F.-G. Levrault: Paris.
- Dzik, J. & Gazdzicki, A. (2001). The Eocene expansion of nautilids to high latitudes. *Palaeogeography. Paleoclimatology. Palaeoecology*, 172, 297–312. DOI: 10.1016/s0031-0182(01)00304-2
- Fatka, O., Mikuláš, R., Szabad, M., Micka, V. & Valent, M. (2011). *Arachnostega* Bertling, 1992 in the Drumian (Cambrian) sediments of the Teplá-Barrandian region (Czech Republic). *Acta Geologica Polonica*, 61, 367–381.
- Glenister, B. F., Miller, A. K. & Furnish, W. M. (1956). Upper Cretaceous and Early Tertiary nautiloids from Western Australia. *Journal of Paleontology*, 30(3), 492–503.
- Haas, O. & Miller, A. K. (1952). Eocene nautiloids of British Somaliland. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 99, 313–354. DOI: 10.1086/400109
- Halder, K. (2012). Cenozoic fossil nautiloids (Cephalopoda) from Kutch, western India. *Palaeoworld*, 21(2), 116–130. DOI: 10.1016/j.palwor.2012.05.004
- Hewaidy, A. G. A., El Qot, G. M., Moneer, El S. M. (2018). Campanian–early Eocene cephalopods from Kharga Oasis, Western Desert, Egypt. *Annales de Paléontologie*, 105(1), 45–61. DOI: 10.1016/j.annpal.2018.10.003
- Hyatt, A. (1894). Phylogeny of an acquired characteristic. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 41, 349–647. DOI: 10.5962/bhl.title.59826
- Klug, C., Korn, D., Landman, N. H., Tanabe, K., De Baets, K. & Naglik, C., (2015). Describing ammonoid conchs. In: Klug, C., Korn, D., De Baets, K., Kruta, I. & Mapes, R. H. (Eds), *Ammonoid Paleobiology: From Macroevolution to Paleogeography. Topics in Geobiology*, 44, 3–24. DOI: 10.1007/978-94-017-9630-9\_1
- Korn, D. (2010). A key for the description of Palaeozoic ammonoids. *Fossil Record*, 13, 5–12. DOI: 10.5194/fr-13-5-2010
- Korn, D. & Bockwinkel, J. (2022). Early Carboniferous nautiloids from the Central Sahara, southern Algeria. *European Journal of Taxonomy*, 831, 67–108. DOI: 10.5852/ejt.2022.831.1871
- Kummel, B. (1964). Nautiloidea-Nautilida. In: Moore, R. C. (Ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, K383–K466. Lawrence: Geological Society of America and University of Kansas Press.
- Miller, A. K. & Downs, H. R. (1950). Tertiary nautiloids of the Americas: Supplement. *Journal of Paleontology*, 24(1), 1–18.
- Munier-Chalmas, E. (1880). Diagnosis genesis novi Molluscorum Cephalopodum fossilis. I: *Vasseuria*, nov. gen. *Journal de Conchyliologie*, 20, 183–184.
- Olsson, A. A. (1928). Contributions to the Tertiary paleontology of northern Peru. Part 1: Eocene Mollusca and Brachiopoda. *Bulletins of American Paleontology*, 14(52), 1–154.
- Sowerby, J. de C. (1843). *The mineral conchology of Great Britain; or, Coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the earth. Vol. 7*. London: Privately published by author. DOI: 10.5962/bhl.title.14408
- Spath, L. F. (1927). On the classification of the Tertiary nautili. *Annals and Magazine of Natural History*, 20, 424–428. DOI: 10.1080/00222932708655467
- Tanabe, K. & Chiba, N. (1983). A new species of *Deltoidonautilus* (Cephalopoda) from the upper Eocene of western Kyushu. *Venus*, 42(3), 248–258.
- Teichert, K. (1947). New nautiloids from the older Tertiary of Victoria. *Mining and Geology Journal*, 3, 48–51.
- Tintant, H., Lang, J., Moussa, B., Alzouma, K., Dikouma, M. (2001). Nautilés paléocènes du Niger/Paleocene nautiloids of Niger. *Geobios*, 34(6), 629–656. DOI: 10.1016/S0016-6995(01)80026-7
- Voltz, P. L. (1830). Observations sur les *Belemnites*. *Memoires de la societe de Museum d'Histoire naturelle de Strasbourg*, 1, 1–67.

Vredenburg, F. M. (1925). Descriptions of mollusca from the post-Eocene Tertiary formation of north-western. *Memoirs of the Geological Survey of India*, 50(1), 1–350.

Zatoń, M. (2020). No evidence for fungal infection of Upper Jurassic horseshoe crabs: A comment on Błażejowski et al. (2019). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 554, article 109142. DOI: 10.1016/j.palaeo.2019.03.043

Zernyetsky, B. F., Ryabokon, T. S., Lulyeva, S. A. (2014). Pytannya vyvchennya osadovoho kompleksu paleoocotsenu Kryms'koho i Kerchens'koho pivostrovi (Questions studying of the Paleocene sedimentary complex of the Crimean and Kerch peninsulas). *Collection of scientific works of the IGS of the NAS of Ukraine*, 7, 101–125. [in Ukrainian].

Zernyetsky, B. F., Ryabokon, T. S., Lulyeva, S. A. (2015). Pytannya vyvchennya osadovoho kompleksu eotsenu Kryms'koho i Kerchens'koho pivostrovi (Questions studying of the Eocene sedimentary complex of the Crimean and Kerch peninsulas). *Collection of scientific works of the IGS of the NAS of Ukraine*, 8, 33–62. [in Ukrainian].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

Agassiz L. Nomenclator zoologicus: continens nomina systematica generum animalium tam viventium quam fossilium, secundum ordinem alphabeticum disposita, adjectis auctoribus, libris, in quibus reperiuntur, anno editionis, etymologia et familiis, ad quas pertinent, in singulis classibus. Soloduri: Jent et Gassmann, 1847. 393 p.

Березовский А.А. Первая находка наутилид рода *Deltoidonautilus* в палеогене Украины. Сучасна геологічна наука і практика в дослідженнях студентів і молодих фахівців: матеріали XVII Всеукраїнської науково-практичної конференції. *Кривий Ріг*, 2021. С. 5–9.

Bertling M. *Arachnostega* n. ichnog. – burrowing traces in internal moulds of boring bivalves (late Jurassic, Northern Germany). *Paläontologische Zeitschrift*, 1992. Vol. 66. P. 177–185. DOI: 10.1007/bf02989487

Blainville M. H. de. Manuel de Malacologie et de Conchyliologie. Paris & Strasbourg: Librairie Levrault, 1825–1827. 664 p. DOI: 10.5962/bhl.title.11582

Bronn H. G. Lethaea geognostica oder Abbildungen und Beschreibungen der für die Gebirgs-Formationen bezeichnenden Versteinerungen. Stuttgart: Schweitzerbart, 1834–1838. 1130 s.

Conrad T. A. Observations on recent and fossil shells, with proposed new genera and species. *American Journal of Conchology*, 1866. Vol. 2. P. 101–103.

Dernov V. S. *Ichtyocoprus affectatus* Makarenko, 1993 is a bivalve boring rock cast, not a coprolite. *Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine*, 2023. Vol. 16, No. 1. P. 70–80. DOI: 10.30836/igs.2522–9753.2023.295187

Dernov V. *Beloptera longa* Naef, 1922 (Cephalopoda: Coleoidea) from the late Eocene (Palaeogene) of Ukraine. *Acta Palaeontologica Romaniaae*, 2024. Vol. 20. No. 2. P. 3–10. DOI: 10.35463/j.apr.2024.02.01

Dernov V., & Demianov V. Late Eocene (Priabonian) coleoid cephalopods from the Mandrykivka Beds of the city of Dnipro, Ukraine. *Bulletin of Geosciences*, 2023. Vol. 98. P. 215–232. DOI: 10.3140/bull.geosci.1884

Дернов В. С., Удовиченко М. І. Деякі палеогенові наутилоїдеї Донбасу та Криму. *Палеонтологічний збірник*, 2016. Т. 48. С. 19–27.

Дернов В. С., Удовиченко М. І. Крейдові та палеогенові наутиліди у фондах Геологічного музею Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Новітні проблеми геології: матеріали науково-практичної конференції пам'яті В. М. Макридіна і присвячена 100-річчю з дня народження І. М. Ремізова (Харків, 26–27 квітня 2018 р.). Харків, 2018. С. 21–24.

Deshayes G. P. Description des coquilles fossiles des environs de Paris. Paris: published by the author, 1824–1837. 814 p. DOI: 10.5962/bhl.title.52303

Desmarest A. G. Les crustacés proprement dits. In: Brongniart, A. & Desmarest, A. G. (Eds), *Histoire naturelle des crustacés fossiles, sous les rapports zoologiques et géologiques*. Paris: F.-G. Levrault, 1822. P. 67–142.

Dzik J., Gazdzicki, A. The Eocene expansion of nautilids to high latitudes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2001. Vol. 172. P. 297–312. DOI: 10.1016/s0031–0182(01)00304–2

Fatka O., Mikuláš R., Szabad M., Micka V., Valent M. *Arachnostega* Bertling, 1992 in the Drumian (Cambrian) sediments of the Teplá-Barrandian region (Czech Republic). *Acta Geologica Polonica*, 2011. Vol. 61. P. 367–381.

Glenister B. F., Miller A. K., Furnish W. M. Upper Cretaceous and Early Tertiary nautiloids from Western Australia. *Journal of Paleontology*, 1956. Vol. 30, No. 3. P. 492–503.

Haas O., Miller A. K. Eocene nautiloids of British Somaliland. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 1952. Vol. 99. P. 313–354. DOI: 10.1086/400109

Halder K. Cenozoic fossil nautiloids (Cephalopoda) from Kutch, western India. *Palaeoworld*, 2012. Vol. 21, No. 2. P. 116–130. DOI: 10.1016/j.palwor.2012.05.004

