

ISSN 2075-1893(Print)
ISSN 2409-3173(Online)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна

**ПРОБЛЕМИ
БЕЗПЕРЕРВНОЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ ОСВІТИ
І КАРТОГРАФІЇ**

Збірник наукових праць

Випуск 36

Заснований 2000 року

Харків – 2022

До збірника включені статті, у яких розглядаються актуальні проблеми сучасної практичної підготовки студентів і учнів з географії та картографії; узагальнюється досвід і розкриваються перспективи розробки та впровадження у навчальний процес інноваційних педагогічних технологій, підготовки і видання нових картографічних творів, призначених для використання у школах, вищих навчальних закладах та в інших установах безперервної географічної освіти.

Призначено для науковців, аспірантів, викладачів та вчителів географії.

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України категорії Б у галузі географічних наук за спеціальностями 103 (науки про Землю) та 106 (географія) (Наказ МОН України № 409 від 17.03.2020) Збірник зареєстрований у міжнародних наукометричних базах Index Copernicus, DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, BASE, OAJI

*Затверджено до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
(протокол № 19 від 26 грудня 2022 року)*

Редакційна колегія:

В.А. Пересадько – головний редактор, д-р геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); О.О. Жемеров – відповідальний редактор, канд. геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); С.В. Костріков, д-р геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); Л.М. Немець, д-р геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); І.Г. Черваньов, д-р техн. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); К.Ю. Сегіда, д-р геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); А.В. Гриценко, д-р геогр. наук, проф. (УКРНДІЕП, м. Харків); Л.М. Даценко, д-р геогр. наук, проф. (КНУ імені Т. Шевченка); І.П. Ковальчук, д-р геогр. наук, проф. (Національний університет біоресурсів і природокористування України); Є.О. Маруняк, д-р геогр. наук, (Інститут географії НАНУ); Р.І. Сосса, д-р геогр. наук, проф. (Національний університет «Львівська політехніка»); О.С. Третьяков, канд. геогр. наук (ІП «Інтетікс», м. Харків), д-р географії (Франція); П.Г. Шищенко, д-р геогр. наук, проф., чл.-кор. НАПН України (КНУ імені Т. Шевченка); О.М. Берлянт, д-р геогр. наук, проф. (Канада); О.С. Володченко, д-р географії, проф. (Німеччина); Антоніо Авеліно Батішта Віера, д-р географії (Португалія), Т.П. Гордезіані - д-р геогр. наук, проф. (Грузія); Кэндіс Лубберинг, д-р географії (США), Дуглас Річардсон, д-р географії (США), Елена Огнева-Гіммельбергер, д-р географії (США).

Адреса редакційної колегії:
61022, м. Харків - 22, майдан Свободи, 4, к. 4-72
тел. 707-53-60, e-mail: progoik@physgeo.com
сайт: <http://goik.univer.kharkov.ua>

Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Збірник наукових праць. – Вип. 36. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2022. – 52 с.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за добір, точність, достовірність наведених даних, фактів, цитат, інших відомостей.

Статті пройшли внутрішнє та зовнішнє рецензування.
Свідоцтво про державну реєстрацію KB № 8681 від 22.04.2004

© Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, оформлення, 2022

ISSN 2075-1893(Print)
ISSN 2409-3173(Online)

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

V.N. Karazin Kharkiv National University

**THE PROBLEMS
OF CONTINUOUS GEOGRAPHICAL EDUCATION
AND CARTOGRAPHY**

Collection of scientific works

Issue 36

Founded in 2000

Kharkiv- 2022

The collection includes articles that address current issues of modern practical training of students in geography and cartography. The experience is summarized and the prospects of development and introduction of innovative pedagogical technologies into the educational process are revealed, as well as preparation and publication of new cartographic works to be used in schools, higher educational institutions and other institutions of continuous geographical education.

It is designed for scientists, graduate students and teachers of geography.

The collection is included in the List of scientific professional publications of Ukraine in category B in the field of geographical sciences in specialties 103 (Earth sciences) and 106 (geography) (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 409 from 17.03.2020)

The collection is registered in international scientometric databases Index Copernicus, DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, BASE, OAJI

*Approved for publication by the decision of the Academic Council,
V.N. Karazin Kharkiv National University
(Minutes № 19 of 26.12.2022)*

Editorial board:

V.A. Peresadko - Editor-in-Chief, Dr. geogr. sciences, prof. (V.N.Karazin KhNU); O.O. Zhemerov - Editor-in-Chief, Ph.D. geogr. sciences, prof. (V.N.Karazin KhNU); S.V. Kostrikov, Dr. geogr. sciences, prof. (V.N.Karazin KhNU); L.M. Nemets, Dr. geogr. sciences, prof. (V.N.Karazin KhNU); I.G. Chervanev, Ph.D. geogr. sciences, prof. (V.N.Karazin KhNU); K.Y. Sehida, Dr. geogr. prof. (V.N.Karazin KhNU); A.V. Grytsenko, Dr. geogr. sciences, prof. (UKRNDIEP, Kharkiv); L.M. Datsenko, Dr. geogr. sciences, prof. (T. Shevchenko KNU); I.P. Kovalchuk, Dr. geogr. sciences, prof. (National University of Bioresources and Environmental Sciences of Ukraine); E.O. Marunyak, Dr. geogr. sciences, (Institute of Geography, NASU); R.I. Sossa, Dr. geogr. sciences, prof. (Lviv Polytechnic National University); O.S. Tretyakov, Ph.D. geogr. sciences (Intetix, Kharkiv), Doctor of Geography (France); P.G. Shishchenko, Dr. geogr. sciences, prof., Corresponding Member NAPS of Ukraine (Taras Shevchenko National University); O.M. Berlyant, Dr. geogr. sciences, prof. (Canada); O.S. Volodchenko, Doctor of geography, prof. (Germany); Antonio Avellino Batista Vieira, PhD in Geography (Portugal), T.P. Gordeziani - Dr. geogr. sciences, prof. (Georgia); Candice Lubbering, PhD in geography (USA), Douglas Richardson, PhD in Geography (USA), Elena Ogneva-Himmelberger, PhD in geography (USA).

Address of Editorial Board:

4, Maidan Svobody, room 4-72, Kharkiv – 22, 61022
tel. 707-53-60, e-mail: progoik@physgeo.com
site: <http://goik.univer.kharkov.ua>

The Problems of Continuing Geographical Education and Cartography: Collection of scientific works. – Issue 35. – Kh. : V.N. Karazin KhNU, 2022. – 52 p.

The authors of the published materials are fully responsible for the selection, accuracy, reliability of the data, facts, quotations and other information.

Articles have been reviewed internally and externally.

Certificate of state registration KV № 8681 dated 22.04.2004

© V.N. Karazin Kharkiv National University,
design, 2022

ЗМІСТ

С. Огілько КОНЦЕПЦІЯ НООСФЕРНИХ ЕКОСИСТЕМ ЯК ТЕОРЕТИЧНА ОСНОВА МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИДОРОЖНІХ ЛАНДШАФТІВ.....	7
В. Пересадько, А. Онищенко, О. Браславська, В. Попов ЕКСКУРС В ІСТОРІЮ ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ НА ГЕОГРАФІЧНИХ КАРТАХ.....	13
Н. Бубир, Ю. Прасул ДИСТАНЦІЙНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСУ ГЕОГРАФІЇ МАТЕРИКІВ І ОКЕАНІВ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	24
С. Решетченко, С Дмитрієв ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ У МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	34
Т. Коптієва METHODOLOGICAL AND METHODICAL BASIS FOR THE STUDY OF TWO-TIERED ANTHROPOGENIC LANDSCAPES.....	43

CONTENT

Stanislav Ohilko THE CONCEPT OF NOOSPHERIC ECOSYSTEMS AS THE THEORETICAL BASIS FOR MONITORING STUDIES OF ROADSIDE LANDSCAPES.....	7
V. Peresadko, A. Onyshchenko, O. Braslavska, V. Popov EXCURSION INTO THE HISTORY OF RELIEF IMAGERY ON GEOGRAPHIC MAPS.....	13
N. Budyр, Yu. Prasul DISTANCE LEARNING TECHNOLOGY IN TEACHING GEOGRAPHY COURSE OF CONTINENTS AND OCEANS IN SECONDARY GENERAL-EDUCATION SCHOOLS	24
S. Reshetchenko, S. Dmitriev ASSESSING DYNAMICS OF THE ENVIRONMENTAL STATE OF THE SIVERSKY DONETS' BASIN WITHIN KHARKIV REGION.....	34
T. Koptieva METHODOLOGICAL AND METHODICAL BASIS FOR THE STUDY OF TWO-TIERED ANTHROPOGENIC LANDSCAPES.....	43

DOI: 10.26565/2075-1893-2022-36-01
УДК 911.53:625.711.3

Станіслав Огілько

аспірант кафедри екології та безпеки життєдіяльності

e-mail: zrivola153@gmail.com; ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5133-8314>

Уманський національний університет садівництва,

вул.Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська область, 20300,Україна

Концепція ноосферних екосистем як теоретична основа моніторингових досліджень придорожніх ландшафтів

Мета статті. Враховуючи сучасні біосферні пріоритети при створенні антропогенних ландшафтів оцінити можливість використання концепції ноосферних екосистем у моніторингових дослідженнях автошляхів.

Основний матеріал. Зважаючи на зростаючу експансію людини по відношенню до природи, в усі класифікації і типології ландшафтів, екосистем, геосистем, видів людської діяльності має бути внесений один найголовніший критерій – підтримка (чи порушення) здатності біосфери до самовідтворення. Цей загальний критерій втілюється на рівні екосистем різного видового і просторового рівня. Саме тому наш теоретичний підхід до виділення антропогенних ландшафтів (в тому числі і лінійних) ґрунтується на пріоритетах екосистемної динаміки. Проблема, позначена у назві, є актуальною передусім через постійне зростання щільності транспортної мережі, а, отже, усе зростаючу «крадіжку» людиною природних екоотопів у аборигенних рослин і тварин. Головною рисою дослідження цієї проблеми у високорозвинених країнах є пріоритет збереження екосистемної динаміки при будівництві і експлуатації автошляхів. Вирішення цієї проблеми, наприклад, в США вже сьогодні втілюється у розробці практичного керівництва для компаній, які займаються дорожнім будівництвом. Виходячи саме з таких пріоритетів важливо звернути увагу на наступні кількісні і якісні параметри дорожніх ландшафтів, які можуть вплинути на динаміку інфраекосистем: видовий склад рослинних угруповань, який може бути індикаторним щодо окремих впливів доріг, наприклад, наявність рослин-галофітів засвідчить боротьбу з заледенінням за допомогою солі, або недостатній промивний режим ґрунтів; наявність інвазійних рослин – інтенсивність перенесення їхнього насіння транспортними засобами чи птахами; наявність рослин-гідрофітів, яка може засвідчити недостатній дренаж дорожнього полотна та ін.; зовнішні прояви життєдіяльності тварин на придорожніх територіях для оцінки повноти екосистемних відносин в інфраекосистемах; ознаки порушення дорожнім полотном екосистемної динаміки. Задовольнити позначені вимоги до програми моніторингових досліджень автошляхів, на нашу думку, здатна концепція ноосферних екосистем, частиною яких є інфраекосистеми (або дорожні). Дорожні ландшафти є невід’ємною складовою частиною транспортної інфраструктури, від якої власне і походить назва «інфраекосистеми». Проте спільними ознаками, які детермінують дорожні ландшафти інадзвичайно важливими для нашого дослідження можна вважати, по-перше, те, що природні (натуральні, натурально-антропогенні) процеси у ландшафтно-інженерних та ландшафтно-техногенних системах повністю контролюються людиною, і, по-друге, що ці системи не здатні до самостійного розвитку, а проявляють його лише у окремих своїх компонентах. Наприклад, штучно насаджені вздовж дорожнього полотна чагарники, дерева, або ж посіяні трави з часом доповнюються рослинами, притаманними даній природній зоні, утворюючи навіть певні рослинні угруповання.

Висновки. У програми моніторингових досліджень повинні бути включені такі головні запитання, на які треба буде знайти відповідь:

1. Наскільки суттєво інфраекосистеми відрізняються від природних екосистем цієї місцевості. Зокрема, оцінка усіх (або деяких видів впливу): склад ґрунтів, гідрологічний режим, фіто- та зоорізноманіття, запиленість, шумове забруднення, радіаційний фон та ін.

2. Яким чином дана інфраекосистема адаптувалась до умов антропогенного впливу (зміна видового складу рослин і тварин, формування нових трофічних відносин та ін.).

3. Що треба зробити для того, щоб звести до мінімуму негативний вплив транспортної діяльності на вже нову, адаптовану до умов довкілля інфраекосистему.