- Hewaidy A. G. A., El Qot G. M., Moneer El S. M. Campanian–early Eocene cephalopods from Kharga Oasis, Western Desert, Egypt. *Annales de Paléontologie*, 2018. Vol. 105, No. 1. P. 45–61. DOI: 10.1016/j.annpal.2018.10.003
- Hyatt A. Phylogeny of an acquired characteristic. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 1894. Vol. 41. P. 349–647. DOI: 10.5962/bhl.title.59826
- Klug C., Korn D., Landman N. H., Tanabe K., De Baets K., Naglik, C. Describing ammonoid conchs. In: Klug, C., Korn, D., De Baets, K., Kruta, I. & Mapes, R. H. (Eds), *Ammonoid Paleobiology: From Macroevolution to Paleogeography. Topics in Geobiology*, 2015. Vol. 44. P. 3–24. DOI: 10.1007/978–94–017–9630–9\_1
- Korn D. A key for the description of Palaeozoic ammonoids. *Fossil Record*, 2010. Vol. 13. P. 5–12. DOI: 10.5194/fr-13–5–2010
- Korn D., Bockwinkel, J. Early Carboniferous nautiloids from the Central Sahara, southern Algeria. *European Journal of Taxonomy*, 2022. Vol. 831. P. 67–108. DOI: 10.5852/ejt.2022.831.1871
- Kummel B. Nautiloidea-Nautilida. In: Moore, R. C. (Ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Lawrence: Geological Society of America and University of Kansas Press, 1964. P. K383–K466
- Miller A. K., Downs H. R. Tertiary nautiloids of the Americas: Supplement. *Journal of Paleontology*, 1950. Vol. 24, No. 1. P. 1–18.
- Munier-Chalmas E. Diagnosis genesis novi Molluscorum Cephalopodum fossilis. I: *Vasseuria*, nov. gen. *Journal de Conchyliologie*, 1880. Vol. 20. P. 183–184.
- Olsson A. A. Contributions to the Tertiary paleontology of northern Peru. Part 1: Eocene Mollusca and Brachiopoda. *Bulletins of American Paleontology*, 1928. Vol. 14, No. 52. P. 1–154.
- Sowerby, J. de C. The mineral conchology of Great Britain; or, Coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the earth. Vol. 7. London: Privately published by author, 1834–1843. 648 p. DOI: 10.5962/bhl.title.14408
- Spath L. F. On the classification of the Tertiary nautili. *Annals and Magazine of Natural History*, 1927. Vol. 20. P. 424–428. DOI: 10.1080/00222932708655467
- Tanabe K., Chiba N. A new species of *Deltoidonautilus* (Cephalopoda) from the upper Eocene of western Kyushu. *Venus*, 1983. Vol. 42, No. 3. P. 248–258.
- Teichert K. New nautiloids from the older Tertiary of Victoria. *Mining and Geology Journal*, 1947. Vol. 3. P. 48–51.
- Tintant H., Lang J., Moussa B., Alzouma, K., Dikouma, M. Nautilus paléocènes du Niger Paleocene nautiloids of Niger. *Geobios*, 2001. Vol. 34, No. 6. P. 629–656. DOI: 10.1016/S0016–6995(01)80026–7
- Voltz P. L. Observations sur les *Belemnites*. *Memoires de la societe de Museum d'Histoire naturelle de Strasbourg*, 1830. Vol. 1. P. 1–67.
- Vredenburg F. M. Descriptions of mollusca from the post-Eocene Tertiary formation of north-western. *Memoirs of the Geological Survey of India*, 1925. Vol., 50, No. 1. P. 1–350.
- Zatoń M. No evidence for fungal infection of Upper Jurassic horseshoe crabs: A comment on Błażejowski et al. (2019). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2020. Vol. 554, article 109142. DOI: 10.1016/j.palaeo.2019.03.043
- Зернецький Б. Ф., Рябоконт Т. С., Люльєва С. А. Питання вивчення осадового комплексу палеоцену Кримського і Керченського півостровів. Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. 2014. Т. 7. С. 101–125.
- Зернецький Б. Ф., Рябоконт Т. С., Люльєва С. А. Питання вивчення осадового комплексу еоцену Кримського і Керченського півостровів. Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. 2015. Т. 8. С. 33–62.

Надійшла 01.09.2024

**В. С. Дернов,**

доктор філософії, старший науковий співробітник

Інститут геологічних наук НАН України,

вул. Олесея Гончара, 55б, Київ, 01054

vitalydernov@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5873-394X>

**ПЕРША ЗНАХІДКА ПРЕДСТАВНИКА РОДУ  
*DELTOIDONAUTILUS* SPATH, 1927 (NAUTILIDA:  
CERHALORODA) В ПАЛЕОГЕНОВИХ ВІДКЛАДАХ  
КРИМСЬКОГО ПІВОСТРОВА (УКРАЇНА)**

В статті описано першу знахідку представника роду наUTILІД *Deltoidonautilus* Spath, 1927 (*D. cf. sowerbyi* (Wetherell in Sowerby, 1843)) у палеогенових (іпрських або нижньолутецьких) відкладах Кримського півострова на Півдні України. Іпрські та нижньолутецькі відклади Кримського півострова представлені бахчисарайською та сімферопольською світами, що складаються з пісків, глин та вапняків. Палеогенова малакофауна Криму вивчена досить повно, проте систематичний склад та стратиграфічне поширення цефалопод в палеогенових відкладах цього регіону потребує уточнення. Попри те, що палеогенові головоногі молюски не мають великого стратиграфічного значення, в окремих випадках вони можуть бути цінним інструментом палеоекологічних та палеогеографічних досліджень. На поверхні вивченого ядра черепашки наUTILІДИ виявлено сліди харчування чи існування, віднесені до іхнороду *Arachnostega* Bertling, 1992. Зазвичай, ці іхнофосилії приурочені до софт- та фірмграундів, а їхніми продуцентами ймовірно були поліхети (черви). Раніше, види роду *Deltoidonautilus* фіксувалися в еоцені Українського щита і Донецького басейну. Нова знахідка збільшує таксономічне різноманіття палеогенових цефалопод України. Загалом, з палеогенових відкладів України відомі представники родів *Eutrephoceras* Hyatt, 1894, *Aturoidea* Vredenburg, 1925, *Aturia* Bronn, 1838, *Deltoidonautilus* Spath, 1927, *Cimomia* Conrad, 1866, *Belosaepia* Voltz, 1830, *Beloptera* de Blainville, 1825 та *Vasseuria* Munier-Chalmas, 1880. Однак, слід зауважити, що дані щодо систематичного складу палеогенових головоногих молюсків, опубліковані в порівняно старих роботах потребують ревізії з позицій сучасних знань щодо морфології і таксономії головоногих молюсків.

**Ключові слова:** наUTILІДИ, іпрський ярус, лутецький ярус, Південь України.

УДК 551

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318042](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318042)

**В. В. Янко**, д. г-м. наук, професор

**О. С. Дікол**, аспірантка

**С. В. Кадурін**, канд. геол. наук, доцент

**Г. О. Кравчук**, канд. геол. наук, доцент

**В. М. Кадурін**, канд. г-м. наук, доцент

**Т. О. Кондарюк**, канд. геол. наук, доцент

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Україна,

кафедра морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Шампанський пров. 2, Одеса, 65058, Україна

vl.kadurin@gmail.com

## **БЕЗПЕКОВА СКЛАДОВА ВИВЧЕННЯ РОЗВАНТАЖЕННЯ ГЛИБИННИХ ФЛЮЇДНИХ ПОТОКІВ НА ДНІ ЧОРНОГО МОРЯ**

Викиди метану на дно Чорного моря є явищем, що часто зустрічається, і залежно від їхньої інтенсивності можуть різною мірою впливати на безпеку мореплавання. Так одними із небезпечних є катастрофічні викиди метану, пов'язані з грязьовими вулканами. Найбільшу небезпеку становлять великі сипи, в яких струмінь газу, що викидається, може підійматися на сотні метрів, іноді доходючи до поверхні, що призведе до втрати плавучості судна, яке потрапило в такий струмінь. Ще більшою мірою подібні явища впливатимуть на навігацію підводних суден.

Для врахування подібних ризиків необхідно мати детальну та інтерактивну карту розташування вже наявних метанових викидів. Нами для цих цілей була проведена робота з оцінки можливості виявлення таких явищ дистанційними методами, і насамперед через інтерпретацію геологічної інформації за космічними знімками.

**Ключові слова:** Чорне море, глибинні флюїди, термогенний метан, безпека мореплавства.

### **ВСТУП**

Досягнення геологічної науки, разом з прогнозом нових джерел мінеральної сировини, особливо нафти й газу в морському середовищі, виявили і нові природні явища, що існують на дні Чорного моря. До них відносяться катастрофічні викиди метану через сипи та газові плюми схильні до самозаймання, виверження грязьових вулканів, що супроводжуються викидами вулканічної брекчії та мінералізованих розчинів, зміна фізичних і хімічних властивостей морської води в результаті проходження глибинних флюїдів через морську воду. Вочевидь ці природні явища становлять серйозну загрозу для безпечного плавання надводних і підводних суден. Наприклад, газові бульби від вивержень мета-



ну можуть потопити судно; аномалії в атмосфері з переваженням безкисневих газів можуть викликати практично миттєву загибель аеробної біоти; самозаймання метану. З огляду на, численні місця РГФП (Розвантаження глибинних флюїдних потоків) біля берегів Криму, в Керченській затоці, а також в області переходу шельфу в континентальний схил, такий сценарій виключити не можна. Основною ідеєю статті є результати вивчення місць РГФП на дні в економічній зоні України та прилеглий глибоководній частині Чорного моря, з метою оцінки ризику для безпечного руху цивільних і воєнних суден як надводних, так і підводних. Але воєнний стан радикально змінив концепцію поняття «безпека мореплавства» і перевів його в діаметральну протилежність. Тепер необхідно розглянути ці питання з погляду небезпеки мореплавання, тобто можливості використання наявних даних для забезпечення захисту Української частини акваторії Чорного моря від проникнення кораблів противника. Ідея підкріплена теорією глобального флюїдогенезу в геології, що розроблюється авторами статті, та знанням закономірностей проходження газових і нафтових потоків через осадовий чохол дна та товщу води шляхом геологічних, геофізичних, гідрогеологічних, геохімічних, мінералогічних, палеонтологічних та космічних, методів, ще дозволили створити єдину регіональну геоінформаційну систему (ГІС) РГФП на морському дні.

Крім того, актуальність наведених в статті матеріалів визначається тим фактом, що нині немає ні карт розташування РГФП, що становлять собою небезпеку для мореплавства, ні їх характеристик і можливих сценаріїв поведінки, ні можливості оцінки тимчасових інтервалів їх проявів. При цьому наявні розрізнені матеріали по геології, гідрології та дистанційно-супутниковому моніторингу показують, що Чорне море взагалі, та економічна зона України та прилегла до неї глибоководна частина особливо, є чи не найбільш активним в цьому відношенні об'єктом у світі. Причому максимальна кількість небезпечних природних об'єктів знаходиться в акваторії поблизу півострова Крим та Керченської затоки.

**Метою** роботи є всебічне вивчення місць РГФП на морському дні для створення комплексної та несуперечливої ГІС з визначенням місць їх розташування, оцінкою визначених місць за ступенем небезпеки (слабо, середньо, сильно і дуже сильно небезпечні) для надводного і підводного судноплавства в економічній зоні України та прилеглої глибоководної частини Чорного моря.

#### **Завдання:**

1. Створення бази геолого-геофізичної інформації, що характеризує геолого-структурні особливості зон РГФП на дні Чорного моря, тобто сипи, плюми та грязьові вулкани, що фактично входять у склад труб дегазации за їх геохімічними, мінералогічними, і палеонтологічними ознаками. В основу створення бази даних буде покладено комплексний метод направлено-рангової інтерпретації геологічної інформації, розробленої раніше авторами статті (патент № 150716).

2. Створення бази даних за гідрологічними особливостями водної товщі в місцях РГФП. Особлива увага при цьому приділена швидкості й характеру проходження газового фронту через водну товщу і зміна його фізичних і хімічних властивостей у морській воді, що впливають в першу чергу на плавучість морських суден.

3. Оцінка можливостей використання дистанційного зондування землі для виявлення і характеристик викидів метану з дна Чорного моря.

Об'єкт дослідження – Чорне море.

Предмет дослідження – Виверження флюїдних потоків на дно моря та їх роль в безпеці мореплавства.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Під час написання статті було використано переважно матеріали випробування, отримані під час морських експедиційних робіт, які виконувала Лабораторія НДЛ-3 ОНУ ім. І.І. Мечникова та їх обробка у 2008–2024 роках при виконанні міжнародної програми «Гермес» (Янко и др., 2014; Янко и др., 2017) та на конкурсній держбюджетній основі «Метан у Чорному морі» (Янко-Nombach et al, 2019; Шнюков, Янко, 2017), а також «Розробка прогнозних критеріїв пошуків покладів ВВ в Чорному морі на засадах теорії флюїдогенезу» (Чепіжко та ін, 2020; Чепіжко та ін., 2021; Дікол, 2022), «Вивчення розвантаження глибинних флюїдних потоків на дні Чорного моря з метою оцінки безпеки мореплавства».

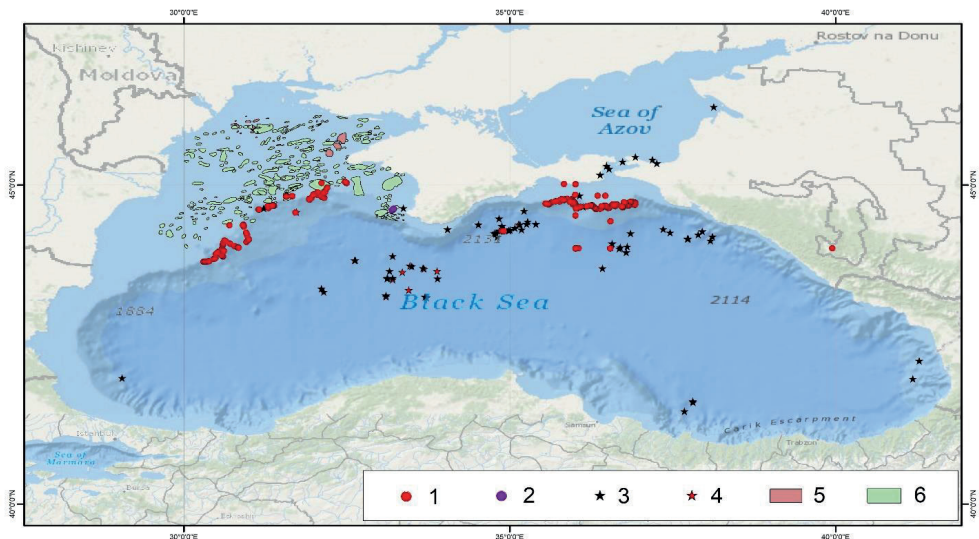


Рис. 1 – Розташування всіх наявних місць викидів метану в морську воду. Умовні позначення 1–6: 1 – газові факели, 2 – газуючі кратери, 3 – грязьові вулкани, 4 – глибоководні грязьові вулкани, 5 – труби дегазації, 6 – перспективні структури на вуглеводневі за даними 80–90 рр.

Загалом з дна Чорного моря за різними оцінками викидається 1 млрд м<sup>3</sup> метану на добу. Близько 80 млрд м<sup>3</sup> метану розчинено в морській воді, попри те, що води Чорного моря постійно оновлюються, хоча й повільно, через Босфорську протоку кожні 400–2000 років. Це означає, що чорноморська вода постійно насичена метаном, для чого повинен існувати потужний флюїдогенний потік вуглеводневих газів (ВГ) із глибинних порід, а отже, і наявність колекторів, які їх містять, під морським дном (Шнюков, Янко, 2014, 2017).

Проводились різноманітні дослідження речовинного складу відкладів (гранулометричний, мінералогічний, хроматографічний, рентгено-дифрактометричний, термобарогеохімічний, палеонтологічний аналіз) (Сучков та ін., 2017; Янко та ін., 2021). За допомогою цих методик було визначено кількісну характеристику вмісту метану в донних пробах та його гомологів та інших характеристик.

Метод визначення та використання ізотопів (вуглецю  $\delta^{13}\text{C}$  та кисню  $\delta^{18}\text{O}$ ), отриманих з раковин молюсків і форамініфер (Дікол, 2022; Yanko et al, 2024).

Метод дистанційного зондування землі. Для дослідження температури та інших параметрів поверхні моря було використано супутникові знімки Sentinel-3 (SLSTR).

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Подібні дослідження за останні 5 років у світі відсутні, але є більш ранішні спостереження. Напередодні Кримського землетрусу 12.09.1927 японські водолази, що підіймали затонуле судно «Чорний принц», зупинили роботу через втрату прозорості води завдяки надмірному виділенню метанових бульбашок з морського дна (Димитров та ін., 2006). Мау, Monaghan (2003) промоделивали, що газова бульба, утворена природним розвантаженням метангідратів у Північному морі, може втопити судно, якщо її радіус рівний/перевищує довжину корпусу судна завдяки стовпу води, який підіймається над бульбою при її досягненні поверхні моря. У Відьминій дірі в Північному морі на дні кратера знаходиться рибальський траулер, який горизонтально лежить на дні підводного кратера що, як пишуть автори, виник в процесі великого викиду метану через грязьовий вулкан. Сгоров та ін. (2011) підраховали, що «При надходженні в поверхневий шар води в Чорному морі понад 30 л метану в секунду судно може втратити плавучість і затонути». І тому є приклади можливого впливу викиду метану на загибель суден «Amira-1» і «Memory of Mercury» в Чорному морі, які добре відомі. Крім того, при інжекції метану в атмосферу понад 150 л/сек можливе його смолоскипне загоряння і отруєння атмосфери. Так Чуйко і Штенгелов (2013) описали катастрофічне збагачення атмосферного повітря Одеси безкисневими газами  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{Ar}$ , та ін. у 2008/2012 рр., які надійшли з нижньої частини земної кори та верхньої мантії через тектонічні розломи. Це знищило кисень у водоймах й атмосфері та супроводжувалося масовими заморами риб і, навіть, випадком загибелі людей.

Klein et al. (2019) описали можливий механізм зародження вуглеводневих флюїдів на межі верхньої мантії і земної кори з зовнішніми частинами мантійних плюмів ультраосновного складу з домінуванням олівіну. Їх концептуальна модель включає 7 етапів: 1) охолодження порід з олівіном від магматичних температур до температур тендітних пластичних деформацій; 2,3) порушення тектонічного режиму, що дозволяє проникати і захоплювати корові води; 4,5) тривале охолодження, що викликає серпентинізацією стінок флюїдних включень, формування  $H_2$ , і створювання коровими водами умов, що сприяють відновленню  $CO_2$  до абіотичного  $CH_4$ ; 6) вивільнення абіотичного  $CH_4$  в циркуляційні гідротермальні джерела завдяки подальшій взаємодії олівінової матриці з водними розчинами, які транспортують його на морське дно; 7) скидання рідин, збагачених абіотичним  $CH_4$  з допомогою сфокусованого, розсіяного або майже невидимого потоку в обстановці морського дна і лужних джерел на суші. Більшість включень в олівіні зустрічається в четвертинних породах, відібраних на краях сучасних плит або біля них. Але є приклади і більш ранніх проявів описуваного процесу. Подібні процеси за участю абіотичного  $CH_4$  можуть відбуватися в інших місцях сонячної і інших зоряних системах, з важливими наслідками для розподілу і підтримки мікробного життя за межами Землі і можуть фіксуватися при астрофізичному вивченні далеких зорів і планет. Mazzini, Etiope (2017) вказують на грязьові вулкани та сипи як провідники РГФП в морі і на суші. Черных та ін. (2018) описують акустичний метод кількісної оцінки потоку метану з областей його розвантаження в системі донні відклади – водна товща. Газогеохімічне знімання вуглеводнів в морських осадових відкладах широко поширена (Шакиров, 2018). Dessandier et al. (2019), також як і ми, підкреслюють, що метандифузійні райони можуть бути отруйними для біоти. Дистанційне-спутникове зондування Землі в різних спектральних діапазонах та аспектах (Ayasse et al., 2019; Brown et al., 2020; Довгий та ін., 2020) забезпечує космічні знімки у відкритому доступі.

Як результат РГФП, з дна Чорного моря вивільняється до  $1 \times 10^9$  м<sup>3</sup>, але є підрахунки які дають показники  $5,0 \times 10^9$ – $6,0 \times 10^9$  м<sup>3</sup> на рік метану через сипи або факели. Є приклади потужних з самозайманням одномоментних викидів метану (плюмів), зв'язаних із землетрусами, та грязьовими вулканами. Різні аспекти цих природних явищ вивчені авторами в низці проєктів та опубліковані. В них розглянуті питання від чинників появи метану та інших безкисневих газів в донних відкладах до формування газоносних покладів в осадовому чохлаі.

За результатами робіт створено цілісну і несуперечливу картину формування, руху і інтенсивності РГФП, насичених вуглеводними та іншими безкисневими газами, від незначного просочування через осадову товщу до потужних вибухів газових плюмів та грязьових вулканів. Захищено патентом методом пошуку на дні Чорного моря з використанням направлено-рангової інтерпретації геолого-геофізичної інформації. Але залишилась не розробленою проблема погрози РГФП на рух надводних і підводних суден.

Роботи із систематизації метанових проявів показали, що в північно-західній (ПЗ) частині Чорного моря всі РГФП можна розділити за ступенем прояву їхньої інтенсивності на три великі групи: а) грязьові вулкани, б) струменеві виділення (сипи) і в) області повільного просочування (Труби дегазації). Причому активний вплив на водну товщу чинять тільки перші дві. Нами було вперше створено інтерактивну карту всіх проявів, яка і лягла в основу ГІС, при цьому найдетальніше було вивчено тільки два грязьові вулкани на перегині шельфу і переході його в континентальний схил, які потрапили в зону наших експедиційних робіт, а загалом щодо грязьових вулканів було підготовлено й опубліковано у видавництві (Shnyukov, Yanko-Nombach, 2020).

Інформацію по струменевим виходам (сипах), крім наших досліджень, було зібрано з літературних джерел, зокрема і за нашою участю, та виробничих звітів. Ця інформація так само відображена в інтерактивній карті. Результати найбільш небезпечних, часто катастрофічних проявів (грязьових вулканів) було зібрано в окремому фундаментальну працю.

Що стосується безпосередньо сипів, то їх розподіл в акваторії Чорного моря має досить складний характер. Найпоширеніші вони на північному заході Чорного моря, у румунському та болгарському секторах Чорного моря, на Керченсько-Таманському схилі, біля берегів Грузії. У низці районів, наприклад, біля берегів Туреччини, можна очікувати широкий розвиток факелів, як показують дослідження, що проводилися для газопроводів, але даних про роботи в цій акваторії поки що немає. Загалом можна висунути пропозицію про майже повсюдний розвиток газових факелів по периферії Чорного моря на глибинах до 600–650 м. Нижче розташована зона гідратуутворення, де за термодинамічними умовами вільний метан утворює газогідрати. Газові факели тут рідкісні і на більшій частині є відгомонами діяльності грязьових вулканів. Флюїди грязьових вулканів подекуди навіть мають інший температурний режим і зумовлюють вищу температуру сопкової брекчії (Шнюков и др., 2005). Нерідко газові факели на грязьових вулканах у глибокому морі досягали 800, 900 і навіть 1300 метрів, за діаметром (вулкан Дворіченського) до 400 м. Іноді, однак, це невеликі фонтани.

Рельєф морського дна, де розвиваються газові сипи, найрізноманітніший. Локалізація сипів за глибинами дна в Чорному морі показує, що найбільш насиченими факелами є зовнішній шельф і верхня частина континентального схилу (рис. 2).

Але водночас сипи можуть фіксуватися на інших глибинах. У кожному регіоні розвитку газових сипів у Чорному морі свої специфічні особливості. Заслуговує на увагу питання про верхню межу розвитку сипів у Чорному морі. Вважається, що сипи майже не зустрічаються при глибинах моря менш як 100 м. Це не так. Фактично дослідження сипів проводили на великих судах, які на невеликих глибинах не працюють. За рідкісних досліджень з невеликих суден зафіксовано, наприклад, сипи в гирлі р. Чорної (Шнюков и др., 2021).

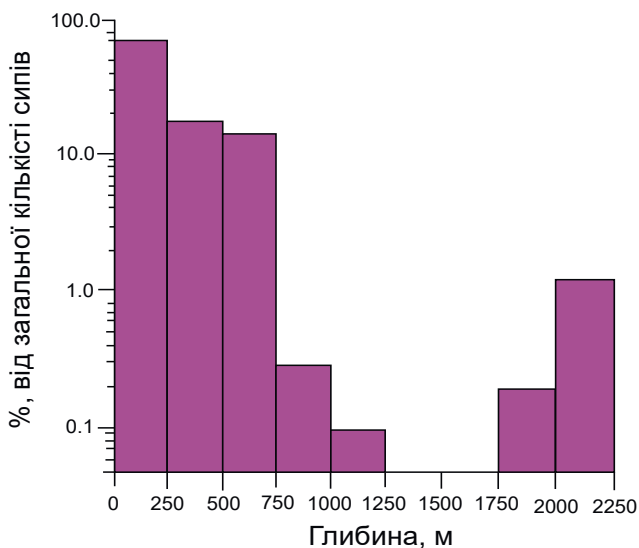


Рис. 2. Гістограма розподілу газовиділень за глибиною Чорного моря

Масштаби газовіддачі різні в різних районах моря. Якоюсь мірою інтенсивність газовіддачі відбивається в потужності та висоті газових факелів. Проведено вивчення цих параметрів для всіх районів розвитку сипів у Чорному морі. Виявилося, що найпотужніші факели спостерігалися на північному заході Чорного моря. Їхня висота сягала 600–700 м, але, як правило, переважали висоти 100–20 м. Досить наочно показує локалізацію великих факелів гістограма, на якій відображено статистику їхніх знахідок на глибинах 100, 100–200, 200–300, 300–400, 400–500, 500–600, 600–700 м.