Ключові слова: екосистеми, автошляхи, моніторинг, ноосферний, ландшафти.

Як цитувати: Огілько С. Концепція ноосферних екосистем як теоретична основа моніторингових досліджень придорожніх ландшафтів. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2022. Вип. 36. С.7–12. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-01>

In cites: Ohilko, S. (2022) The concept of noospheric ecosystems as the theoretical basis for monitoring studies of roadside landscapes. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (36), 7–12. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-01> (in Ukrainian)

Вступ. Моніторингові дослідження автошляхів мають багатокомпонентний комплексний характер. Взагалі, шляхи сполучення, або лінійні просторові елементи, виконують зв'язкову комунікативну функцію і є головними елементами інфраструктури [1].

Біосферні механізми речовинно-енергетичного обміну передбачають участь у них людини як біологічного виду. Натомість людина впродовж своєї біологічної еволюції навчилася виходити поза межі природної екосистемної динаміки, що дало їй змогу непомірно збільшити чисельність свого виду порівняно з екологічними нормами (згідно з оцінками провідних вчених, екологічно безпечна чисельність популяції *Homo Sapiens* не повинна перевищувати 1 млрд особин, замість 8 млрд, що мешкають сьогодні на планеті). Механізми такого втручання в екосистемну динаміку загрожують докорінним порушенням екосистемних зв'язків як трофічного, так і топічного рівня [6, 9].

Насправді, в результаті створення антропогенних ландшафтів більшість збудованих споруд, шляхів сполучення, гідротехнічних систем, систем розселення докорінно порушують літогенну основу природних ландшафтів і майже повністю спотворюють екосистемну динаміку [10].

Особливу увагу географів привертає проблема методології антропогенного ландшафтознавства, яка дуже тісно пов'язана із загально-географічною методологією. Так, за Іваном Кругловим [7], «...сучасна географічна методологія вимагає адаптації до зростаючого попиту суспільства на екосистемні послуги. Зокрема, інтегруючим теоретичним об'єктом геоекології пропонується визначити базову геосистему як генетичну екологічну та геопросторову модель ландшафту, центральним (контрольованим) компонентом якої є наземний покрив». Автор також зазначає, що наземний покрив поєднує явища біотичного та суспільного походження, які є фундаментальними для визначення екосистемних послуг. Такий підхід дуже нам імпонує, оскільки сполучає географічну методологію з біосферною (екосистемною) динамікою через симбіоз наук про Землю (географія, ландшафтознавство) з науками про Життя (екологія, екосистемологія).

Певним синтезом аналізованих вище теоретичних підходів є концепція ноосферних екосистем [12], якої ми будемо дотримуватись у нашому дослідженні. В ній досліджена еволюція ноосферного розвитку людства, головним просторовим наслідком якої є формування трьох груп елементів територіальної структури. Згідно з ними автор виділяє три типи ноосферних екосистем: агроекосистеми (площинні, ареальні), урбоекосистеми (осередкові, вузлові) та інфраекосистеми (лінійні, мережеві), які володіють усіма ознаками екосистеми і знаходяться між собою у складних взаємообумовлених відносинах.

Відтак, дорожні ландшафти, згідно із сучасною класифікацією Г.І.Денисика [4], ми розглядатимемо як інфраекосистеми (від терміну «інфраструктура»).

Вихідні передумови. Оцінці впливу доріг на біорізноманіття приділяється значна увага у найбільшій автомобільній державі світу – США. Оскільки вплив доріг на навколишнє середовище виходить далеко за межі їх асфальтованого краю, дороги, за оцінками, впливають приблизно на 20 відсотків території Сполучених Штатів. Ця проблема є настільки актуальною, що для компаній, що будують і експлуатують дороги з метою запобігання шкідливого впливу на біорізноманіття, розроблені спеціальні практичні керівництва [13].

Представлена в цьому джерелі теорія метапопуляції припускає, що чим мобільніші види, тим краще вони здатні справлятися зі втратою середовища існування (рис.1). Дослідження показали, що коли смертність висока в матричному середовищі існування, насправді дуже мобільні види більш вразливі до втрати середовища проживання. Дорожні коридори є одним із прикладів багатьох можливих матричних середовищ існування у фрагментованих ландшафтах.

Зв'язність ландшафту – це ступінь, до якого ландшафт сприяє переміщенню тварин та іншим екологічним потокам. Високий рівень зв'язності ландшафту виникає, коли територія між основними середовищами існування в ландшафті містить відносно доброякісні типи середовищ існування без бар'єрів, що дозволяє дикій природі вільно пересуватися через них для задоволення своїх біологічних потреб. Більшість екологічних досліджень доріг зазвичай зосереджені на їхньому шкідливому впливі, і ці упередження перешкоджають повній оцінці екологічних функцій доріг.

В роботі [11] був досліджений негативний вплив доріг на рослинні угруповання придорожньої рослинності у протогенній екосистемі доріг дельти Хуанхе, Китай. Зокрема, було досліджено вплив відстані від узбіччя та віку дороги на багатство, різноманітність і склад рослинних видів на 17 ділянках. Результати показали, що дороги зберігають більшу кількість видів поблизу узбіччя, ніж далеко від узбіччя (>200 м). Крім того, видове різноманіття та різноманітність придорожніх рослин значно зменшилися зі збільшенням відстані від узбіччя. Багатство та різноманітність видів рослин збільшувалося зі старінням дороги на більшості встановлених відстаней, тоді як багатство видів на узбіччі дороги значно збільшувалося із віком дороги та досягало піку у віці дороги 20 років, після чого багатство видів стабілізувалось.

Аналізуючи наведені вище роботи важливо звернути увагу на такі кількісні і якісні параметри дорожніх ландшафтів, які можуть вплинути на динаміку інфраекосистем:

– Видовий склад рослинних угруповань, який може бути індикаторним щодо окремих впливів

доріг, наприклад, наявність рослин-галофітів засвідчить боротьбу із заледенінням за допомогою солі або недостатній промивний режим ґрунтів; наявність інвазійних рослин – інтенсивність перенесення їхнього насіння транспортними засобами чи птахами; наявність рослин-гідрофітів, яка може засвідчити недостатній дренаж дорожнього полотна (підпір водоносних горизонтів) та ін.

– Зовнішні прояви життєдіяльності тварин на придорожніх територіях (мурашники, нори, екскременти, прояви полювання хижаків, рештки тварин та ін.) для оцінки повноти екосистемних відносин в інфраекосистемах.

– Ознаки порушення дорожнім полотном екосистемної динаміки (фрагментація екоотопів, загибель тварин внаслідок збиття автотранспортом та ін.).

Мета статті. Враховуючи сучасні біосферні пріоритети при створенні антропогенних ландшафтів оцінити можливість використання концепції ноосферних екосистем у моніторингових дослідженнях автошляхів.

Виклад основного матеріалу. Концепція інфраекосистем, які є невід’ємною частиною ноосферних екосистем, [12] стала логічним продовженням дослідження агроекосистем та урбоекосистем, також віднесених до ноосферних. Ідея виділення ноосферних екосистем, які спадкоємно переходять з одного стану в інший (агроекосистеми – урбоекосистеми – інфраекосистеми), може збагатити сучасні історіо-

софські концепції, в тому числі знайти онтологічні корені формування антропогенних ландшафтів, толерантних до природних екосистем (рис.2).

Дорожні ландшафти є невід’ємною складовою транспортної інфраструктури, від якої власне і походить назва «інфраекосистеми». Проте спільними ознаками, які детермінують дорожні ландшафти і є надзвичайно важливими для нашого дослідження, можна вважати, по-перше, те, що природні (натуральні, натурально-антропогенні) процеси у ландшафтно-інженерних та ландшафтно-техногенних системах повністю контролюються людиною, і, по-друге, що ці системи не здатні до самостійного розвитку, а проявляють його лише в окремих своїх компонентах. Наприклад, штучно насажені вздовж дорожнього полотна чагарники, дерева або ж посіяні трави з часом доповнюються рослинами, притаманними даній природній зоні, утворюючи навіть певні рослинні угруповання [5].

У вітчизняній географії давно відомі намагання фізгеографів та ландшафтознавців поєднати геосистемну та екосистемну суть ландшафту [2, 3, 7]. Ще далі у цьому напрямку йде С.П. Сонько, який обґрунтовує наявність екотопу/екологічної ніші виду *Homo Sapiens*, що дає змогу відстежити у просторі і у часі еволюцію як самого цього виду, так і його ноосферну динаміку, прямим наслідком чого є формування різноманітних антропогенних ландшафтів [12]. Адже впродовж різних відтинків часу можна

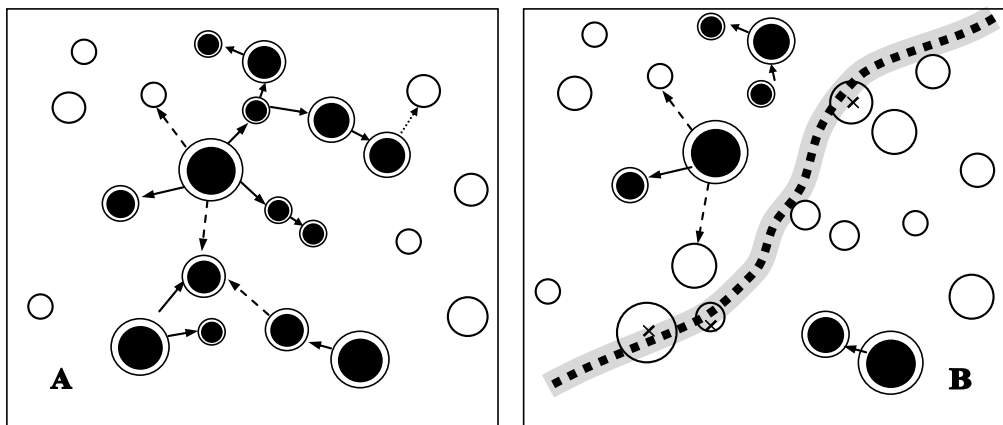


Рис.1. Бар’єрний вплив на популяції

(А) Метапопуляція складається з мережі локальних субпопуляцій, які можуть відрізнятися за розміром і локальною динамікою, але пов’язані одна з одною через дисперсію. (В) Будівництво доріг викликає порушення та втрату місцевого населення в межах мережі. Крім того, інфраструктура створює бар’єр для розпорощення, який може запобігти повторній колонізації та ізолювати місцеві субпопуляції від решти метапопуляції. Якщо важливі вихідні популяції будуть відрізані від решти популяцій-поглиначів, уся метапопуляція може опинитися під загрозою зникнення [13]

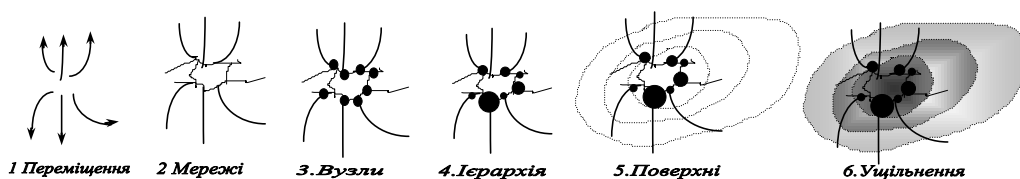


Рис.2. Еволюція формування антропогенних ландшафтів

простежити початок формування антропогенного ландшафту на місці природного і його кінець, який (без участі людини) найскоріше завершиться ренатуралізацією або поверненням до початкового (чи близького до нього) стану. Яскравим прикладом цього є сучасний стан колишнього Каховського водосховища, на місці якого поступово починає відновлюватись екосистема Великого Лугу [8]. Таким чином, виходячи з методології формування інфраекосистем, головними параметрами, які необхідно застосовувати при моніторингу, мають бути ті, які характеризують екосистемну динаміку розвитку цих ноосферних екосистем.

Отже, природні ландшафти, стійкість яких підтримується відповідною екосистемною динамікою, повинні стати тим еталоном, з яким треба порівнювати будь які втручання і впливи людини на довкілля. Біосфера саме завдяки наявності феномену життя може по різному «боротись» з такими впливами – елімінувати, толерувати, адаптуватись, зводити нанівець [6]. Іншою мовою, на місці колишньої природної екосистеми, межі якої можуть просто-риво збігатись з межами природного ландшафту в

результаті людської діяльності зі створення антропогенного ландшафту, формуються адаптовані до нових умов екосистеми [12].

Висновки. Виходячи з пріоритетів збереження екосистемної динаміки у біоценозах, що формуються вздовж автотрас, у програми моніторингових досліджень повинні бути включені такі головні запитання, на які треба буде знайти відповідь:

1. Наскільки суттєво інфраекосистеми відрізняються від природних екосистем цієї місцевості. Зокрема, оцінка усіх (або деяких видів впливу): склад ґрунтів, гідрологічний режим, фіто- та зооріноманіття, запиленість, шумове забруднення, радіаційний фон та ін.