Фізично кожен факел являє собою безліч бульбашок, що послідовно виділяються і підіймаються вгору. Модель газообміну в системі «водне середовище бульбашок» математично вивчена В.М. Єгоровим та ін. (2011). Акустичний портрет, за якими вивчаються сипи, створює відображення маси бульбашок газів різного розміру, що рухаються від поверхні дна до поверхні води. Досить імовірно, що розмірність бульбашок, які виділяються з дна, має в різних районах різні значення. В.М. Єгоров та ін. (2011) наводять, наприклад, дані щодо розмірності бульбашок, що виділяються у водну товщу з глибин 80–100 м і 150–230 м у районі палеодельти Дніпра. У першому випадку діапазон початкових розмірів бульбашок становив 1,3–18,3 мм із середнім значенням 5,1 мм, у другому – 2,0–15,7 мм із середнім значенням 7,7 мм. Звичайно, розмірність бульбашок обумовлюється насиченістю породи або осаду газом. Так, в іншому районі моря в районі гирла р. Супса за глибини полігона 36 м розмірність бульбашок змінювалася від 1,3 до 30,0 мм за середнього значення 12,0 мм. Виділення бульбашок із дна навіть у межах сипу відбувається нерівномірно. Загалом В.М. Єгоров та ін. (2011) оцінюють розмір бульбашок, що виділяються



з газових сипів Чорного моря, цифрами від 0,2 мм до 100,0 мм, при цьому спливання бульбашок, які найчастіше трапляються, залежать від їхнього діаметра і чистоти поверхні бульбашки та становлять 4,0–13 мм. Швидкість становить 2,0–33 см/с, найчастіше 22–24 см/с. Бульбашки, що виділилися, спрямовуються вгору. При цьому швидкість руху бульбашок різна. Для бульбашок діаметром понад 30 мм швидкість спливання становила 22–27 см/с, для ще більших бульбашок більше. Посилаючись на літературні джерела, В. М. Єгоров та ін. (2011) зазначають, що на швидкість підйому газу впливають розміри та форма бульбашок. Своєю чергою форма бульбашок залежить від їхніх розмірів. Дрібні бульбашки найчастіше сферичної форми, що зумовлено поверхневим натягом. Бульбашки середніх розмірів еліпсоїдальні, а великі являють собою сегменти сфер та виділяють «чисті» і «брудні» бульбашки. Поверхнево-активні речовини останніх розвинуті на стінках бульбашок та представлені солями, полісахаридами, протеїнами, ліпідами. Наявність поверхнево-активних речовин навіть у малих кількостях змінює поведінку бульбашки. Поведінка бульбашок у водній товщі істотно впливає на густину морської води і як наслідок на плавучість морських суден.

Єгоров та ін. (2011) зазначають, що поверхні води досягають лише деякі бульбашки. Потік в атмосферу становить лише 1.6% від усієї кількості газотвореного метану (підрахунки для великої площі від каньйону Витязь на заході Чорного моря до Прикерченського району). Це означає насичення метану в струменевих виділеннях усього водного стовпа і включення метану в біогеохімічні цикли й біолого-продукційні процеси Чорного моря.

Невисокий відсоток досягнення бульбашок поверхні у звичайних випадках не впливає на безпеку мореплавства, але в тих випадках, коли їхній сип відмічається і на поверхні, густину морської води може бути суттєво зменшено. Крім того, залишається відкритим питання взаємодії густини води на глибинах понад 100 м і густини самої води. Це явище найнебезпечніше є для підводних суден для яких рух у зануреному стані розраховується на рівні нульової плавучості.

Найважливішим фактором безпеки мореплавства є обсяг викиду метану у водну товщу.

За даними Artemov Y, Egorov V., Gulin S. (2019), від метанових сипів у воді Чорного моря надходить щорічно 1,2% 100 м<sup>3</sup> метану. У підсумку виявляється, що загальна кількість метану у водній товщі Чорного моря оцінюється в 92 Тг або 128.3 світу м<sup>3</sup> за атмосферного тиску (Retbarg et al. 1991). За даними Шнюков и др. (2021), вміст метану в анаеробних водах становить 108 млрд м<sup>3</sup>.

Загальною особливістю всіх газових сипів Чорного моря є абсолютне переважання метану. Різні райони розвитку сипів відрізняються лише невеликими або незначними домішками інших газів. Загальний обсяг накопиченого аналітичного матеріалу за роки вивчення чорноморських сипів досить значний.

Мабуть, краще за інші райони моря вивчений північний захід, де сипи найчисельніші, найінтенсивніші й відносно найрізноманітніші (Шнюков и др., 2021).

А. К. Рязанов в 1996 році після відкриття газових факелів гідрографами М. Файзулінім і О. Рогозою 1988 р., обстежив на НІС «Профессор Водяницький» район північного заходу Чорного моря та виявив 58 факелів. Через півтора року А. К. Рязанов на судні ВМ-416 обійшов координати зафіксованих факелів і встановив, що газові джерела продовжували діяти. Було визначено склад газів у лабораторії «Чорноморнафтогаз». Встановлено, що у складі присутні 98,72% метану, 1,053% азоту, 0,15% ізобутану, решта двоокис вуглецю (0,043%), пропан (0,017%) та інші компоненти. Сірководень не визначали через відсутність приладів, але наявність газових шаруватих хмар у зоні дії факелів, запах сірководню під час горіння факелів дали змогу А. К. Рязанову припустити наявність домішки сірководню у складі газів факелів (Шнюков и др., 2021).

Для іншого району північного заходу Чорного моря – каньйону палеодніпра – масштабні визначення складу газів – газових сипів виконали Лейн та Іванов (2005). Було вивчено склад газів десяти газових сипів палеодніпровського каньйону та зафіксовано цілковито панівний метан (95,0–99,1%), відсутність  $H_2$ : (0,00–0,25%),  $N_2$  (0,17–5,10%),  $CO_2$  (0,0–1,10%). Вкрай низький вміст гомологів метану сприймається авторами статті як доказ біогенного генезису метану.

Велику увагу при оцінці частоти проявів вулканів і сипів було приділено вивченню та інтерпретації космічних знімків у тепловому діапазоні, який дає змогу працювати на морських акваторіях. Крім того, з 2023 року на супутнику Sentinel-5K встановлений метановий детектор, який дає змогу фіксувати вміст метану на поверхні моря. Аналіз цих даних показав, що значні концентрації метану на поверхні Чорного моря фіксуються лише в літні місяці та здебільшого у глибоководній частині та на переході шельфу в континентальний схил (рис. 3).

Одним з актуальних питань оцінки впливу метану на водну товщу є питання про походження метану. У цьому питанні період конфронтаційних версій уже минув і більшість дослідників згодні з існуванням двох генетичних груп метану – біогенного (екзогенного) і термогенного (абіогенного, ендегенного). Для досягнення мети пропонованої статті природно те, що має бути розглянуто питання ендегенного метану, оскільки прояви його виходів на поверхню дна мають великі енергетичні наслідки. Нами на великому фактичному матеріалі показано найбільш переконливі критерії виділення ендегенного метану. До них належать локальні ділянки виділення газу, наявність гомологів метану, аж до пентану, і підвищені вагові значення ізотопу  $^{13}C$ , зміни характеристик параметра меобентосу, насамперед форамініфер і нематод.

Особливу увагу було звернено на область максимального розвитку метанових викидів, що фіксуються на переході ПЗ шельфу Чорного моря в континентальний схил, оскільки на частині території (див. рис. 1) у попередні роки нами були виконані комплексні вивчення в донних відкладах (Янко и др, 2014).

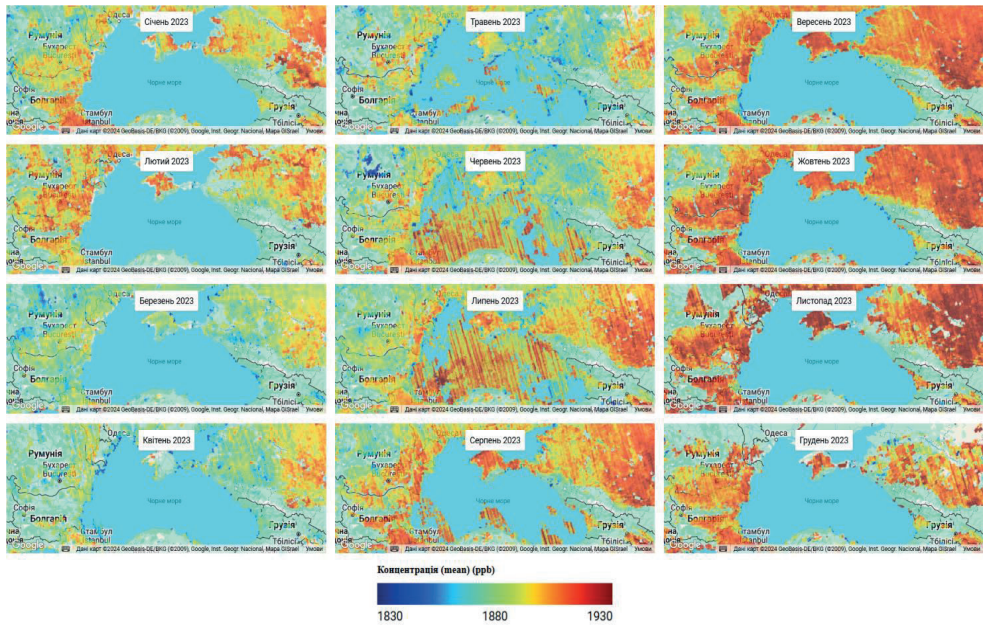


Рис. 3 – Концентрація метану на поверхні Чорного моря за 2023 рік (Sentinel – 5P-Methane)

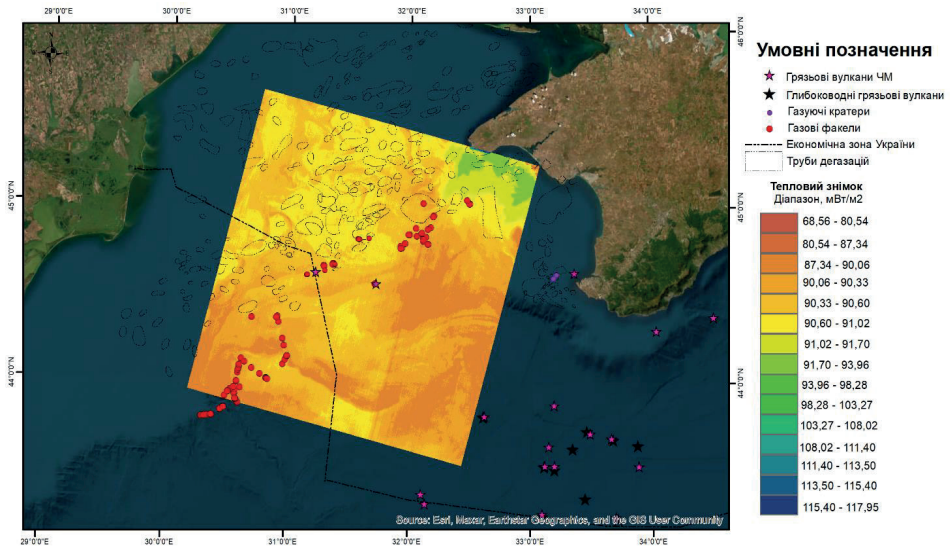


Рис. 4. Тепловий знімок супутника Landsat-8 (26.08.2023 р.)

Це дало змогу використовувати ці дані як підсупутникові матеріали. Усі ці роботи були проведені для оцінки можливостей пошуків викидів метану у водну товщу з використанням супутникових знімків.

## ВИСНОВКИ

Викиди метану на дно Чорного моря є явищем, що часто зустрічається, і залежно від їхньої інтенсивності можуть різною мірою впливати на безпеку мореплавання. Так найбільш небезпечними є катастрофічні викиди метану, пов'язані з грязьовими вулканами. Але, по-перше, більша частина таких вулканів розташована на великій глибині, а по-друге, періодичність їхніх вивержень досить рідкісна. Хоча існує і низка вулканів, що неглибоко залягають, наприклад вулкан «Володимир Паршин», які в процесі свого виверження можуть становити небезпеку.

Найбільшу небезпеку становлять великі сипи, в яких струмінь газу, що викидається, може підійматися на сотні метрів, іноді доходячи до поверхні. У цьому разі всередині струменя, складеного бульбашками газу різного розміру, буде істотно змінена щільність води, що призведе до втрати плавучості судна, яке потрапило в такий струмінь. Ще більшою мірою подібні явища впливатимуть на навігацію підводних суден.

Очевидно, що для врахування подібних ризиків необхідно мати детальну та інтерактивну карту розташування вже наявних метанових викидів. Таку карту ми створили і вона потребує подальшого вдосконалення. Але, поки в акваторії Чорного моря тривають бойові дії, провести такі роботи є неможливим.

Найважливішим питанням оцінки ризиків мореплавання є пошук нових, ще не відомих викидів метану на дно Чорного моря. Нами для цих цілей була проведена робота з оцінки можливості виявлення таких явищ дистанційними методами, і насамперед через інтерпретацію геологічної інформації за космічними знімками. Ми показали, що для морських акваторій це можливо в теплових спектральних знімках, оскільки в них є ендегенна складова записаних подій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Вивчення процесів формування та просторового розподілу метану у Чорному морі та теоретичне обґрунтування його впливу на еко- та геосистеми басейну: звіт про НДР (заключн.) / НДЛ –3 ОНУ ім. І.І. Мечникова; кер. теми *І. О. Сучков*; викон.: *В. В. Янко, О. В. Чепіжко, В. М. Кадурін та ін.*, 2017. 186 с.

Газовые факелы Чорного моря: монографія / *Е. Ф. Шнюков* и др. Киев: НАН України, ГНУ «МорГеоЭ-коЦентр НАН України», 2021. 507 с. ISBN978–617–674–054–4

Димитров П., Траянов Т., Бяков А. и др. Геодинамические обсервационные станции для раннего оповещения сейсмической активности на дне Черного моря. *Геодинамика и сейсмичность Средиземноморско-Черноморско-Каспийского региона*: сб. тез. международного семинара ЕАГО. Геленджик, 2–7 октября 2006 г. DOI: 10.13140/RG.2.2.14534.16967

Дікол О.С. Використання значень стабільних ізотопів вуглецю та кисню при пошуках нафтогазових родовищ. Сучасні тенденції розвитку науки і техніки: зб. тез. Міжнародної наук.-прак. Конф., м. Львів 18–19 серпня, 2022 р. / Університет лідерства та інновацій. Львів, 2022. С. 27–32.



Дікол О. С. Особливості розподілу вуглеводневих газів у донних відкладах Каркінітської затоки. *Вісник Одеського національного університету*. Географічні та геологічні науки. 2022. Т. 27, № 1(40). С. 133–143. DOI: [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2022.1\(40\).257538](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2022.1(40).257538)

Довгий С. О., Бабійчук С. М., Кучма Т. Л. та ін. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: навч.-метод. посіб. Київ: Національний центр «Мала академія наук України», 2020. 268 с. ISBN 978-617-7945-11-5

Егоров В. Н., Артемов Ю. Г., Гулин С. Б. Метановые силы в Черном море: средообразующая и экологическая роль: монография. Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2011. 405 с. ISBN: 978-966-02-5979-9. Леин А. Ю., Иванов М. В. Крупнейший на Земле метановый водоем. *Природа*. 2005. № 2. С. 18–26.

Розробка прогнозних критеріїв пошуків покладів ВВ в Чорному морі на засадах теорії флюїдогенезу: звіт про НДР (заключ.) / НДЛ –3 ОНУ ім. І. І. Мечникова; кер. теми В. В. Янко; викон.: В. М. Кадурін, Г. О. Кравчук, С. Д. Какаранза., О. В. Чепіжко. та ін. Одеса, 2021. 180 с.

Спосіб визначення прогнозних критеріїв і пошукових ознак вуглеводневих покладів на шельфі моря: пат. 150716 Україна: G01N1/28 (2006.01). № u202104358; заявл. 26.07.2021; опуб. 30.03.2022, Бюл. № 13 4 с.

Чепіжко О. В., Янко В. В., Кадурін В. М., Науко І. М., Шаталін С. М. Досвід застосування експертного аналізу та рангової кореляції при проведенні геолого-прогнозних робіт на вуглеводні (на прикладі шельфу Чорного моря). *Вісник ОНУ*. Географічні та геологічні науки. 2021. Том 26 № 1(38). С. 233–248

Чепіжко О. В., Янко В. В., Науко І. М., Кадурін В. М., Шаталін С. М., Шураєв І. М. Комплексне тлумачення чинників і параметрів продуктивних вуглеводневих структур. *Вісник ОНУ*. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2020. Т. 25, вип. 2(37). С. 289–309 DOI: 10.18524/2303-9914.2020.2(37).216578

Чуйко Е. Э., Штенгелов Е. С. О причине неприятного запаха воздуха в Одессе. *Вісник ОНУ*. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2013. Т. 18, вип. 3(19). С. 126–132.

Шакиров Р. Д. Газогеохимические поля окраинных морей восточной Азии: монография. ГЕОС, 2018. 339 с.

Шнюков Е. Ф., Янко В. В. Газотдача дна Черного моря: геолого-поисковое, экологическое и навигационное значение. *Вісник Одеського національного університету*. Серія: Географічні та геологічні науки. 2014. Т. 19, Вип. 4. С. 225–241. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu\\_geo\\_2014\\_19\\_4\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu_geo_2014_19_4_23).

Шнюков Е. Ф., Старостенко В. И., Русаков О. М., Кутас Р. И. Глубинная природа газовых факелов западной части Черного моря по результатам геофизических исследований. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. 2005. № 5. С. 70–82.

Шнюков Е. Ф., Янко В. В. Проблемы углеводородного потенциала Черного моря и пути его освоения. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. 2017. № 4. С. 41–53.

Янко В. В., Кадурин С. В., Кравчук А. О., Кулакова И. И. Мейобентос как поисковый признак скопленных газообразных углеводородов в донных отложениях Черного моря. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. 2017. № 2. С. 26–59. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/gikkso\\_2017\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/gikkso_2017_2_3).

Artemov Y., Egorov V., Gulin S. Influx of streaming methane into anoxic waters of the Black Sea basin. *Океанология*. 2019. № 59. С. 952–963.

Ayasse A. K., Dennison P. E., Foote M., Thorpe A. K., Joshi S., Green R. O., Duren R. M., Thompson D. R., Roberts D. A. Methane Mapping with Future Satellite Imaging Spectrometers. *Remote Sens*. 2019. 11(24):3054. <https://doi.org/10.3390/rs11243054>

Brown J. R., Brierley C. M., An S.-I., Guarino M.-V., Stevenson S., Williams C. J. R., Zhang Q., Zhao A., Abe-Ouchi A., Braconnot P., Brady E. C., Chandan D., D'Agostino R., Guo C., LeGrande A. N., Lohmann G., Morozova P. A., Ohgaito R., Oishi R., Otto-Bliesner B. L., Peltier W. R., Shi X., Sime L., Volodin E. M., Zhang Z., and Zheng W.: Comparison of past and future simulations of ENSO in CMIP5/PMIP3 and CMIP6/PMIP4 models. 2020. Volume 16, issue 5, CP 16. С. 1777–1805. <https://doi.org/10.5194/cp-16-1777-2020>

Dessandier, P.-A., Borrelli, C., Kalenitchenko, D., Panieri, G. (2019). *Benthic foraminifera in Arctic methane hydrate bearing sediments*. *Frontiers in Marine Science*. Vol. 6, Article 765. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00765>

Klein F., Grozeva N. G., Seewald J. S. (2019). *Abiotic methane synthesis and serpentinization in olivine-hosted fluid inclusions*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 116. 10.1073/pnas.1907871116.

May D. A., Monaghan J. J. (2003). *Can a single bubble sink a ship?*. vol. 71, iss. 9, 842–849. <https://doi.org/10.1119/1.1582187>

Mazzini A., Etiope G. (2017) *Mud Volcanism: An Updated Review*. *Earth-Science Reviews*. 168, 81–112. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.03.00>

Reeburgh W. S., Ward B. B., Whalen S. C., Sandbeck K. A., Kilpatrick K. A., Kerkhof, L. J. (1991). *Black Sea methane geochemistry*. *Deep-Sea Res.* 38, 1189–1210.

Shnyukov E., Yanko-Hombach V. (2020). *Mud Volcanoes of the Black Sea Region and Their Environmental Significance*. Springer, Switzerland, 494 p.

Yanko, V., Kravchuk A., Kondariuk T., Kulakova I., Kadurin V., Dikol O. Kadurin S. (2024). *Influence of methane and its homologues on foraminifera and nematodes in the Northwestern part of the Black Sea*. Marine Environmental Research. Vol. 193, 106285 URL: <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2023.106285>

Yanko-Hombach V., Kadurin S. V., Kravchuk A. O. et al. (2019). *Locating and identifying the location of intensive deep fluid streams on the Black Sea bottom using meiobenthos*. Proceedings of INQUA IFG 1709 POCAS Third Plenary Conference and Field Trip, October 11–18, 2019, Tehran, Iran, INIOAS, pp. 171–174. ISBN978–964–5938–72.5 [www.avalon-institute.org](http://www.avalon-institute.org)

## REFERENCES

Vyvchennia protsesiv formuvannia ta prostorovoho rozpodilu metanu u Chornomu mori ta teoretychne obgruntuvannia yoho vplyvu na eko- ta heosystemy basenu (Study of the processes of formation and spatial distribution of methane in the Black Sea and theoretical substantiation of its impact on the eco- and geosystems of the basin): report on research (final) / Research Laboratory-3 of the I.I. Mechnikov ONU; Project manager I. O. Suchkov; executors: V. V. Yanko, O. V. Chepizhko, V. M. Kadurin and others, 2017. 186 c. [in Ukrainian].

*Gazovye fakely Chornogo morya* (2021). (*Gas flares of the Black Sea*). Shnyukov E. F., Kobolev V. P., Lyubitsky A. A.; Paryshev A. A., Maslakov N. A., Inozemtsev Yu. I. ... Chifchi G. Kyiv: NAS of Ukraine, State Scientific Institution «MorGeoEcoCenter of the NAS of Ukraine», 2021. 507 p. ISBN978–617–674–054–4 [in Russian].

Dimitrov P., Traianov T., Byakov A. et al. (2006). *Geodinamicheskie observacionnyye stancii dlya rannego opovesheniya sejsmicheskoy aktivnosti na dne Chernogo morya (Geodynamic observatory stations for early warning of seismic activity on the Black Sea bottom)*. Geodynamics and seismicity of the Mediterranean-Black Sea-Caspian region: Proc. of the international seminar EAGO. Gelendzhik, October 2–7. DOI: 10.13140/RG.2.2.14534.16967 [in Russian].

Dikol O. S. (2022). *Vykorystannia znachen stabilnykh izotopiv vuhletsiu ta kysniu pry poshukakh naftohazovykh rodovyshch (The use of values of stable isotopes of carbon and oxygen in the search for oil and gas fields)*. Modern trends in the development of science and technology: collection of abstracts of the International scientific and practical conference. Lviv, August 18–19, 2022 / University of Leadership and Innovation. Lviv. C. 27–32. [in Ukrainian].