2. Яким чином дана інфраекосистема, слідуючи принципу Ле-Шательє-Брауна, адаптувалась до умов антропогенного впливу (зміна видового складу рослин і тварин, формування нових трофічних відносин та ін.).

3. Що треба зробити для того, щоб звести до мінімуму негативний вплив транспортної діяльності на вже нову, адаптовану до умов довкілля інфраекосистему.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Адамова Г.В. Комплексна еколого-аналітична оцінка системи «автомобіль – дорога – середовище» на прикладі ділянки дороги м-29 / Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія», 2021, вип. 25 / DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2021-25-05>.
2. Смалійчук А. Теоретико-концептуальні основи дослідження антропогенної динаміки геоекосистем / Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. Спеціальний випуск. – Тернопіль: СМП «Тайп». – № 2 (випуск 32). – 2012. – С. 113-117.
3. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. [Монографія у 2-х т.] / М.Д. Гродзинський – К.: Видавничополіграфічний центр „Київський Університет”: Т.1. – 2005. – 431 с. Т.2. – 2005. – 503 с.
4. Денисик Г.І., Вальчук-Оркуша О.М. Класифікація і оптимізація дорожніх ландшафтів. / International Scientific and Practical Conference “WORLD SCIENCE”. – № 8(24), Vol.2, August 2017.
5. Дідух Я.П. Проблеми співвідношення між деякими ключовими поняттями в екосистемології. / Біотопи (оселища) України: наукові засади їх дослідження та практичні результати інвентаризації. (Матеріали робочого семінару. Київ, 21-22 березня 2012 року.) / За редакцією Я.П. Дідуха, О.О. Кагала, Б.Г. Проця. – Київ-Львів, 2012. – 194 с.
6. Екологічні основи збалансованого природокористування у агросфері: навчальний посібник / за редакцією С.П.Сонька та Н.В.Максименко. / Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2015.- 568 с. (Навчально-наукова серія «Бібліотека еколога».)
7. Круглов, І. (2016). Базова геоекосистема (Б-ГЕС) як інтегруючий об'єкт трансдисциплінарної геоєкології. / Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. - Тернопіль: СМП «Тайп». – № 2 (випуск 41). – 2016.
8. Андрус, К. Великий Луг з'являється на поверхні: історія легендарної Гілеї, її загибель і «воскресіння». 15.06.2023. [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <https://nikopol.nikopolnews.net/ukraine/velykyj-luh-zivliaietsia/>
9. Культурний ландшафт як географічний феномен : Матеріали Міжнар. Наук. Конф. (23–25 вересня, 2021). – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2021. – 140 с.
10. Denysyk H., Kanskiy V., Kanska V., Denysyk B. (2022). Anthropogenic landscapes of Ukraine and their reconstruction. Czasopismo Geograficzne, 93(3), 417–433. <https://doi.org/10.12657/czageo-93-16>.
11. Sheng-Lan Zeng, Ting-Ting Zhang, Yu Gao, Bin Zhao. Effects of road age and distance on plant biodiversity: A case study in the Yellow River Delta of China. / *Plant Ecology*. Follow journal, 212(7):1213-1229, February 2011. – DOI: [10.1007/s11258-011-9899-x](https://doi.org/10.1007/s11258-011-9899-x)
12. Sonko, S. (2019). *Man in Noosphere: Evolution and Further Development*. Philosophy and Cosmology. The Academic Journal. Kyiv, 22, 51-75. DOI: <https://doi.org/10.29202/phil-cosm/22/5> [in English].
13. Wildlife crossing structure handbook design and evaluation in North America. Chapter 2 - Wildlife populations and road corridor intersections. Available at: https://www.fhwa.dot.gov/clas/ctip/wildlife_crossing_structures/ch_2.aspx.

Стаття надійшла до редакції 12.10.2022

Стаття рекомендована до друку 24.11.2022

Ohilko Stanislav Pavlovich – recipient of higher education of the third educational level «Doctor of Philosophy» of the Department of Ecology and Life Safety. Uman National University of Horticulture, e-mail: zrivola153@gmail.com; ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5133-8314>

THE CONCEPT OF NOOSPHERIC ECOSYSTEMS AS THE THEORETICAL BASIS FOR MONITORING STUDIES OF ROADSIDE LANDSCAPES

The purpose of the article. Considering the growing expansion of man in relation to nature, we should include the support (or violation) of the biosphere's ability to self-reproduction as one of the most important criteria in all classifications and typologies of landscapes, ecosystems, geosystems, types of human activity.

The main material. We implement this general criterion at the level of ecosystems of different species and spatial levels. Thus, we theoretically approach to the selection of anthropogenic landscapes (including linear ones), considering the priorities of ecosystem dynamics. The problem indicated in the title is primarily the result of constant density growth of the transport network, and, therefore, the ever-increasing "theft" of natural ecosystems by humans from aboriginal plants and animals. The main feature of the study in highly developed countries is the priority of preserving ecosystem dynamics during the construction and operation of highways. The solution to this problem, for example, in the USA today, is in the development of a practical guide for companies engaged in road construction. Based on such priorities, we should pay attention to the following quantitative and qualitative parameters of road landscapes that can affect the dynamics of infra-ecosystems: the species composition of plant communities, which can be an indicator of individual impacts of roads. For example, the presence of halophyte plants will help to fight against icing with salts or insufficient soil washing regime. The presence of invasive plants affects the intensity of the transfer of their seeds by vehicles or birds; the presence of hydrophyte plants, which may indicate insufficient drainage of the road surface, etc. External manifestations of the vital activity of animals on the roadside territories can help to assess the completeness of ecosystem relations in infra-ecosystems, signs of disruption of ecosystem dynamics by the road surface. In our opinion, the concept of noospheric ecosystems, of which infra-ecosystems (or road) are a part, can satisfy the indicated requirements for the highway monitoring research program. Road landscapes are an integral part of the transport infrastructure, from which the name "infra-ecosystem" actually originates. However, we consider natural (natural, natural-anthropogenic) processes in landscape-engineering and landscape-technogenic systems that are fully controlled by humans, as common features that determine road landscapes. They are extremely important for our research, as these systems are not capable of independent development, but manifest it only in their individual components.

For example, artificially planted shrubs, trees, or sown grasses along the road surface are supplemented with plants characteristic of this natural zone over time, forming even certain plant groups.

Conclusions. Monitoring research programs should answer the following main questions:

1. How do the infraecosystems differ from the natural ecosystems of the area? In particular, assessment of all (or some types of impact): soil composition, hydrological regime, phyto- and zoo diversity, dustiness, noise pollution, radiation background, etc.
2. How has this infraecosystem adapted to the conditions of anthropogenic impact (changes in the species composition of plants and animals, the formation of new trophic relationships, etc.)?
3. What needs to be done to minimize the negative impact of transport activities on the new ecosystem, environmentally adapted infrastructure.

Keywords: *ecosystems, highways, monitoring, noosphere, landscapes.*

REFERENCES:

- Adamova, H.V. (2021) Comprehensive ecological and analytical assessment of the system «car – road – environment» on the example of the road section m-29. Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series «Ecology», 2021, issue. 25. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2021-25-05> [in Ukrainian].
- Smaliychuk, A. (2012). Theoretical and conceptual foundations for the study of anthropogenic dynamics of geoecosystems. Series: geography. Special Issue. – Ternopil: SMP "Type", 2 (32). 113-117 [in Ukrainian].
- Grodzinsky, M.D. (2005). Cognition of the Landscape: Place and Space. [Monograph in 2 vols.]. Kyiv: Publishing and Printing Center «Kyiv University», 1, 431; 2, 503 [in Ukrainian].
- Denysyk, G.I., Valchuk-Orkusha, O.M. (2017) Classification and optimization of road landscapes. International Scientific and Practical Conference "WORLD SCIENCE", 8(24), 2 [in Ukrainian].
- Didukh, Ya.P. (2012). Problems of correlation between some key concepts in ecosystemology. Biotopes (habitats) of Ukraine: scientific principles of their research and practical results of inventory. (Materials of the workshop. Kyiv, March 21-22, 2012.). Edited by Ya.P. Didukh, O.O. Kagal, B.G. Prots. – Kyiv-Lviv, 194 [in Ukrainian].
- Ecological Foundations of Balanced Nature Management in the Agricultural Sphere: Textbook. Edited by S.P. Sonko and N.V. Maksymenko (2015). Kharkiv: V.N. Karazin Kharkiv National University, 568. [Educational and scientific series "Ecologist's Library" [in Ukrainian].
- Kruglov, I. (2016). Basic Geoecosystem (B-HPP) as an integrating object of transdisciplinary geoecology. Scientific Notes of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: geography. - Ternopil: SMP "Type", 2 (41) [in Ukrainian].

Andrus, K. The Great Meadow Appears on the Surface: The Story of the Legendary Hylaea, Her Death, and "Resurrection." Available at: <https://nikopol.nikopolnews.net/ukraina/velykyj-juh-ziavliaietsia/> [in Ukrainian].

Cultural Landscape as a Geographical Phenomenon: Materials of the International. Sciences. Conf. (September 23–25, 2021). – Chernivtsi: Chernivtsi nats. Univ, 2021, 140 [in English].

Denysyk, H., Kanskyi, V., Kanska, V., Denysyk, B. (2022). Anthropogenic landscapes of Ukraine and their reconstruction. *Czasopismo Geograficzne*, 93(3), 417–433. <https://doi.org/10.12657/czageo-93-16> [in English].

Sheng-Lan, Zeng, Ting-Ting, Zhang, Yu, Gao, Bin, Zhao (2011). Effects of road age and distance on plant biodiversity: A case study in the Yellow River Delta of China. *Plant Ecology*, Follow journal, 212(7), 1213-1229, February 2011. DOI: [10.1007/s11258-011-9899-x](https://doi.org/10.1007/s11258-011-9899-x) [in English].

Sonko, S. (2019). *Man in Noosphere: Evolution and Further Development*. Philosophy and Cosmology. The Academic Journal. Kyiv, 22, 51-75. DOI: <https://doi.org/10.29202/phil-cosm/22/5> [in English].

Wildlife crossing structure handbook design and evaluation in North America. Chapter 2 - Wildlife populations and road corridor intersections. Available at: https://www.fhwa.dot.gov/clas/ctip/wildlife_crossing_structures/ch_2.aspx [in English].

The article was received by the editors 12.10.2022

The article is recommended for printing 24.11.2022

DOI: 10.26565/2075-1893-2022-36-02
УДК: УДК 911.5/9

Віліна Пересадько*

д. геогр. наук, професор, декан факультету геології, географії, рекреації і туризму,
професор кафедри фізичної географії та картографії; e-mail: vilinaperesadko@karazin.ua;
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2439-2788>

Аліна Онищенко*

студентка ОПП «Картографія, геоінформатика і кадастр» кафедри фізичної географії та картографії;
e-mail: oalina394@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0009-0006-7434-406X>

Оксана Браславська

д.пед.наук, професор, завідувач кафедри географії та методики її навчання;
e-mail: oksana.braslavska@udpu.edu.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0852-686X>
Уманський педагогічний університет імені Павла Тичини, вул. Садова, 2, м. Умань, Черкаська область, Україна

Владислав Попов*

завідувач лабораторії геоінформаційних технологій і дистанційного зондування Землі факультету геології, географії,
рекреації і туризму; e-mail: admin@physgeo.com;
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5960-631X>

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Експурс в історію зображення рельєфу на географічних картах

Метою даної статті є ознайомлення широкого загалу географів з історією трансформації способів зображення рельєфу на географічних картах в різних країнах світу для оптимізації вибору способів і прийомів роботи зі старовинними картами.

Основний матеріал. Однозначне, виважене і об'єктивне відображення місцевості – одне з основних завдань картографії, а відображення тривимірного елемента яким являється рельєф на горизонтальній площині – це проблема, яка впродовж століть викликала наукові полеміки серед географів, картографів, математиків і вимагала нових і нових спроб удосконалити зображення цього елемента на картах. У статті розглянуто ретроспективу розвитку візуалізації рельєфу за останні тисячу років. Виділено переваги і недоліки кожного із застосовуваних способів зображення рельєфу на географічних картах впродовж століть. Насамперед таких, як умовно-перспективний та профільно-силуетний. Наведені приклади застосування цих способів в картографії. Розглянуто місце і роль харківських вчених в процесі формування вчення про цифрові моделі рельєфу.

Висновки. Проаналізувавши історію та сучасність у сфері візуалізації рельєфу можна екстраполювати його перспективи на майбутнє. Так, до перспектив може належати покращена роздільна здатність і деталізація вхідної та вихідної інформації, а також подальший розвиток прийомів і методів динамічної візуалізації рельєфу, який змінюється під дією несприятливих антропогенних і природних (екзо-і ендеогенних) процесів і явищ в режимі реального часу.