Dikol O. S. (2022). *Osoblyvosti rozpodilu vuhlevodnykh haziv u donnykh vidkladakh Karkinitsoi zatoky. Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu (Peculiarities of the distribution of hydrocarbon gases in the bottom sediments of the Karkinit Bay)*. Odesa National University Herald. Geographical and geological sciences. Vol. 27, No. 1(40). P. 133–143. DOI: [https://doi.org/10.18524/2303–9914.2022.1\(40\).257538](https://doi.org/10.18524/2303–9914.2022.1(40).257538) [in Ukrainian].

Dovgyi S. O., Babychuk S. M., Kuchma T. L. et al. (2022). *Dystantsiine zonduvannia Zemli: analiz kosmichnykh znimkiv u heoinformatsiynykh systemakh (Remote sensing of the Earth: analysis of satellite images in geographic information systems)*. Study guide. Kyiv, National Center “Small Academy of Sciences of Ukraine”. 268 p. ISBN978–617–7945–11–5 [in Ukrainian].

Egorov V. N., Artemov Y. G., Gulina S. B. (2011). *Metanovye sipy v Chernom more: sredobrazuyushaya i ekologicheskaya rol (Methane sands in the Black Sea: habitat and ecological role)*: SIC “ECOSY-Hydrophysics”. 405 p. ISBN: 978–966–02–5979–9. [in Russian].

Lein A. Yu., Ivanov M. V. (2055). *Krupnejshij na Zemle metanovyy vodoem (The largest methane reservoir on Earth)*. Nature. № 2, 18–26. [in Russian].

*Rozrobka prognoznykh kryteriiv poshukiv pokladiv VV v Chornomu mori na zasadakh teorii fliuidohenezu (Development of prognostic criteria for exploration of explosive deposits in the Black Sea on the basis of the theory of fluidogenesis)*: report on research (final) / Research Laboratory-3 of I.I. Mechnikov ONU; topic leader V. V. Yanko; executors: V. M. Kadurin, G. O. Kravchuk, S. D. Kakaranza, O. V. Chepizhko, et al. Odesa, 2021. 180 p. [in Ukrainian].

*Sposib vyznachennia prognoznykh kryteriiv i poshukovykh oznak vuhlevodnykh pokladiv na shelfi moria (Method for determining the prognostic criteria and search features of hydrocarbon deposits on the sea shelf)*: patent 150716 Ukraine: G01N1/28 (2006.01). No. u202104358; declared 26.07.2021; published. 30.03.2022, Bulletin No. 13, 4 p. [in Ukrainian].

Chepizhko O. V., Yanko V. V., Kadurin V. M., Naumko I. M., Shatalin S. M. (2021). *Dosvid zastosuvannia ekspertnoho analizu ta ranhovoï koreliatsii pry provedenni heoloho-prognoznykh robot na vuhlevodni (na prykladi shelfu Chornoho moria) (Experience in the application of expert analysis and rank correlation when conducting geological and predictive works on hydrocarbons (on the example of the Black Sea shelf))*. Odesa National University Herald. Geographical and geological sciences. Vol. 26 No. 1(38), 233–248 [in Ukrainian].

Chepizhko O. V., Yanko V. V., Naumko I. M., Kadurin V. M., Shatalin S. M., Shuraev I. M. (2020). *Kompleksne tлумachennia chynnykhiv i parametriv produktyvnykh vuhlevodnykh struktur (Complex interpretation of factors*



and parameters of productive hydrocarbon structures). Odesa National University Herald. Ser.: Geographical and geological sciences. 2020. Vol. 25, issue 2(37), 289–309. DOI: 10.18524/2303–9914.2020.2(37).216578 [in Ukrainian].

Chuyko E. E., Shtengelov E. S. (2013). *O prichine nepriyatnogo zapaha vozduha v Odese (On the cause of unpleasant air odor in Odesa)* Odesa National University Herald. Ser: Geographical and geological sciences. Vol. 18, Issue 3(19). P. 126–132. [in Russian].

Shakirov R. D. (2018). *Gazogeoхимические поля окраинных морей восточной Азии (Gas-geochemical fields of the marginal seas of eastern Asia)*. GEOS. 339 p. [https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_2088562](https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_2088562) [in Russian].

Shniukov E. F., Yanko V. V. (2014). *Gazootdacha dna Chernogo morya: geologo-poiskovoe, ekologicheskoe i navigacionnoe znachenie (Gas return of the Black Sea bottom: geological prospecting, ecological and navigational significance)*. Series: Geographical and geological sciences. Vol. 19, Issue 4. P. 225–241. [in Russian].

Shnyukov E. F., Starostenko V. I., Rusakov O. M., Kutas R. I. (2005). *Glubinnaya priroda gazovyh fakov zapadnoj chasti Chernogo morya po rezul'tatam geofizicheskikh issledovanij (Deep nature of gas plumes of the western part of the Black Sea based on the results of geophysical studies)*. Geology and Mineral Resources of the World Ocean, 2005, No. 5. P. 70–82. [in Russian].

Shnyukov E. F., Yanko V. V. (2017). *Problemy uglevodorodnogo potentsiala Chyornogo morya i puti ego osvoeniya (Problems of the hydrocarbon potential of the Black Sea and ways of its development)*. Geology and Mineral Resources of the World Ocean. No. 4, 41–53. [in Russian].

Yanko V. V., Kadurin S. V., Kravchuk A. O., Kulakova I. I. (2017). *Mejebentos kak poiskovyy priznak skoplenij gazoobraznyh uglevodorodov v donnyh otlozheniyah Chernogo morya (Mayobenthos as a search sign of accumulations of gaseous hydrocarbons in the bottom sediments of the Black Sea)*. Geology and Mineral Resources of the World Ocean. № 2, 26–59. [in Russian].

Artemov Y., Egorov V., Gulín S. (2019). Postuplenie strujnogo metana v anoksicheskie vody chernomorskoj vpadiny (Influx of streaming methane into anoxic waters of the Black Sea basin). *Oceanology*, 59, 952–963. [in Russian]. 10.31857/S0030–1574596952–963.

Ayasse A. K., Dennison P. E., Foote M., Thorpe A. K., Joshi S., Green R. O. ... Roberts D. A. (2019). *Methane Mapping with Future Satellite Imaging Spectrometers*. Remote Sens. 11(24):3054. <https://doi.org/10.3390/rs11243054>

Brown J. R., Brierley C. M., An S.-I., Guarino M.-V., Stevenson S., Williams C. J. R. ... Zheng W. (2020). *Comparison of past and future simulations of ENSO in CMIP5/PMIP3 and CMIP6/PMIP4 models*. Volume 16, issue 5, CP 16, 1777–1805. <https://doi.org/10.5194/cp-16-1777-2020>

Dessandier, P.-A., Borrelli, C., Kalenitchenko, D., Panieri, G. (2019). *Benthic foraminifera in Arctic methane hydrate bearing sediments*. Frontiers in Marine Science. Vol. 6, Article 765. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00765>

Klein F., Grozeva N. G., Seewald J. S. (2019). *Abiotic methane synthesis and serpentinization in olivine-hosted fluid inclusions*. Proceedings of the National Academy of Sciences. 116. 10.1073/pnas.1907871116.

May D. A., Monaghan J. J. (2003). *Can a single bubble sink a ship?*. vol. 71, iss. 9, 842–849. <https://doi.org/10.1119/1.1582187>

Mazzini A., Etiope G. (2017) *Mud Volcanism: An Updated Review*. Earth-Science Reviews. 168, 81–112. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.03.00>

Reeburgh W. S., Ward B. B., Whalen S. C., Sandbeck K. A., Kilpatrick K. A., Kerkhof, L. J. (1991). *Black Sea methane geochemistry*. Deep-Sea Res. 38, 1189–1210.

Shnyukov E., Yanko-Hombach V. (2020). *Mud Volcanoes of the Black Sea Region and Their Environmental Significance*. Springer, Switzerland, 494 p.

Yanko, V., Kravchuk A., Kondariuk T., Kulakova I., Kadurin V., Dikol O. Kadurin S. (2024). *Influence of methane and its homologues on foraminifera and nematodes in the Northwestern part of the Black Sea*. Marine Environmental Research. Vol. 193, 106285 URL: <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2023.106285>

Yanko-Hombach V., Kadurin S. V., Kravchuk A. O. et al. (2019). *Locating and identifying the location of intensive deep fluid streams on the Black Sea bottom using meiobenthos*. Proceedings of INQUA IFG 1709 POCAS Third Plenary Conference and Field Trip, October 11–18, 2019, Tehran, Iran, INIOAS, pp. 171–174. ISBN978–964–5938–72.5 [www.avalon-institute.org](http://www.avalon-institute.org)

Надійшла 17.11.2024

**V. V. Yanko**

**O. S. Dikol**

**S. V. Kadurin**

**G. O. Kravchuk**

**V. M. Kadurin**

**T. O. Kondariuk**

Odesa I.I. Mechnikov National University, Ukraine,

Department of Marine Geology, Hydrogeology, Engineering Geology  
and Paleontology

2 Shampanskyi Ln, Odesa, 65058, Ukraine

vl.kadurin@gmail.com

## **SAFETY COMPONENT OF STUDYING THE UNLOADING OF DEEP FLUID FLOWS ON THE BLACK SEA FLOOR**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** The achievements of geological science together with the forecast of new mineral resources, especially oil and gas in the marine environment, have also revealed natural phenomena that exist on the Black Sea bottom and imply substantial risk. These include (1) methane emissions through seeps and gas plumes that are prone to spontaneous catastrophic combustion and (2) eruptions of mud volcanoes accompanied by the release of breccia and mineralized solutions of deep fluids that change the physical and chemical properties of the seawater.

Obviously, these natural phenomena pose a serious threat to the safety of navigation, both for surface and underwater vessels.

This paper is aimed at a comprehensive study of the deep fluid flows unloading onto the seabed in order to create a consistent GIS enabling us to determine their locations and differentiate them by degree of danger (weak, medium, strong, and very strong) for any kind of vessel in the economic zone of Ukraine and the adjacent deep-water part of the Black Sea.

**Data & Methods.** The paper is based on materials obtained in the course of marine expeditionary work performed by the Laboratory of Marine Geology, Geochemistry and Micropaleontology of Odessa I.I. Mechnikov National University followed by their processing in 2008-2024 during a number of international (HERMES, WAP-COAST) (Yanko et al., 2014; Yanko et al., 2017; Shnyukov and Yanko-Hombach, 2020) and national projects supported by the Ministry of Education and Science of Ukraine, such as “Methane in the Black Sea” (Yanko-Hombach et al., 2019; Shnyukov and Yanko, 2017; Shnyukov and Yanko-Hombach, 2020), “Development of predictive criteria for search of hydrocarbon deposits in the Black Sea based on the theory of fluidogenesis” (Chepizhko et al., 2020; Chepizhko et al., 2021; Dikol, 2022), and “Study of unloading of deep fluid flows at the bottom of the Black Sea to assess the safety of navigation.”

The methods used involved grain-size, mineralogical, chromatographic, X-ray diffractometric, thermobarogeochemical, isotopic ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ), paleontological, and remote sensing of the Earth. Sentinel-3 satellite images (SLSTR) to study the temperature and other parameters of the sea surface were used (Suchkov et al., 2017; Yanko et al., 2021; Dikol, 2022; Yanko et al., 2024).

**Results.** Natural methane emissions at the Black Sea bottom can affect navigation safety to varying degrees depending on their intensity. The most dangerous are the

catastrophic methane emissions associated with mud volcanoes. Most of these are located at great depths, and the frequency of their eruptions is quite low, however, some shallow water mud volcanoes (e.g., Vladimir Parshin) can pose a danger during their eruption.

The greatest danger is posed by large eruptions, during which the jet of gas being emitted from the deep Earth, can rise hundreds of meters, sometimes reaching the surface. In this case, the density of water inside the jet, composed of gas bubbles of various sizes, may dramatically change the water density, leading to a loss of vessel buoyancy and foundering. To an even greater extent, such phenomena will affect the navigation of submarines.