Ключові слова: картографування рельєфу, гіпсометричний профіль, цифрова форма рельєфу, літографія, гравюра.

Як цитувати: Пересадько В., Онищенко А., Браславська О., Попов В. Експурс в історію зображення рельєфу на географічних картах. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2022. Вип. 36. С.13–23. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-02>

In cites: Peresadko, V., Onyshchenko, A., Braslavska O., Popov, V. (2022) Excursion into the history of relief imagery on geographic maps. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (36), 13–23. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-02> (in Ukrainian)

Вступ. Упродовж останніх сімдесяти років у науковій картографічній літературі не затухає полеміка між прихильниками різних концепцій картографії на предмет того, «що є карта» - модель реальності, спеціальна мова чи засіб комунікації. Вважаємо що всі концепції мають право на життя, бо карта дійсно є моделлю реальної дійсності, яка засобами візуалізації (мови карти) передає інформацію про навколишній світ для того, щоб люди його краще розуміли, орієнтувались, вивчали, передавали свої знання прийдешнім поколінням та вирішували нагальні потреби сьогодення. І, як показали наші дослідження в галузі вивчення історії розвитку картографії, найбільш захопливим є процес трансформації способів передачі інформації про рельєф місцевості, регіону, Землі, Всесвіту. Водночас, як показує наш досвід викладання курсу «Топографія з основами геодезії», - для студентів освітніх програм спеціальностей 014.07 Середня освіта. Географія, 103. Науки про Землю та 106. Географія – тематика рельєфу на географічних, зокрема топографічних, картах, є складною для розуміння. Надзвичайно складними темами є читання рельєфу, вирішення прикладних задач за картами з рельєфом тощо. Методичні питання вирішення задач за картами з рельєфом залишимо для методичної літератури, а дану статтю ми хотіли присвятити питанням історичного розвитку зображення рельєфу на картах різних країн світу.

Вихідні передумови. Розуміння складних нюансів рельєфу того чи іншого регіону, його особливостей, фіксація його висот і ефективна передача їх за допомогою візуальних зображень захоплювали географів, зокрема картографів, протягом століть. Вивчення картографування рельєфу охоплює широкий спектр технік, кожна з яких має свої переваги та недоліки. Мистецтво зображення рельєфу продовжує розвиватися, покращуючи розуміння світу навколо нас, застосовуючи новітні геоінформаційні технології візуалізації, аналізу і синтезу інформації. Протягом історії існування географії і картографії в окремих країнах Європи і не тільки сформувались наукові школи, які відігравали ключову роль у сфері відображення рельєфу, сприяючи розробці конкретних способів та інструментів візуалізації рельєфу на картах. Головними причинами, чому саме ці країни мають давню традицію вивчення рельєфу, є, з одного боку, войовничість ряду країн, що потребує гарного знання місцевості для планування воєнних походів, а з іншої - унікальні географічні особливості тих чи інших країн, що зумовили потребу в точних картах для різних цілей, а не тільки воєнних. Наприклад, швейцарська наукова школа має багату традицію вивчення та презентації рельєфу, оскільки Швейцарія розташована в Альпах, що значно впливало на життя і планування економічної діяльності. Картографи цієї школи розробили методи та способи для точної візуалізації складного гірського

рельєфу. Досвід швейцарської наукової школи не має собі рівних, починаючи від способу штрихів та технік затінення до побудови сучасних цифрових моделей рельєфу. Швейцарське федеральне топографічне відомство, відоме як Swisstopo, протягом століть було передовим у створенні детальних топографічних карт країни. Сучасні карти Swisstopo демонструють рельєф з надзвичайною точністю.

Метою даної статті є ознайомлення широкого загалу географів з історією трансформації способів зображення рельєфу на географічних картах в різних країнах світу для оптимізації вибору способів і прийомів роботи зі старовинними картами.

Виклад основного матеріалу. Однозначне, вважане і об'єктивне відображення місцевості – одне з основних завдань картографії. З давніх-давен картографи шукали найбільш адекватні способи представлення інформації про оточуюче середовище, зокрема про рельєф. Основна складність полягає в проблемі відображення тривимірного об'єкта на двовимірній площині, а також у необхідності дотримання балансу між наочністю рельєфу та читанням інших деталей карти, таких як назви географічних об'єктів, дороги, річки тощо.

Передача тривимірної природи рельєфу у двовимірному зображенні здійснюється за допомогою різних методів та способів. Спосіб зображення рельєфу на картах – це результат відображення географічних особливостей поверхні Землі, що враховує існуючі технології збору, візуалізації і передачі інформації про рельєф. Методи та способи візуалізації рельєфу на картах розвивалися в тісному зв'язку з практичними потребами людей на різних етапах розвитку науки і техніки, їх вибір залежав від конкретних історичних періодів. У даній статті ми спробуємо в хронологічній послідовності розглянути застосування різних способів зображення рельєфу.

Одне з найдавніших геозображень, що дійшли до наших днів, – зображення північної Месопотамії, видряпане на глиняній дошці і датоване приблизно 2400 років до нашої ери. На цій, умовно кажучи карті, вже показані гори, точніше їх вид збоку. Такі бічні зображення знову з'являються на картах Середньовіччя. Вони широко використовувалися в епоху Відродження, в епоху розквіту картографії, та переважали у багатьох картах до кінця XVIII століття. Навіть сьогодні ми іноді стикаємося з цією зрозумілою графічною формою. Цей метод отримав назву *умовно-перспективного* або *профільно-силуетного*. Йому відповідають два способи – це штриховий, коли карти вручну викреслювалися тушшю (рис.1), та живописний, коли рельєф писався художниками маслом, як фрески (рис.2).

Таке зображення є достатньо наочним, оскільки передаються основні форми рельєфу, проте не точним, оскільки він не дозволяє визначити основні геометричні характеристики рельєфу (крутизну, висоту тощо). Але в ті далекі часи не було ні потреби,



Рис.1. Карта швейцарського озера Валензе з оформленням рельєфу штриховим способом. Робота Габрієля Боденера. 1720 р. [1]

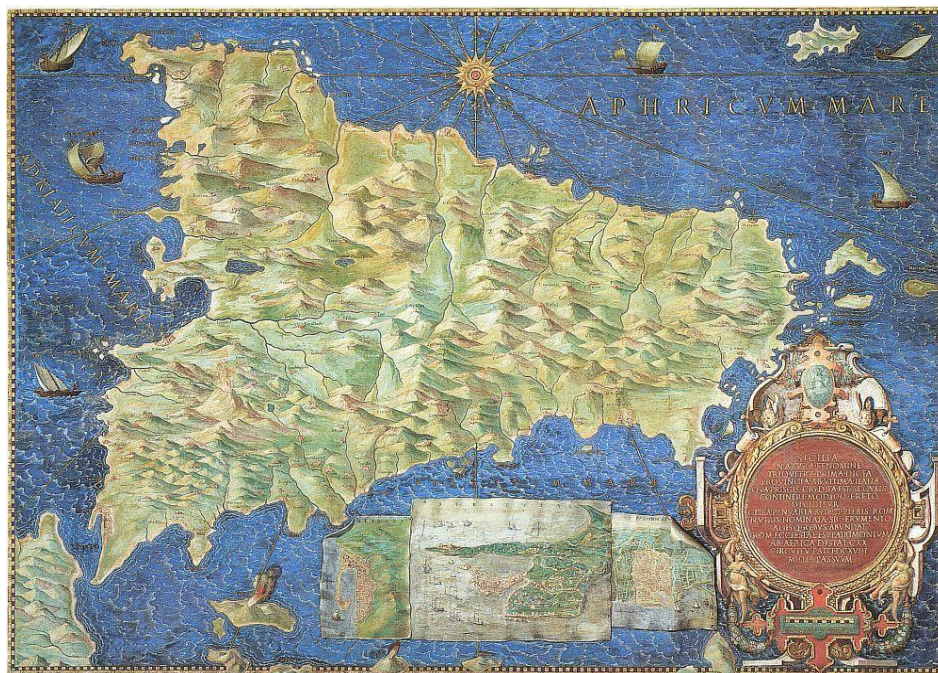


Рис.2. Живописна карта острова Сицилія з Галереї географічних карт в Папському палаці Ватикану. Робота Ігнатія Данті. 1850 р. [2]

ні технічної можливості зображати місцевість точніше [1].

Найпоширенішою формою зображення рельєфу в цей період залишалася «кротовина» – простий вид збоку правильно закругленої форми. Зазвичай ці символи розташовувалися рядами. Уже на картах в пізньому середньовіччі ми знаходимо символи у вигляді багат шарових плит. Такий приклад можна знайти на карті Західних Альп в руко-

писному атласі Птолемея 1454 року (рис.3). Саме тут вперше застосовуються лінії, що визначають форму схилу, також є присутність методу косоного освітлення. Вже пізніше виникли певні правила картографування у перспективі, де символи на передньому плані часто були крупнішими, ніж на задньому. В цей час встановився звичай поміщати тінь з правої сторони, тим самим створюючи ефект світла зліва.



Рис.3.Фрагмент карти Західних Альп.
З рукописного атласу Клавдія Птолемея. 1454 р. [3]

Великий вклад у розвиток умовно-перспективного методу зробили художники. Найвідомішими є карти Тоскани, створені Леонардо да Вінчі в 1503 році (рис.4). Вперше вони показують форми рельєфу не окремо, а безперервно, наче були побачені з космосу. Карти цього періоду вже не були одноманітними, тепер вони стали графічно диференційованими, вся місцевість була цілісно відображена. Вид збоку був замінений косим видом з висоти пташиного польоту, лінії похилу та штрихування посилювали враження тривимірного зображення.

Подальший розвиток методів та способів зображення рельєфу пов'язаний з винайденням гравюри.

Ще в X столітті в Китаї з'явилися технології гравюри – ксилографія та гравюра по дереву. Друковані карти XV століття й були власне гравюрами на дереві. З розвитком техніки гравюра на міді стала використовувати техніку гравюри на дереві (рис.5), оскільки на мідних пластинах було краще робити тонші, рівніші, більш щільні лінії рельєфу, що дозволило значно розширити топографічний зміст карт. Наприклад, у 1477 році, в Болоньї було надруковано Атлас Птолемея, виконаний саме в такій техніці. Однак зі збільшенням детальності часто відбувалося погіршення навичок малювання, результатом стала втрата читабельності карти. Гравюра на металі загалом поділялася на різцеву гравюру, коли зображення видряпувалося гострою голкою по металу, та офорт, коли проводилася хімічна дія на металеву пластину, яка потім використовувалася в якості друкованої форми.

З розвитком технологій топографічних знімачів і картоукладацьких робіт змінювались і підходи до зображення рельєфу. Так, у 1667 році Гансом Кондаром Гігером укладено карту Кантона Цюриха в масштабі 1 : 32 000, де вперше в історії картографування рельєф був зображений в плані (рис.6). Проте ця подія не мала сильного впливу на загальний розвиток картографування, оскільки такі карти були засекречені як військова таємниця [3]. Використовуючи сучасні технології при накладенні цієї карти на сучасну електронну карту можна виявити виняткову її точність. З поступовим переходом до планіметрично правильного зображення



Рис.4. Тоскана. Робота Леонардо да Вінчі. 1503 р. [4]



Рис.5. Карта Чорного моря, Північного Причорномор'я і Криму.
Гравюра на міді з ручним акварельними підфарбуванням. Робота Абрахама Ортеліуса. 1590 р. [5]



Рис.6. Кантон Цюриха. Робота Ганса Кондара Гігера.
Масштаб 1 : 32 000. 1667 р. [6]

перед картографами постала зовсім нова задача, оскільки в цей час не було можливості спостерігати за горами зверху, їх істинний вид був невідомий, тому зображення рельєфу в горизонтальній проекції значно ускладнювалося. Також існуючий на той момент спосіб гравюри на мідних пластинах суттєво обмежував методи, що підходять для планового відображення. Відповідно зросли потреби щодо правильного відображення основних геометричних характеристик форм рельєфу.

Спочатку штрихи малювалися по лінії найбільшого ухилу, оскільки лінія ухилу є відмінним індикатором форми — чим крутіший і більш розчленований схил, тим щільніше штрихування. Таким чином, усі похилі ділянки зображувалися штрихуванням, що показувало лінії нахилу, проте рельєф рівнинної частини місцевості залишався ніяк не відображеним. У перші роки представлення рельєфу цим способом зображення виконувалося нерегулярним та випадковим штрихуванням, що призводило до пернавантаження карти і не давало реалістичного тривимірного представлення рельєфу [3].

Великий внесок для вирішення цього питання зробив саксонський військовий топограф Йоганн Георг Леман. У 1799 році він розробив систему штрихування схилів, а згодом випробував її на різних топографічних картах. Леман провів кожну штрихову лінію в напрямку лінії схилу, як це робили багато його попередників. Але він розбив ці штрихування на ділянки, щоб можна було зберегти досить рівномірну відстань між кожною частиною карти, де схили лежать у різних напрямках. Пологий, майже рівний, рельєф відзначений довгими штрихами, а крутий рельєф – короткими. Товщина штрихових ліній варіювалася пропорційно куту нахилу, так що круті схили здавались темними через скупчення товстого штрихування, а пологі схили з дрібними штрихами здавались світлішими. Така система штрихування дозволяла легко визначити як напрямки схилу, так і перехід від рівної поверхні до крутих ухилів. Шкала Лемана складається з 9 ступенів, розрахованих за відношенням товщини штрихів і

проміжків між ними відповідно до ухилу рельєфу. Штрихи мали бути розміщені вздовж напрямку схилів, щоб надати зображенню рельєфу пластичності та підкреслити вигини місцевості. Для отримання числових характеристик рельєфу потрібен був точний підрахунок кількості та товщини штрихів, розміщених у певному інтервалі (рис.7).

Ця техніка стала поширеним методом зображення рельєфу у XIX столітті та активно застосовувалась в Європі до середини XX століття, в тому числі і для воєнно-топографічних карт нашої країни.

Метод штрихування активно використовувався протягом майже ста років, але його витіснив новий спосіб зображення рельєфу — спосіб відміток висот. Мореплавці давно потребували карт, що полегшують визначення мілководдя, тому на їх карти були нанесені цифри промірів глибин. Від таких карт із глибинними промірами до карт ізоліній був один крок, потрібно було просто поєднати сусідні точки з однаковою глибиною і отримати ізолінії. Проте цей спосіб ще знаходився у стадії розробки, в силу того що топографічне знімання на той час не досягло значного прогресу, це відбулося не раніше XIX століття. Карти з використанням способу ізогіпс з'явилися лише після появи фотограмметрії, бо це значно збільшило точність знімання [7]. Цей спосіб має виняткові переваги в детальній передачі геометричних форм місцевості, висотних відміток, перепадів висот, напрямків схилів тощо. Проте це уявний спосіб, таких ліній в природі не існує, та й на карті читабельність цього способу не досить явна, оскільки не вистачає тривимірного зображення та його важко зрозуміти. Часто з цього приводу у науковців виникали дискусії, наприклад, німецький картограф Пойкер у 1898 році довів, що при значній шкалі перетину рельєфу закладення рельєфу значно зменшується, і рисунок горизонталей, подібно штрихуванню, створює затемнення, надаючи враження тривимірного зображення. Проте для того, щоб відображення рельєфу мало наочність, то треба дотримуватися малої висоти перерізу рельєфу, а це не завжди доречно для тих же топографічних

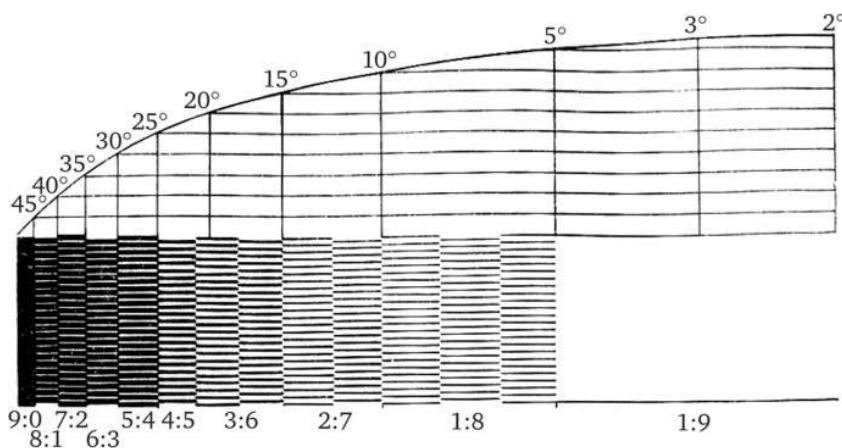


Рис.7. Шкала штрихів Лемана [6]

карт, де, крім рельєфу, ще треба позначати населені пункти, гідрографію, рослинність тощо.

Протягом XX століття картографи намагалися удосконалити спосіб горизонталей, наприклад, був розроблений спосіб освітлених ізогіпс, що часто називають іменем японського картографа Ісіро Танака, який один з перших відобразив вулканічний рельєф Японії способом освітлених ізогіпс (рис.8), а також застосував цей метод для зображення дна Тихого океану. Є також способи ізогіпс різних кольорів, способи потовщення ізоліній. Уже в другій половині XX століття було розроблено спосіб малювання горизонталей на основі суміщення горизонталей в напівперспективну форму відображення рельєфу або морського дна [3].

Ще один технічний винахід сильно вплинув на спосіб відображення рельєфу на картах. Так у 1796 році Алоїз Зенефельдер винайшов літографію, але тільки з 1840 року вона стала застосовуватися в картографії. Причиною такого довгого запровадження стала необхідність перебудови технологічного процесу друку карт, що в цей період видавалися переважно в одному кольорі та в певній мірі задовольняли військову галузь різних країн. Також потрібно було проводити навчання для картографів. Ця техніка дозволяла, або принаймні полегшувала, виготовлення різнокольорових карт. Літографія незабаром призвела до появи нових способів зображення рельєфу – це світлотіньова пластика та тонове зафарбування.

На зміну штрихам прийшов більш легкий спосіб світлотіньового зображення рельєфу, при якому поступово змінювалася сила тіні (кольорового фону), що досягається відмивкою пензлем чи тушуванням олівцем. Цей спосіб симулює тіні, що відкидаються горами та іншими вертикальними елементами місцевості. На рукописних картах спосіб світлотіньового зображення використовувався вже з другої половини XVIII ст., проте відтворення її в друці було освоєно тільки в середині XIX ст. в результаті появи літографії (рис.9).

Ця карта була опублікована у 1891 році Швейцарським альпійським клубом і містить чудове затінене зображення гір, що виконане літогра-



Рис.8. Спосіб освітлених ізогіпс при картуванні вулканічного рельєфу Японії. Робота Ісіро Танаки. Масштаб 1 : 100 000, інтервал між горизонталями 20 м. 1950 р. [8]

фією. У процесі друку було використано вісім кольорів [9]. Але все ж таки найбільшої досконалості спосіб відмивки досяг у середині XX ст. в Швейцарії. Це склалося історично, оскільки саме швейцарці постійно стикалися з проблемою відображення рельєфу. У цей час вони застосували декілька інновацій, що використовуються картографами й зараз. Багато з них було запропоновано Едуардом Імгофом, професором Швейцарської вищої технічної школи Цюриха. Імгоф звертав увагу на висотну перспективу і хотів зімітувати її на карті. Але не в звичному горизонтальному напрямку, а в проекції зверху. Вищі вершини лежали ближче до глядача, тому вони контрастніші, а глибокі долини розташовані далі і зображуються з меншою контрастністю. У 1965 році Едуард Імгоф опублікував карту



Рис.9. Фрагмент карти гірської частини Швейцарії (Еволен – Церматт – Монте-Роза) з оформленням рельєфу способом світлотіньового зображення. Робота Рудольфа Лейзінгера та братів Куммерлі. Масштаб 1:50 000. 1891 р. [9]

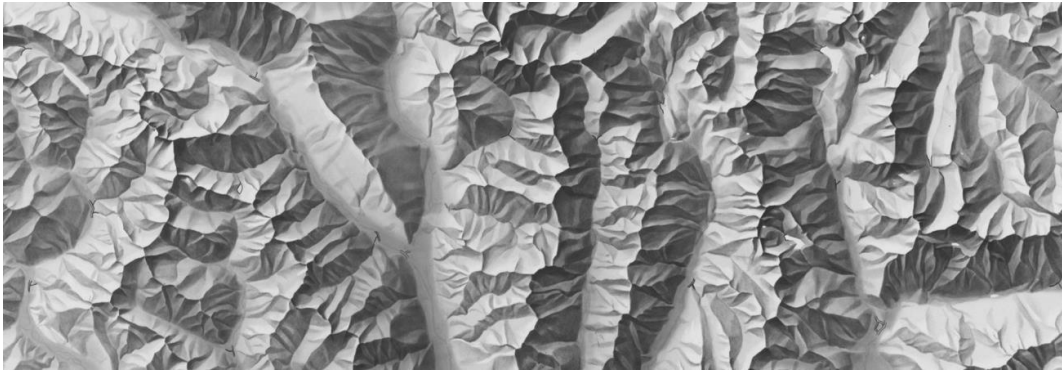


Рис.10. Фрагмент карти кантону Граубюндена з оформленням рельєфу способом світлотіньового зображення при косому північно-західному освітленні. Робота Едуарда Імгофа. Масштаб 1:250 000. 1965 р. [10]

Кантону Граубюндена – перший масштабний приклад техніки світлотіньового зображення рельєфу (рис.10). Хоча цей спосіб і має велику наочність, але, на відміну від способу штрихів та ізогіпс, він не передає метричність об'єктів [10].

Спосіб гіпсометричного зафарбування використовує різні кольори на різних висотах. За зміною яскравості кольору спосіб можна розділити на два принципи «чим вище, тим світліше» і «чим вище, тим темніше». Надзвичайна перевага гіпсометричного зафарбування полягає не в тривимірному

відображенні, а в правилі розподілу гірських перепадів й ефекті фону. Гіпсометричне зафарбування значно покращує якість зображення рельєфу на картах порівняно зі способом ізогіпс (рис.11).

У ХХ столітті почали застосовуватись нові способи представлення рельєфу, що було пов'язано зі значним розвитком науки і техніки. Так, наприклад, з'явилися способи, що засновані на використанні фотозображень. В середині минулого століття особливої ролі набув розвиток фотографій, а також і робота щодо отримання зображень більш плас-



Рис.11. Альпи. Масштаб 1 : 30 000 000. 1934 р. [11]

тичного рельєфу. Перший спосіб отримав назву фоторельєф, його головною метою було створення пластичного зображення рельєфу, що отримане в результаті фотографування рельєфної моделі місцевості. Однак, цей спосіб не знайшов широкого застосування в картографії, оскільки процес виготовлення рельєфної моделі місцевості є досить трудомістким. Другий спосіб ґрунтувався на використанні фотозображень, «вдрукування» в карти космічних знімків або аерофотознімків для створення фотокарт. Такий варіант використовується для зображення еолового рельєфу.

Особливе значення має стереоскопічний метод – представлення глибини простору з урахуванням використання бінокулярного зору. Це є єдиним методом, що заснований на особливостях людського ока, його фізіології. Головне завдання цього методу полягає у створенні ілюзії реального тривимірного простору, а це забезпечує вирішення найголовнішої проблеми у візуалізації рельєфу – передачу тривимірного об'єкта на площині.

На початку ХХ століття почали застосовувати метод, в основу якого покладено рельєфну модель місцевості. Найвідомішими роботами із застосування цього методу стали гіпсові моделі гір Бітшхорн та Гросе Віндгелле, створені Едуардом Імгофом в 1939 році. Для цього проєкту було проведено масштабне знімання місцевості, що включало велику кількість фотографій та високоякісні аерофотознімки. Як джерела інформації також використовувалися геологічні профілі, карти, власні креслення Імгофа [12]. Особливо хотілося б зазначити про досвід виготовлення рельєфних моделей у питаннях вертикального масштабу, що дало подальший розвиток 3D-моделюванню місцевості.

Найголовнішою подією ХХ століття став перехід на зовсім новий етап розвитку - від традиційних ручних методів до автоматизованих цифрових систем, що мали важливе значення для візуалізації рельєфу. Починаючи з 1960 року розвиток комп'ютерних технологій приніс значні зміни в картографію та мав глибокий вплив на картографування рельєфу. До появи комп'ютерів картографування рельєфу було трудомістким і тривалим процесом, який значною мірою покладався на ручні методи. Поява ж комп'ютерів дозволила вирішувати велику кількість практичних завдань щодо відображення рельєфу на картах. Використання комп'ютерних технологій дозволило створювати та аналізувати цифрові моделі рельєфу, які є цифровими представленнями топографії поверхні Землі. ЦМР використовують дані висоти для створення детальних тривимірних зображень ландшафту. Це дозволяє точно відображати рельєфні елементи, такі як гори, долини та хребти.