Taking into account such risks requires a detailed and interactive GIS-aided map of the locations of existing methane emissions. Such a map has been created by us but still needs further improvement, particularly in the search for new methane emissions on the Black Sea bottom that are not as yet documented. For these purposes, we have developed new remote sensing methods based primarily on the interpretation of geological data obtained from space images. It has been shown that thermal spectral images can be very helpful since they contain an endogenous component of recorded events. It is especially important at the present time because no fieldwork can be performed in the Ukrainian part of the Black Sea due to ongoing hostilities.

**Key words:** The Black Sea, deep fluids, thermogenic methane, maritime safety.

## ВТРАТИ НАУКИ

УДК 929

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318048](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318048)

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
геолого-географічний факультет,  
кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру,  
Шампанський провулок 2, м. Одеса, 65058, Україна

### СВІТЛІЙ ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА СТЕПАНА ПАВЛОВИЧА ПОЗНЯКА



02.10.2024 року перервалось життя відомого в усьому світі українського вченого, професора, заслуженого діяча науки і техніки України Позняка Степана Павловича. 25 років трудового життя, становлення як науковця Степана Позняка пов'язані з Одеським університетом імені І. І. Мечникова, в якому вчений пройшов шлях від аспіранта до доктора географічних наук. Світла пам'ять про Степана Павловича назавжди залишиться в серцях чисельних учнів, колег та наукової спільноти.

**Ключові слова:** Степан Павлович Позняк, видатний учений-ґрунтознавець, учитель, особистість.

2 жовтня 2024 року пішов із життя видатний Учений, Географ, Грунтознавець, засновник і керівник Львівської наукової школи генетичного ґрунтознавства, Учитель великої плеяди студентів і науковців Одеського університету імені І.І. Мечникова та Львівського національного університету імені Івана Франка, Заслужений діяч науки і техніки України, доктор географічних наук – **Степан Павлович Позняк**.

Степан Позняк народився 2 липня 1943 року в селищі Олесько Львівської області. В 1950 році пішов до школи, після закінчення якої у 1960 році вступив до технічного училища за спеціальністю токарь по металу. Після завершення навчання в училищі працював на заводі. Проте любов до географії, яку мав зі шкільних років та мрія вступити на географічний факультет Львівського університету спонукала майбутнього ученого спробувати вступити в університет. І у 1961 році він вступає на географічний факультет Львівського університету імені Івана Франка.

Після закінчення навчання в університеті був скерований на роботу інженером геоморфологічної партії науково-дослідного сектора Львівського університету. З 1967 року – старший інженер ґрунтознавчої експедиції. Цього ж року приймав участь у великомасштабних ґрунтових обстеженнях у Північно-Казахстанській області Казахстану, де і познайомився з І.М. Гоголевим, майбутнім керівником його наукових робіт. В 1969 році Степан Позняк переїздить до Одеси та вступає до аспірантури.

В Одеському університеті, де Степан Павлович пропрацював 25 років, відбулося його становлення як Науковця, знаного географа і ґрунтознавця, де він пройшов шлях від аспіранта до доктора географічних наук. Розпочався «одеський період» вченого зі вступу до аспірантури Одеського університету імені І.І. Мечникова у 1969 році. У 1975 році під керівництвом І.М. Гоголева успішно захистив кандидатську дисертацію на тему «Зміна властивостей південних чорноземів Правобережної України під впливом зрошення». Впродовж Одеського періоду та і після переїзду до Львова вчений приділяв чи не найбільшу увагу дослідженню чорноземних ґрунтів. За матеріалами багаторічних досліджень у 1992 році Степан Павлович успішно захистив докторську дисертацію «Сучасні процеси в чорноземах теплої і помірної фації південного заходу України, зрошуваних низькомінералізованими водами».

У вересні 1993 року доктора наук С.П. Позняка на конкурсній основі було обрано завідувачем кафедри географії ґрунтів Львівського державного (нині національного) університету імені Івана Франка, де пройшов найбільш плідний період його наукової діяльності. Вчений нагороджений знаком «Відмінник освіти України», Золотою відзнакою Польського товариства ґрунтознавців, є лауреатом нагороди Ярослава Мудрого АН Вищої школи України, має звання «Почесний доктор Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», почесний член Українського товариства ґрунтознавців і агрохіміків, був Головою Львівського відділення Україн-

ського товариства ґрунтознавців і агрохіміків, почесним членом Українського географічного товариства, членом Міжнародного товариства ґрунтознавців і Європейського товариства з охорони ґрунтів.

Професор Степан Позняк 27 років очолював кафедру ґрунтознавства і географії ґрунтів ЛНУ імені Івана Франка, сформував Львівську наукову школу генетичного ґрунтознавства, проте ніколи не поривав зв'язки зі своїми одеськими колегами та учнями. Під науковим керівництвом Степана Павловича було захищено 9 докторських та 21 кандидатських дисертацій, серед яких і дисертаційні дослідження його одеських учнів – Тортика М. Й., Михайлюка В. І., Тригуб В. І.

У творчому доробку Степана Павловича Позняка майже 400 опублікованих наукових праць, у тому числі 26 монографій та 5 навчальних посібників, серед яких: «Картографування ґрунтового покриву» (2003), «Класифікація ґрунтів України» (2005), «Чинники ґрунтоутворення» (2007), «Правова охорона ґрунтів України» (2008), «Актуальні проблеми ґрунтознавства і географії ґрунтів» (2017), «Ґрунти Львівської області: колективна монографія (2019), «Соціальне ґрунтознавство» (2021); започатковані серії видань «Ґрунти України» (1998) та «Українські ґрунтознавці» (2009), інші наукові видання, серед яких є праці у співавторстві з одеськими колегами та учнями. Вченим написаний також і перший україномовний підручник «Ґрунтознавство і географія ґрунтів» у 2 томах (2010).

За 25-річний період роботи в Одеському університеті і 31-річний – у Львівському, Степан Павлович проявив себе як цілеспрямована особистість з високими моральними цінностями. Високий рівень знань, відданість улюбленій справі, вміння працювати з людьми та інші позитивні риси Степана Павловича дозволяють назвати його провідним Ученим сучасності, видатним Ґрунтознавцем, Учителем.

Світла пам'ять про Степана Павловича назавжди залишиться в пам'яті чисьельних учнів, колег, науковців.

*Колектив кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру та ПНДЛ – 4, співробітники геолого-географічного факультету і Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.*



Odesa I. I. Mechnikov National University  
Department of Geography of Ukraine, Soil Science and Land Cadastre  
2 Shampanskyi Ln, Odesa, 65015, Ukraine,  
grunt.ggf@onu.edu.ua

## **IN BRIGHT MEMORY OF STEPAN PAVLOVYCH POZNYAK**

On 02.10.2024, the life of Stepan Poznyak, a world-famous Ukrainian scientist, Professor, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, was interrupted. 25 years of working life, becoming a scientist Stepan Poznyak connected with Odesa I. I. Mechnikov State University, where the scientist went from a post-graduate student to a Doctor of Geographical Sciences. Bright memory of Stepan Pavlovych will forever remain in the hearts of numerous students, colleagues and the scientific community.

**Keywords:** Stepan Pavlovych Poznyak, outstanding soil scientist, teacher, personality.

УДК 929

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).318046](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).318046)

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології,  
Шампанський провулок 2, м. Одеса, 65058, Україна

## СВІТЛОЇ ПАМ'ЯТІ ЄВГЕНА АНАТОЛІЙОВИЧА ЧЕРКЕЗА



Двадцять сьомого листопада 2024 року перервалось життя відомого вченого, доктора геолого-мінералогічних наук, професора кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова Черкеза Євгена Анатолійовича. Світла пам'ять про Євгена Анатолійовича назавжди залишиться в серцях друзів, колег, учнів.

**Ключові слова:** Черкез Євген Анатолійович, інженерна геологія, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Двадцять сьомого листопада 2024 року пішов із життя видатний науковець, доктор геолого-мінералогічних наук, професор кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова Євген Анатолійович Черкез.

Життєвий і професійний шлях Євгена Анатолійовича є яскравим прикладом того, як щоденною працею можна досягати поставлених амбітних цілей.

Народився Євген Анатолійович 26 вересня 1948 р. в Одесі. Після закінчення середньої школи (1966) працював підземним робітником в Одеському противозсувному управлінні, де і відбулася для молодого Євгена доленосна зустріч з тодішнім начальником цього управління, видатним вченим в галузі інженерної геології та гідрогеології Ігорем Петровичем Зелінським, котрий згодом став не лише вчителем, а й другом, з яким вони разом досягали вражаючих результатів у науці.

У 1972 р. Євген Анатолійович закінчив геологічне відділення геолого-географічного факультету Одеського державного університету ім. І.І. Мечникова за спеціальністю: геологічна зйомка та пошуки родовищ корисних копалин – морська геологія. З 1974 року його життя тісно пов'язане з Одеським національним університетом імені І.І. Мечникова, де він пройшов шлях від асистента кафедри інженерної геології і гідрогеології до професора. У 1976 р. Євген Анатолійович захистив кандидатську дисертацію на тему «Зсуви північно-західного узбережжя Чорного моря, їх вивчення та прогноз методами лабораторного моделювання». Працював старшим викладачем кафедри інженерної геології і гідрогеології (1978), доцентом кафедри (1979–1995 рр.). Навчався в докторантурі (1988–1991 рр.). У 1994 р. захистив дисертацію на здобуття вченого ступеня доктора геолого-мінералогічних наук на тему «Зсуви північно-західного узбережжя Чорного моря (моделювання, прогноз стійкості схилів та оцінка ефективності протизсувних заходів)». Атестат професора кафедри інженерної геології і гідрогеології отримав у 2004 р.

У 1997 р. Є. А. Черкез очолив кафедру інженерної геології і гідрогеології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова і залишався її незмінним керівником протягом 19-ти років. Протягом 2007–2020 рр. обіймав посаду декана геолого-географічного факультету.

Особливого значення Євген Анатолійович надавав збереженню та розвитку наукової школи з проблем інженерної геодинаміки, в якій він сам сформувався як вчений та педагог і над зміцненням якої він невтомно працював до останнього дня свого життя. Його праці та дослідження з питань вивчення напружено-деформованого стану масивів порід, прогнозу довготривалої стійкості схилів, сейсмічного мікрорайонування і оцінці сейсмічної небезпеки територій, заходів та ефективності інженерного захисту територій від небезпечних геологічних процесів внесли фундаментальний внесок у розвиток інженерної геології. Багато уваги Євген Анатолійович приділяв вивченню закономірностей внутрішньорічних і міжрічних варіацій ключових параметрів режиму підземних вод у зв'язку з дією природно-техногенних чинників, що дозволило запропонувати довгостроковий прогноз режиму підземних вод. Важливі результати для оцінки впливу структурно-тектонічних умов на формування та інтенсивність розвитку

екзогенних геологічних процесів були отримані Євгеном Анатолійовичем з колегами по кафедрі в період експедиційних робіт на о. Зміїний.

Євген Анатолійович, окрім наукової діяльності, багато сил і часу витрачав на впровадження теоретичних розробок у практику. У межах прикладних проектів під его керівництвом розроблялися схеми протизсувних та берегозахисних споруд на узбережжі Чорного моря, водозниження на території Одеси, виконувались розрахунки стійкості схилів Одеського узбережжя, порту Південний, Чорноморськ, велися дослідження щодо встановлення причин деформацій Одеського національного академічного театру опери та балету, причини довгострокових кризових змін стану Куяльницького лиману та їх залежність від природних і антропогенних факторів та багато інших.

Євген Анатолійович брав участь у розробці державних будівельних норм України: «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування» (2010 р.); Настанова щодо інженерного захисту територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів (2016); Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення (2017); Основи і фундаменти будівель та споруд (2018).

Особливе місце у житті Євгена Анатолійовича займала експертна діяльність з питань стійкості схилів Одеси та безпеки будівництва у складних інженерно-геологічних умовах. На одеському телебаченні Євген Анатолійович завжди виступав як один із найшановніших експертів з питань розвитку і прогнозу зсувних процесів.