Одним із перших українських вчених (70-ті - 80-ті роки ХХ ст.), хто запровадив цифрові моделі рельєфу (ЦМР), був професор кафедри фізичної географії та картографії Харківського національного

університету імені В.Н. Каразіна – Ігор Черваньов. Серед ЦМР він розробляв і виділяв структурно-каркасні, структурно-цифрові та структурно-лінгвістичні моделі. Це дало змогу вперше у світі докорінно змінити спосіб відображення, аналізу й синтезу реальних і уявних (віртуальних) рельєфів та їх складових – таких, як моно- та полірельєфи, базисні і вершинні поверхні різних порядків тощо [13].

З появою у 90-их роках минулого століття геоінформаційних технологій і геоінформаційних систем (ГІС) стало можливим поєднати можливості картографування, аналізу та керування даними, що дозволило інтегрувати різні дані, включаючи дані про висоту, супутникові зображення та іншу геопросторову інформацію. Програмне забезпечення ГІС дозволяє створювати динамічні та інтерактивні карти рельєфу, на яких користувачі можуть досліджувати різні шари, аналізувати просторові зв'язки та виконувати геопросторовий аналіз [10, 14]. Також важливе значення для візуалізації рельєфу мають комп'ютерні технології, що передбачають отримання даних про поверхню Землі із супутників, літаків або інших платформ. Вдосконалені методи комп'ютерної графіки дозволяють реалістично відображати рельєфні елементи, включаючи затінення, текстурування та світлові ефекти. Це дозволяє створювати візуально привабливі та інформативні карти рельєфу, які точно відображають рельєф. Завдяки обчислювальній потужності комп'ютерів можна розробити складні алгоритми й моделі для аналізу та моделювання явищ, пов'язаних з рельєфом. Наприклад, алгоритми аналізу рельєфу можуть обчислювати нахил, кут і кривизну, надаючи цінну інформацію про форми рельєфу та гідрологічні моделі [13]. Ці інструменти допомагають зрозуміти взаємодію між особливостями рельєфу та іншими географічними факторами.

Розвиток Інтернету та веб-технологій уможливив розвиток інтерактивних та онлайн-картографічних платформ, які дозволяють користувачам отримувати доступ і досліджувати карти рельєфу з будь-якого місця, де є підключення до Інтернету. Користувачі можуть збільшувати та зменшувати масштаб, перемикатися між різними шарами рельєфу та навіть вносити власні дані для покращення карт.

Загалом комп'ютерні технології істотно змінили сферу картографування рельєфу. Це оптимізувало процес картографування, покращило точність і деталізацію зображень рельєфу, а також відкрило нові можливості для аналізу та візуалізації.

Висновки. Проаналізувавши історію та сучасність у візуалізації рельєфу можна екстраполювати його перспективи на майбутнє. Так, до перспектив може належати покращена роздільна здатність і деталізація вхідної та вихідної інформації. У міру розвитку технологій роздільна здатність і деталізація даних про рельєф, імовірно, зросте. Супутникові зображення з вищою роздільною здатністю, дані

LIDAR та інші технології дистанційного зондування забезпечать більш точну інформацію про висоту й інші характеристики рельєфу. Це дозволить візуалізувати його, щоб зафіксувати навіть найдрібніші деталі, такі як мінімалістичні форми рельєфу, тонкі варіації рельєфу та складні текстури поверхні.

Також до перспектив можна віднести динамічну візуалізацію рельєфу в режимі реального часу. Це

дозволить не тільки переглядати, але і взаємодіяти з картами місцевості, які постійно оновлюються для відображення змін у реальних умовах. Це значно спростить процес аналізу рельєфу, що змінюється під дією несприятливих антропогенних і природних (екзо-і ендегенних) процесів і явищ в режимі реального часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Pundtner, Grentzen (to accompany). Atlas Curieux oder Neuer und Compendieuser Atlas. 38.: Available at: https://archive.org/details/dr_pundtner-grentzen-to-accompany-atlas-curieux-oder-neuer-und-compendieuse-11170043.
2. Ignaziodanti sizilien : Available at: https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Ignaziodanti_sizilien.jpg
3. Imhof, E. (1965). Cartographic relief presentation. Berlin, 1965. 389 p.
4. A map of the Valdichiana c.1503-6 : Available at: <https://www.rct.uk/collection/912278/a-map-of-the-valdichiana>
5. 1590 map of the Black Sea region: Available at: <https://cz.pinterest.com/pin/854346991800415489/>
6. Гіпсометричний спосіб: Available at: <https://studfile.net/preview/6447596/page:22/>
7. You, Xiong, Zhang, Shitao, Jia, Fenli (2012). From hill symbol to terrain simulation. Surveying and Mapping.
8. A portion of Tanaka's illuminated contour map of the Kirishima volcanic group near Kagoshima in Kyushu, Japan: Available at: https://www.researchgate.net/figure/A-portion-of-Tanakas-illuminated-contour-map-of-the-Kirishima-volcanic-group-near_fig7_290297090
9. Relief Shading: Available at: <http://www.reliefshading.com/examples/mt-everest/>
10. Shaded Relief Archive: Available at: https://www.shadedreliefarchive.com/Graubunden_SW.html
11. Кучеренко Г. М. Рельєфні карти. 2004. № 2. С. 47–49. (Джерело : реферат: журнал / редкол. журн.: В. В. Петров (голов. ред.), О. С. Онищенко (заст. голов. ред.), В. Т. Грінченко та ін. Київ, 2004. № 2. 128 с. Серія 1. Природничі науки).
12. Eduard Imhof working on the Windgällen relief (1938): Available at: <https://nl.pinterest.com/pin/159244536798862084/>
13. Костріков С.В., Черваньов І.Г. Дослідження самоорганізації флювіального рельєфу: на засадах синергетичної парадигми сучасного природознавства. - Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. - 144 с.
14. History of GIS: Available at: <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/history-of-gis>

Стаття надійшла до редакції 08.09.2022

Стаття рекомендована до друку 02.11.2022

Peresadko Vilina Anatoliyivna – Doctor of Sciences (Geography), Dean of the Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism, Full Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. V.N. Karazin Kharkiv National University. e-mail: vilinaperesadko@gmail.com; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2439-2788>

Onishchenko Alina Volodymyrivna – student of the educational professional program «Cartography, geoinformatics and cadastre» Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University; e-mail: oalina394@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0009-0006-7434-406X>

Braslavska Oksana Volodymyrivna – doctor of pedagogical sciences, professor, head of the department of geography and methods of teaching Pavlo Tychyna Uman state pedagogical university; e-mail: oksana.braslavska@udpu.edu.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0852-686X>

Popov Vladyslav Serhiyovych – head of the laboratory of geoinformation technologies and remote sensing of the Earth. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V. N. Karazin Kharkiv National University; e-mail: v.popov@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5960-631X>

EXCURSION INTO THE HISTORY OF RELIEF IMAGERY ON GEOGRAPHIC MAPS

The purpose of this article is to acquaint geographers with the history of transforming the ways depicting the relief on geographical maps in different countries of the world in order to optimize the choice of methods and techniques for working with old maps.

Basic material. An unequivocal, balanced and objective representation of the terrain is one of the main tasks of cartography. However, the representation of a three-dimensional element, which is a relief on a horizontal plane, is a problem that for centuries caused scientific controversy among geographers, cartographers, mathematicians and required new and new attempts to improve the image of this element on the maps. The article examines the retrospective of relief visualization development over the past thousand years. The authors highlight advantages and disadvantages of each of the applied methods of depicting the relief on geographical maps over the centuries. First of all, such as conditional-prospective

and profile-silhouette ones. The article gives examples of these methods application in cartography. The study considers a place and role of Kharkiv scientists in the process of forming the doctrine of digital relief models.

Conclusions. Having analyzed the history and modernity in the field of relief visualization, it is possible to extrapolate its prospects for the future. Thus, the prospects may include improved resolution and detailing of input and output information, as well as the further development of techniques and methods for dynamic visualization of the terrain, which changes under the influence of adverse anthropogenic and natural (exo- and endogenous) processes and phenomena in real time

Keywords: *relief mapping, hypsometric profile, digital relief form, lithography, engraving.*

REFERENCES:

- Pundtner, Grentzen (to accompany). Atlas Curieux oder Neuer und Compendieuser Atlas. 38.: Available at: https://archive.org/details/dr_pundtner-grentzen-to-accompany-atlas-curieux-oder-neuer-und-compendieuse-11170043 [in Deutsch].
- Ignaziodanti sizilien: Available at: https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Ignaziodanti_sizilien.jpg [in English].
- Imhof, E. (1965). Cartographic relief presentation. Berlin, 1965. 389 [in Deutsch].
- A map of the Valdichiana: Available at: <https://www.rct.uk/collection/912278/a-map-of-the-valdichiana> [in English].
- 1590 map of the Black Sea region: Available at: <https://cz.pinterest.com/pin/854346991800415489/> [in English].
- Гіпсометричний спосіб: Available at: <https://studfile.net/preview/6447596/page:22/> [in Ukrainian].
- You, Xiong, Zhang, Shitao, Jia, Fenli (2012). From hill symbol to terrain simulation. Surveying and Mapping [in English].
- A portion of Tanaka's illuminated contour map of the Kirishima volcanic group near Kagoshima in Kyushu, Japan: Available at: https://www.researchgate.net/figure/A-portion-of-Tanakas-illuminated-contour-map-of-the-Kirishima-volcanic-group-near_fig7_290297090 [in English].
- Relief Shading: Available at: <http://www.reliefshading.com/examples/mt-everest/> [in English].
- Shaded Relief Archive: Available at: https://www.shadedreliefarchive.com/Graubunden_SW.html [in English].
- Kucherenko, G.M. Relief maps. (2004), 2, 47–49. (Реферат. журнал, Editors: V.V., Petrov (Editor-in-Chief), O.S., Onyshchenko (Deputy Editor-in-Chief), V.T., Grinchenko et al. Kyiv, 2, 128. Referat. Journal, Series Natural Sciences [in Ukrainian].
- Eduard Imhof working on the Windgällen relief (1938): Available at: <https://nl.pinterest.com/pin/159244536798862084/> [in English].
- Kostrikov, S.V., Chervanyov, I.G. (2010). Study the self-organization of the fluvial relief: on the basis of the synergistic paradigm of modern natural science. – Kharkiv: V.N. Karazin KhNU, 144 [in Ukrainian].
- History of GIS: Available at: <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/history-of-gis> [in English].

The article was received by the editors 08.09.2022

The article is recommended for printing 02.11.2022

DOI: 10.26565/2075-1893-2022-36-03
УДК 372.891:004

Наталя Бубир*

к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії та картографії;
e-mail: bubyr-n@ukr.net; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1362-1151>

Юлія Прасул*

к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії та картографії;
e-mail: y.prasul@karazin.ua; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3516-7882>

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Дистанційні освітні технології при викладанні курсу географії материків і океанів у закладах загальної середньої освіти

Мета статті полягає у висвітленні можливостей і перспектив залучення дистанційних освітніх технологій при викладанні курсу географії материків і океанів у закладах загальної середньої освіти України.

Основний матеріал. Розглянуто сутність, теоретико-методичні засади використання дистанційних освітніх технологій у закладах загальної середньої освіти України, включаючи дидактичні принципи їх застосування, підходи до тлумачення сутності інформаційного освітнього середовища. Висвітлено практичні аспекти застосування цих технологій при викладанні географії у 7 класі, охарактеризовано особливості використання інтерактивних та хмарних сервісів з географії, наведено переваги і недоліки залучення дистанційних освітніх технологій при викладанні курсу географії материків і океанів.

Під дистанційними освітніми технологіями ми розуміємо сукупність навчального інформаційного контенту та низки педагогічних і технологічних прийомів/технологій, що дозволяють реалізувати віддалене навчання у синхронному або асинхронному режимі. Інформаційне освітнє середовище включає безпосередньо інформаційний (навчальний) контент, контент контролю та корекції засвоєння матеріалу; інформаційно-довідковий контент тощо. Основою впровадження дистанційних освітніх технологій є модифікована таксономія Блума, на основі якої слід розробляти засоби контролю набутих знань і навичок та реалізовувати моніторинг результативності їх засвоєння.

При викладанні географії у 7 класі рекомендується використовувати як адаптовані варіанти «класичної» освіти, зокрема кейс-технології, технології перевернутого класу, технології змішаного навчання, так і найбільш наближені до дистанційного навчання ТВ та мережеві технології, які широко використовуються в Україні, починаючи з березня 2020 р. Синхронний формат навчання, який передбачає проведення уроків з учнями в режимі реального часу через організацію відеоконференцій на платформах ZOOM, Google Meet, WebEx тощо, є найбільш поширеним в Україні. Натомість асинхронний формат, що передбачає розробку вчителями дистанційних курсів, не сильно поширений через недостатньо сформовані цифрову та інформаційно-комунікаційну компетентності більшості вчителів. Цей фактор обумовлює і складність опанування вчителями онлайн-інструментами сучасного вчителя, зокрема веб-сервісами eTreniki, Learningapps, WordWall.

Інтерактивні мережеві сервіси як то: портал Seterra, картографічний сервіс Geoguessr, сервіс «National Geographic», портал Barefoot World Atlas, містять чимало можливостей для вчителя при організації дистанційного навчання, наприклад, цікаві ігрові завдання щодо засвоєння номенклатури, змогу «парити» навколо 3D-глобусу тощо. Використання хмарних сервісів, зокрема Office365 та G Suite for Education (Google WorkSpace), дозволяє систематизувати навчальний контент, автоматизувати перевірку тестових завдань.

До переваг застосування дистанційних освітніх технологій належать: підтримка освітнього процесу у надзвичайних ситуаціях, збільшення індивідуалізації навчання, посилення наочності викладання географії. Недоліками є: важкість сприйняття матеріалу деякими учнями, залежність якості навчання від зовнішніх умов – наявності світла, Інтернету, сучасних гаджетів.

Висновки і подальші дослідження. Дистанційні освітні технології дозволяють реалізувати віддалене навчання, що вельми важливо для продовження освітнього процесу під час пандемії, воєнного стану чи інших ситуацій, коли відвідування школи учнями не є можливим. При викладанні географії у 7 класі використовуються технології змішаного навчання, ТВ- та мережеві технології. Найбільш поширеним є синхронне навчання, представлене онлайн-спілкуванням учителя з учнями в режимі реального часу у відеоконференціях сервісів ZOOM, Google Meet, WebEx тощо.

Найбільший спектр можливостей при викладанні курсу «Географія материків і океанів» містять інтерактивні мережеві сервіси з географії, як то: портал Seterra, картографічний сервіс Geoguessr, Google-карт, інтерактивні мереже-

ві атласи, зокрема Barefoot World Atlas. Можливості використання хмарних сервісів, зокрема Office365 та G Suite for Education (Google WorkSpace) охоплюють наявність навчального контенту у вигляді презентацій, текстових, ілюстраційних та інших матеріалів, які можна використати під час дистанційного уроку, а також – набір онлайн-інструментів сучасного вчителя, опанувати які у повній мірі заважає низький рівень цифрової компетентності більшості вчителів.

При проведенні дистанційних уроків географії у 7 класі обов'язково слід використовувати інструменти роботи з інтерактивною картою (наразі ці можливості дуже слабко використовуються). Під час роботи з інструментами для розробки контрольних завдань для учнів учитель має використовувати можливість включення фото та картографічних зображень. Організувати роботу над проектом у міні-групах дозволяє віртуальна дошка, яка є складовою програм для проведення відеоконференцій.

Перспективним вважаємо продовження роботи щодо вивчення можливостей впровадження Smart-освіти на основі мережових дистанційних освітніх технологій, що сприятиме формуванню Smart-суспільства в Україні.

Ключові слова: дистанційні освітні технології, дистанційне навчання, методи навчання, інтерактивні технології, компетентність учителя, шкільна географія.

Як цитувати: Бубир Н., Прасул Ю. Дистанційні освітні технології при викладанні курсу географії материків і океанів у закладах загальної середньої освіти. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2022. Вип. 36. С.24–33. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-03>

In cites: Budyр, N., Prasul, Yu. (2022) Distance learning technology in teaching geography course of continents and oceans in secondary general-education schools. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (36), 24–33. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-03> (in Ukrainian)

Вступ. Практична потреба в організації навчального процесу спочатку під час пандемії COVID-19, потім – у зв'язку з воєнною агресією Російської Федерації, спричинила стрімке впровадження в Україні дистанційних освітніх технологій у навчальний процес, незважаючи на недостатню сформованість цифрової та інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів, нестачу навчально-методичного матеріалу та наявні проблеми матеріально-технічного забезпечення, як то: нестача гаджетів, відсутність доступу до високоякісного Інтернету тощо. Отже, висвітлення особливостей залучення дистанційних освітніх технологій до викладання шкільних предметів, у тому числі й курсу географії материків і океанів, наразі є актуальним.

Вихідні передумови. У наукових публікаціях, співвіднесених до дистанційних освітніх технологій (ДОТ), основна увага приділяється висвітленню сутності, місця і ролі цих технологій при викладанні у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО). Такими є роботи І. Зязюна, Х. Алієва, Г. Маринченко, Л. Лежніної, Е. Полата, Ю. Федоренка. Інші автори, зокрема Т. Бондаренко, Ю. Запорожченко, С. Літвінова, М. Скиба, у своїх публікаціях розкривають окремі питання застосування ДОТ у певних практичних ситуаціях. При цьому дуже часто розгляд особливостей застосування ДОТ зводиться до онлайн-уроків з інтерактивною складовою, що сильно контрастує із зростаючим рівнем практичного застосування цих технологій при викладанні шкільних предметів [2; 3], адже розпочинаючи з весни 2020 р., ДОТ в різній мірі використовуються у переважній більшості шкіл України (за виключенням зони активних бойових дій). Поряд із цим, недостатньо розкритими залишаються питання висвітлення можливостей застосування ДОТ у навчальному процесі, особливостей їх залучення до викладання певних шкільних предметів, в тому числі й курсу «Географія материків і океанів», враховуючи психолого-вікові особливості учнів, на що і спрямоване наше дослідження.

Мета статті полягає у висвітленні можливостей і перспектив використання ДОТ при викладанні курсу географії материків і океанів у ЗЗСО України. Для досягнення цієї мети необхідно проаналізувати сутність та теоретико-методичні засади використання ДОТ у ЗЗСО; висвітлити практичні аспекти застосування цих технологій при викладанні географії у 7 класі, включаючи характеристику наявних онлайн-інструментів сучасного вчителя, охарактеризувати найпоширеніші ДОТ та особливості їх використання при викладанні курсу географії материків і океанів; сформулювати переваги і недоліки залучення ДОТ при викладанні курсу географії материків і океанів, ґрунтуючись на досвіді їх впровадження у Харківській гімназії № 86 Харківської міської ради Харківської області.

Виклад основного матеріалу. Незважаючи на понад ніж 40-річне існування поняття «дистанційне навчання», розвиток його наукового тлумачення триває і наразі [5]. Так, у наукових публікаціях поширені терміни «дистанційна освіта», «дистанційні освітні технології», «дистанційне навчання». Поряд із цим, широкого вжитку набули синоніми цих термінів: «інформаційно-комунікаційні технології», «інформаційне освітнє середовище» тощо.

Під ДОТ ми розуміємо сукупність навчального інформаційного контенту та низки педагогічних і технологічних прийомів/технологій, що дозволяють реалізувати віддалене навчання у синхронному або асинхронному режимах [4; 6]. Навчальний інформаційний контент, що відповідає змісту певної дисципліни чи групі споріднених дисциплін ЗЗСО, за ствердженням В. Бикова, В. Гаврилюка та В. Солдаткіна, може розглядатися як інформаційне освітнє середовище. Аналіз існуючих поглядів на тлумачення останнього ми наводили у публікації [1], де зазначено, що, на нашу думку, невід'ємними складовими інформаційного освітнього середовища як системи навчального контенту мають бути: безпосередньо інформаційний контент, спів-

віднесений до навчальної програми курсу (споріднених курсів); контент контролю та корекції засвоєння матеріалу, представлений відповідним набором завдань; інформаційно-довідковий контент, що містить позапрограми матеріал, наприклад онлайн-бібліотеку, перелік корисних посилань тощо. Імплементация цього на курс географії у 7 класі ЗЗСО наведена на рис.1.

Інформаційне освітнє середовище, створене за таким підходом, є відкритим середовищем, що містить авторський контент учителя, посилання на зовнішні ресурси Інтернету у поєднанні з можливостями використання засобів автоматичного та частково автоматичного контролю/корекції рівня навчальних досягнень учнів. Провідне значення при цьому має саме авторський контент учителя, розроблений з урахуванням існуючих дидактичних принципів, психологічних особливостей учнів даної вікової категорії та специфіки учнів певного класу, особливостей цілей та виду певного уроку тощо.

Серед концептуальних положень, що складають теоретико-методологічну основу використання ДОТ у ЗЗСО, слід виділити як класичні принципи, що використовуються у педагогіці, так і відносно новітні, поява яких обумовлена викликом сьогодення щодо необхідності використання ДОТ та розробки інформаційного освітнього середовища (рис.2). Слід особливо відмітити модифіковану таксономію Блума, яка є основою впровадження ДОТ, і, відповідно, основою інформаційного освітнього середовища в контексті урахування індивідуальних особливостей учнів.

Суттєво гальмує інтенсивне впровадження ДОТ у ЗЗСО низький рівень цифрової та інформаційно-комунікативної компетентностей більшості вчителів, що не дозволяє їм у повній мірі скористатися наявними онлайн-інструментами сучасного вчителя. Серед останніх виділяються: а) веб-сервіси eTreniki, Learningapps, WordWall, призначені для розробки інтерактивних завдань, певних ігрових моментів; б) «Використання інтерактивних аркушів та плакатів в освітній діяльності», де розглядаються Canva, Liveworksheets, Jamboard тощо; в) «Використання онлайн-дошки Conceptboard у професійній діяльності вчителя» та багато інших. У той же час учні шкільного віку швидко опановують роботу із ДОТ, оскільки чимало часу проводять за гаджетами. Відповідно, застосування ДОТ є доцільним навіть за умов відсутності воєнного стану чи певних обмежень, пов'язаних із пандемією, особливо при роботі з учнями 7-8 класів. Оскільки, з одного боку, учнів цього віку часто характеризує небажання виконувати домашні завдання, втрачання зацікавленості в отриманні знань, а з іншого – саме ці учні проявляють неабияку зацікавленість щодо роботи із сучасними гаджетами, що й обумовило вибір курсу «Географія материків і океанів» для проведення дослідження. Крім того, саме цей курс є одним з найцікавіших для учнів.

Розглянемо найпоширеніші ДОТ, які рекомендуються для застосування при викладанні географії у 7 класі. Чимало з них є адаптованими варіантами «класичної» освіти, як то: кейс-технології, технології перевернутого класу, технології змішаного навчання, ТВ-технології, мережеві технології. Дві останні є найбільш наближеними до концепції ДОТ. ТВ-технологія, або метод інтерактивного телебачення, передбачає проведення телеконференцій учнів з учителями або застосування відеоматеріалів учителем на уроці. Однак, як свідчить досвід упровадження цього методу, для ефективного використання ТВ-технологій необхідна спеціальна обробка відеофрагментів, включаючи: а) компонування відеофрагментів ілюстративного й навчального призначення та пояснень учителя; б) обмеженість відео у часі, наприклад, 10 хвилинами для 7 класу, а вищезгаданий низький рівень цифрової компетентності більшості вчителів суттєво ускладнює цю роботу.

Мережева технологія є основною технологією спілкування за умов дистанційного навчання, адже дозволяє «поєднати» вчителя та учнів засобами мереж телекомунікацій (найчастіше - Інтернетом) незалежно від їх місця перебування. Саме ця технологія набула популярності в Україні під час пандемії COVID-19 [3] та стала основною після початку воєнного стану. При цьому освітній процес може бути реалізований у синхронному чи асинхронному форматах. Перший варіант є максимально наближеним до традиційного навчання і передбачає проведення уроків з учнями в режимі реального часу через організацію відеоконференцій за допомогою спеціальних програм: ZOOM, Google Meet, WebEx тощо. Асинхронний варіант представлений розробкою дистанційного курсу/курсів як систематизованого представлення навчального матеріалу учням, включаючи різноманітний навчально-методичний контент, практичні завдання, завдання для контролю/корекції знань і вмій учнів, так і організацію неупередженого контролю за отриманням матеріалу учнями. Технологічно це може бути реалізоване на платформах Google Classroom, Teams, Moodle і являє собою дистанційний курс, розроблений певним учителем/групою вчителів для певного класу/класів. Існує можливість запровадити розроблені матеріали дистанційного курсу на відкриті системи Всеосвіта, На урок, TeachHub, Prometeheus тощо. Це більш складний варіант, однак у такому разі ці матеріали можуть використовуватись й іншими ЗЗСО. Однак, поширенню асинхронного навчання із використанням дистанційного курсу заважає, по-перше, необхідність розробки останнього, що само по собі є складним для більшості вчителів, а по друге – застосування дистанційного курсу не скасовує необхідність проведення уроків у синхронному режимі, що впливає на збільшення навантаження вчителів. Безумовно, за наявності дистанційного курсу про-