Основні наукові досягнення – це 6 колективних монографій, більше сотні наукових публікацій, науково-технічні звіти (держбюджетної і госпдоговірної тематики), участь у міжнародних проектах та незчисленні професійні виступи на різноманітних наукових конференціях та з'їздах.

За фундаментальні дослідження на тему «Закономірності деформації верхньої частини тектоносфери Землі, що встановлені теоретичними та експериментальними методами» в 1996 році Євген Анатолійович був удостоєний Державної премії України в галузі науки і техніки (у співавторстві з колегами з Одеського університету, Дніпропетровської гірничої академії та інституту геофізики).

Євген Анатолійович був Член-кореспондентом Міжнародної академії наук Євразії, членом Національної ради Академії інженерних наук України з проблем інженерної геології і геоєкології, членом спеціалізованих вчених рад по присвоєнню наукових ступенів кандидата (доктора філософії) і доктора наук.

За свою сумлінну, бездоганну та високопрофесійну працю нагороджений численними нагородами, відзнаками і грамотами, серед яких «Відмінник освіти», грамота Верховної Ради України «За заслуги перед Українським народом», почесна відзнака Одеського міського голови, почесна грамота та відзнака Одеської обласної ради, подяки та почесні грамоти від Одеського національного університету імені І. І. Мечникова та багато інших.

Євген Анатолійович був визнаним фахівцем, який завжди втілював найвищі принципи і цінності. Він був не лише вченим, а й взірцем інтелігентності, справедливості та професіоналізму. Це повною мірою розкрилося під час його роботи деканом Геолого-географічного факультету. Він користувався великою повагою серед колег і студентів. Він вмів донести найскладніші наукові ідеї доступно й натхненно, заохочуючи нові покоління до наукового пошуку. Його внесок у науку і життя оточуючих залишиться світлим спогадом, що надихає.

Пам'ять про Євгена Анатолійовича назавжди залишиться в серцях тих, хто мав щастя знати його та працювати поряд з ним. Важко усвідомити та погодитись із тим, що Євгена Анатолійович вже з нами немає, бо пам'ять тримає кожну мить спілкування. Світла пам'ять Євгену Анатолійовичу.

*Друзі, колеги, учні*

Odesa I. I. Mechnikov National University,  
Department of Marine Geology, Hydrogeology, Engineering Geology  
and Paleontology  
2 Shampanskiy Ln, Odesa, 65082, Ukraine

## **IN BRIGHT MEMORY OF YEVHEN ANATOLIIOVYCH CHERKEZ**

Life of Yevhen Anatoliiovych Cherkez, the famous Ukrainian scientist, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor at the Department of Marine Geology, Hydrogeology, Engineering Geology and Paleontology at Odesa I. I. Mechnikov National University, unexpectedly interrupted on November, 27, 2024. The bright memory of Yevhen Anatoliiovych will always live among friends, comrades, colleagues, students and will remain forever in our hearts.

**Keywords:** Yevhen Anatoliiovych Cherkez, engineering geology, Odesa I. I. Mechnikov National University.

УДК 929Тортик:911.2/631.4

[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2\(45\).319344](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.2(45).319344)

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра географії України, ґрунтознавства та земельного кадастру  
Шампанський провулок 2, м. Одеса, 65058, Україна

## **СВІТЛІЙ ПАМ'ЯТІ МИКОЛИ ЙОСИПОВИЧА ТОРТИКА (27.01.1956–19.12.2024)**



19 грудня 2024 р. перервалось життя викладача, науковця, ґрунтознавця, географа, наставника, професора кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру Одеського національного університету імені І. І. Мечникова Тортика Миколи Йосиповича. Це велика і непоправима втрата для наукової спільноти ґрунтознавців, колег, учнів та родини.

**Ключові слова:** ґрунтознавство, географія, ПНДЛ-4, кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів, кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Тортик Микола Йосипович.



З сумом повідомляємо, що 19.12.2024 р. пішов з життя професор кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру, канд. геогр. наук, доцент Тортник Микола Йосипович.

Всю свою науково-педагогічну трудову діяльність Микола Йосипович провів в нашому університеті, спочатку в Проблемній науково-дослідній лабораторії географії ґрунтів та охорони ґрунтового покриву чорноземної зони (ПНДЛ-4), а згодом з 1992 р. на кафедрі ґрунтознавства і географії ґрунтів (з 2017 р. – кафедрі географії України, ґрунтознавства і географії ґрунтів).

Після завершення навчання в університеті у 1982 р. Микола Йосипович був прийнятий на роботу в Проблемну лабораторію. Його здібності науковця проявились під час проходження виробничих практик під керівництвом його учителя і наставника Позняка Степана Павловича, яка проходила на Десантненському стаціонарі кафедри в бувшому Кілійському районі Одеської області. Бажання, прискіпливість, розуміння сутності процесів трансформації властивостей чорноземних ґрунтів в результаті зрошення, визначили подальші наукові напрями Миколи Йосиповича. Створення Трапівського стаціонару кафедри і ПНДЛ-4 (в бувшому Татарбунарському районі Одещини) в межах Дунай-Дністровської зрошувальної системи, де гостро постали проблеми наслідків зрошення мінералізованими водами з озера-лиману Сасик, визначили предмет і об'єкт його подальших наукових досліджень.

Під керівництвом свого наставника Позняка С.П. було встановлено, що в перші ж роки після початку зрошення в ґрунтах були зафіксовані деструктивні процеси такі як осолонцювання, кіркоутворення, ущільнення, знеструктурювання і як наслідок зниження їх родючості. Багаторічні дослідження Тортника М.Й. (майже безперервно з 1983 р. і до 2022 р.) впливу слабомінералізованих вод опрісненого озера Сасик на властивості і продуктивність чорноземів південних Задністер'я України узагальнені в низці наукових праць.

Перші результати приведені в його дисертаційній роботі «Ґрунтово-генетичні наслідки зрошення чорноземів південних Задністер'я України слабомінералізованими водами» (науковий керівник – д.геогр.н. С. П. Позняк), яка успішно захищена була в Ґрунтовому інституті ім. В.В. Докучаєва (Москва) у 1992 р. з присудженням наукового ступеню кандидата географічних наук за спеціальністю 03.00.27 – «Ґрунтознавство». Дослідження М.Й. Тортника показали, що процеси вторинного осолонцювання носять імпактний характер і найбільш сильно проявляються в перші 1–2 роки зрошення.

Подальші дослідження як в умовах зрошення, так і умовах його припинення, засвідчують вразливість тутешніх чорноземів, еволюції їх в постіригаційній стадії у напрямку відновлення деяких первинних показників речовинно-хімічного складу і властивостей, ним розроблені заходи з покращення агро меліоративного стану досліджуваних чорноземів, які висвітлено зокрема в монографії «Чорноземи масивів зрошення Одещини» (2016 р.) та низці інших наукових праць.

Важливий вклад Миколи Йосиповича у наукову діяльність кафедри і ПНДЛ-4 не лише в ґрунтово-екологічний моніторинг та оцінку меліоративного стану ґрунтів масивів зрошення півдня України при поливі водами різної іригаційної якості на стаціонарах, а й в інші напрями. Автор численних звітів з НДР держбюджетної та госпдоговірної тематики кафедри і ПНДЛ-4 з дослідження генези ґрунтів, агрохімічних обстежень, розробки природоохоронних і ґрунтоохоронних заходів, тощо. Окрім того, завдячуючи його порядності і людяності багато студентів і аспірантів кафедри успішно захистили дипломні і дисертаційні роботи.

З 2003 року Микола Йосипович доєднується до експедиційних робіт кафедри і ПНДЛ-4 на о. Зміїний. Його наукові консультації сприяють захистам двох дисертаційних досліджень з вивчення чорноземів о.Зміїного аспірантам кафедри Буяновському А. О. і Леонідовій І. В. В подальшому його слушні рекомендації стали в нагоді захистів дисертацій Ходос (Струцинської) О.Є. з вивчення ландшафтно-геохімічних умов та ґрунтового покриву узбереж лиманів Північно-Західного Причорномор'я, Попельницької Н. О., яка проводила дослідження з історії ґрунтознавчо-географічної науки в Північно-Західному Причорномор'ї, Домусчи С. В., яка вивчала забруднення ґрунтів Одеської міської та приміської зон, тощо. Тобто Микола Йосипович не стояв осторонь проблем кафедри, завжди допомагав у вирішенні як повсякденних життєвих питань, так і сприяв розвитку кафедри і ПНДЛ-4.

На високому рівні читав низку дисциплін для студентів і аспірантів «Ґрунтово-земельні ресурси України та світу», «Основи сільськогосподарського виробництва та аграрної економіки», «Основи агрохімії та ґрунтово-агрохімічних досліджень», «Фізика ґрунтів» та ін. Його лекції завжди були цікавими і змістовними, не перенасиченими, він завжди намагався донести основні поняття, добратися до суті питання. Його практичні і лабораторні заняття з фізики ґрунтів і агрохімії проходили не лише в лабораторії, а часто і в польових умовах, щоб краще донести до студентів особливості спеціальності. Автор численних навчально-методичних розробок з фізики ґрунтів, землеробства, морфології ґрунтів. Керував виробничими і навчальними практиками, курсовими, кваліфікаційними дипломними і дисертаційними роботами. Був відповідальним і щирим наставником, куратором, учителем.

Приймав активну участь у громадській роботі кафедри і факультету, популяризував ґрунтознавчу і географічну науку, входив з 1983 р. до Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків, з 1993 р. – Українського географічного товариства. Активний учасник численних з'їздів, конференцій, семінарів, круглих столів.

Його життя наповнено любов'ю до своїх батьків, дружини та дітей, онуків. Він щиро їх цінував, любив, переживав.

Колектив факультету, кафедри і ПНДЛ-4 глибоко сумує з приводу смерті Миколи Йосиповича, пам'ять про нього назавжди збережеться в наших думках. Висловлюємо щирі співчуття рідним і близьким Миколи Йосиповича з приводу його смерті.

Світла пам'ять Ученому, Учителю, Людині!

*Колектив кафедри  
географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру,  
Проблемної науково-дослідної лабораторії географії ґрунтів  
та охорони ґрунтового покриву чорноземної зони,  
геолого-географічного факультету*

Odesa I. I. Mechnikov National University  
Department of Geography of Ukraine, Soil Science and Land Cadastre  
2 Shampanskyi Ln, Odesa, 65015, Ukraine,  
grunt.ggf@onu.edu.ua

**IN BRIGHT MEMORY OF MYKOLA YOSYPOVYCH TORTYK  
(27.01.1956–19.12.2024)**

December 19, 2024 the life of a teacher, scientist, soil scientist, geographer, mentor, person of bright intentions, Professor at the Department of Geography of Ukraine, Soil Science and Land Cadastre of Odesa I. I. Mechnikov National University Mykola Yosypovych Tortyk. This is a great and irreparable loss for the scientific community of soil scientists, colleagues, students and family.

**Keywords:** soil science, geography, PNDL-4, Department of Soil Science and Soil Geography, Department of Geography of Ukraine, Soil Science and Land Cadastre, Odesa I. I. Mechnikov National University, Tortyk Mykola Yosypovych.

Верстка – В.Г. Вітвицька

Підписано до друку 30.12.2024 р. Формат 70×108/16. Ум. друк. арк. 15,6.  
Тираж 50 прим. Зам. № 2893.

**Видавець:**

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова  
вул. Університетська, 12, м. Одеса, 65082, Україна  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 4215 від 22.11.2011 р.  
Тел.: (048) 723 28 39, E-mail: druk@onu.edu.ua

**Виготовлювач:**

Друкарня «Апрель» ФОП Бондаренко М.О.  
вул. В. Арнаутська, 60, Одеса, 65045, Україна  
Тел.: +38 (048) 703 11 86  
E-mail: info@aprel.od.ua

Надруковано з готового оригінал-макета