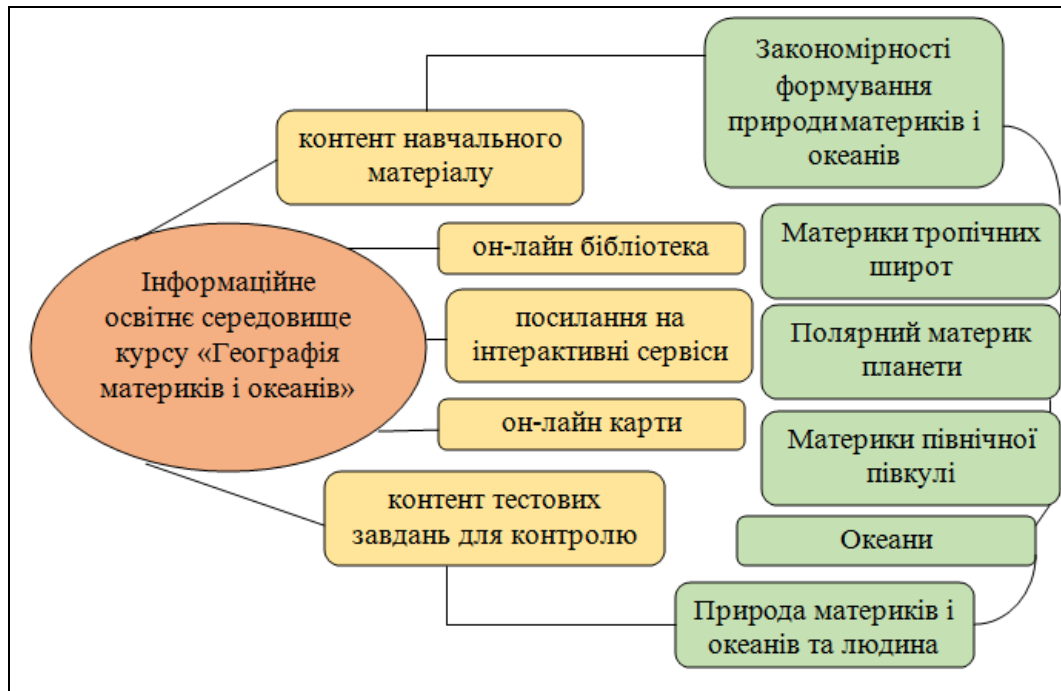


Рис.1. Структура інформаційного освітнього контенту з курсу 7 класу «Географія материків та океанів»

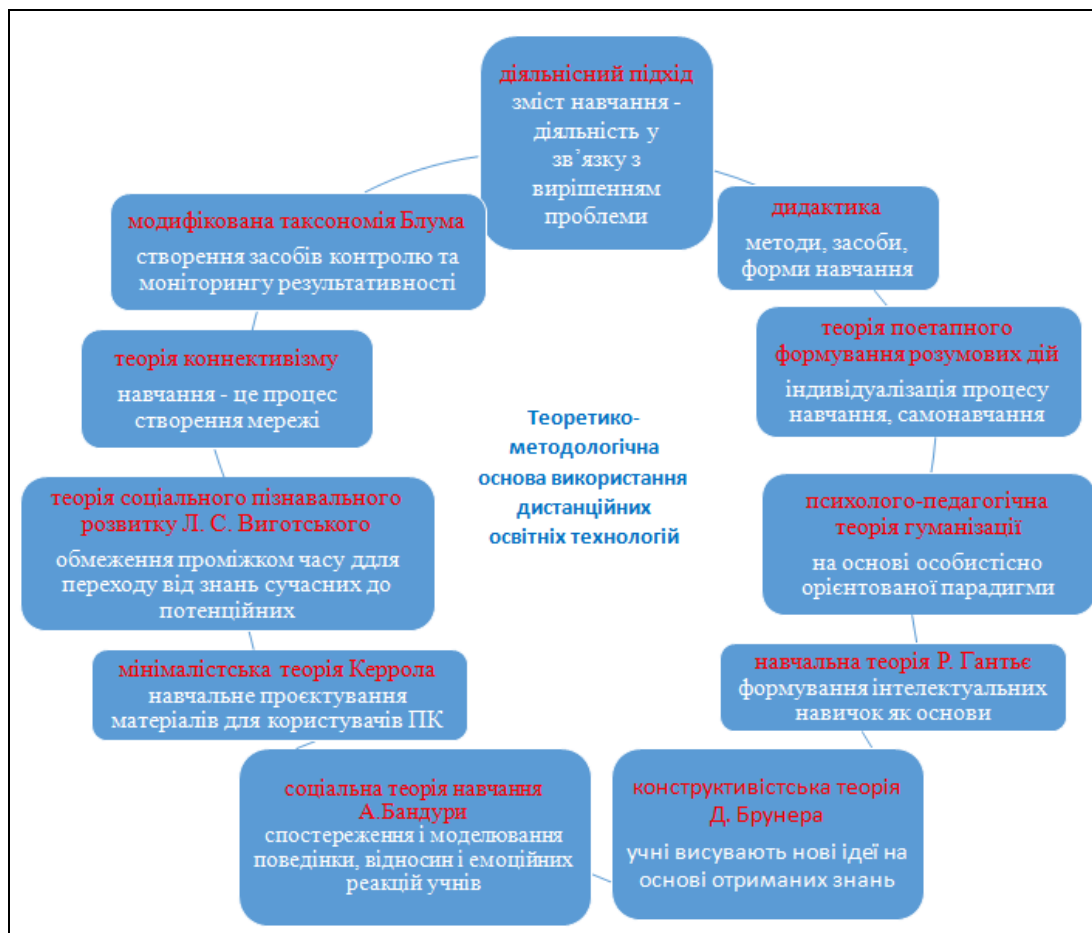


Рис.2. Теоретико-методологічна основа використання дистанційних освітніх технологій

ведення уроків набуває іншого спрямування, адже учні вже попередньо ознайомлені з навчальним матеріалом, а цікавий підбір навчального матеріалу у поєднанні з педагогічною майстерністю вчителя дозволяє створити низку авторських спецкурсів, що дасть змогу вчителю отримати не лише визнання й повагу, а і певний заробіток.

Поєднання дистанційного навчання за мережевою технологією із класичним (традиційним) навчанням у школі чи іншому ЗЗСО пропонують технології змішаного навчання. У вчителя з'являється можливість диференціювати навчання через дистанційну організацію індивідуальної роботи з обдарованими учнями чи учнями, які з певних причин не можуть відвідувати школу, проведення консультацій тощо. Однак, це потребує додаткової витрати часу вчителя.

Неодмінним супутником викладання усіх географічних курсів, в тому числі й курсу «Географія материків і океанів», є картографічний метод дослідження та використання карт у навчальному процесі. Розглянемо можливості його реалізації засобами ДОТ. По-перше, це використання електронних навчальних картографічних творів. Останні можуть бути представлені як електронною візуалізацією друкованих навчальних атласів (не кращий варіант), так й інтерактивними навчальними картами/атласами, функціонал яких дозволяє масштабувати картографічне зображення із відповідними зміна-

ми його інформаційної ємності, «налаштовувати» картографічне зображення залежно від здібностей учнів або поставленого завдання, проводити пошукові операції, додавати примітки, виконувати роботи із заповнення контурних карт тощо. В Україні прикладами інтерактивних навчальних карт/атласів є видання «Інституту передових технологій» та «Інституту передових педагогічних інформаційних технологій». Ці карти й атласи можна використовувати як в онлайн, так і в офлайн форматах. Окремо слід відзначити так звані оперативні карти, робота з якими проводиться лише в онлайн форматі. Це колекції космічних знімків від Європейського космічного агентства, розміщені на сайтах www.miravi.eo.esa.int, www.envisat.esa.int, карти Google maps із функціональними можливостями подорожувати до будь-якої точки планети, змогою вимірювання відстаней, пошуку об'єктів та ін.

Найбільший спектр функціональних можливостей щодо використання ДОТ при викладанні курсу географії материків і океанів містять інтерактивні мережеві сервіси з географії із картографічною складовою. Так, на порталі Seterra (<https://www.geoguessr.com/seterra/uk>) є картографічні вікторини, де розміщено низку ігрових завдань для перевірки географічної номенклатури, засвоєння якої, як відомо, є одним з «важких» питань курсу географії у 7 класі. Вчитель може як використовувати наявні шаблони кожного материка із переліком фізико-географічних об'єктів, так і редагувати перелік останніх відповідно до вимог навчальної програми або поставленого завдання. Під час проведення експериментальних досліджень у Харківській гімназії № 86 ми налаштували вікторину для перевірки знань номенклатури з теми «Фізико-географічне положення Африки» (рис.3).

Наявна можливість, але лише у платній версії, додавання на розроблювальну користувацьку карту-вікторину об'єктів, що відсутні у переліку.

Картографічний сервіс Geoguessr (<https://www.geoguessr.com/>) є інтерактивним сервісом, розробленим на базі технології Google Street. Незважаючи на відсутність україномовної версії сервісу, користування ним не викликає суттєвих ускладнень, адже учням необхідно визначити свою локацію на карті, ґрунтуючись на характерні ознаки місцевості, як то: рослинність, рельєф, гідрографія чи особливості забудови, наявні на фото- чи відеозображенні даної місцевості. Деякі вчителі, наприклад Вінницького ліцею № 17, рекомендують застосовувати сервіс Geoguessr на

Усі | Європа | Північна Америка | Південна Америка | Африка | Азія | Австралія | Світ

Створити користувацьку вікторину

Африка: Фізична Карта

Позначте локації, які хочете включити в користувацьку вікторину. Виберіть щонайменше три локації.

<input type="checkbox"/> Аденська Затока (*)	<input type="checkbox"/> Кіліманджаро	<input type="checkbox"/> Оранжева Річка (*)
<input checked="" type="checkbox"/> Атлантичний Океан	<input type="checkbox"/> Конго	<input type="checkbox"/> Пустеля Калахарі
<input type="checkbox"/> Атлаські Гори	<input checked="" type="checkbox"/> Мадагаскар	<input type="checkbox"/> Пустеля Наміб
<input type="checkbox"/> Велика Рифтова Долина (*)	<input checked="" type="checkbox"/> Мис Доброї Надії	<input type="checkbox"/> Пустеля Сахара
<input type="checkbox"/> Водоспад Вікторія (*)	<input checked="" type="checkbox"/> Мозамбіцька Протока	<input type="checkbox"/> Сахель (*)
<input checked="" type="checkbox"/> Гібралтарська Протока	<input type="checkbox"/> Нігер	<input checked="" type="checkbox"/> Середземне Море
<input type="checkbox"/> Гора Кенія	<input type="checkbox"/> Ніл	<input type="checkbox"/> Синекліза Конго (*)
<input type="checkbox"/> Драконові Гори (*)	<input type="checkbox"/> Озеро Вікторія	<input checked="" type="checkbox"/> Сомалійський Півострів
<input type="checkbox"/> Ефіопське Нагір'я (*)	<input type="checkbox"/> Озеро Малаві	<input checked="" type="checkbox"/> Суецький Канал
<input type="checkbox"/> Замбезі	<input type="checkbox"/> Озеро Танганьїка	<input checked="" type="checkbox"/> Червоне Море
<input checked="" type="checkbox"/> Індійський Океан	<input type="checkbox"/> Озеро Чад (*)	

Вибрати все | Скасувати вибір всіх

Елементи, позначені зіркою (*), є додатковими, не включеними у версію вікторини за умовчанням

Користувацькі локації

	X	Y
Створити нову користувацьку локацію		

Рис.3. Обрання об'єктів для створення користувацької карти-вікторини «Африка. Географічне положення»

початку та наприкінці вивчення курсу «Географія материків і океанів» для підвищення самооцінки учнів та їх мотивації до навчання [2], однак наш досвід показав, що застосування цього сервісу є складуватим для учнів 7 класу.

Сервіс «National Geographic» містить чимало цікавих розробок, наприклад, Атлас пазлів (<https://www.geoguessr.com/>), які можна запропонувати учням при викладанні географії у 7 класі, однак відсутність україномовної версії сайту та дрібні літери географічних назв суттєво ускладнюють роботу з сервісом. Отже, рекомендуємо використовувати цей сервіс для поглиблення вивченого матеріалу учнями, що мають успіхи у навчанні.

Серед інтерактивних мережеских атласів, які можна використати при викладанні географії у 7 класі, виділяється Varefoot World Atlas, зміст карт якого відображає природні умови материків, країни, їх столиці та визначні пам'ятки. Функціональні можливості атласу дозволяють «парити» навколо 3D-глобусу, досліджуючи світ материків під звуковий супровід, однак лише англomовний, що не сприяє широкому застосуванню цього атласу у навчальному процесі.

Відносно легкою для учнів 7 класу виявилася робота з сервісом Google-карт. Так, під час нашого експерименту учні Харківської гімназії № 86 уклали Google-карту, що містить відомості про водні об'єкти Африки (рис.4).

Наступним напрямом застосування ДОТ при викладанні курсу географії материків і океанів є використання хмарних сервісів, зокрема Office365 та G Suite for Education (Google WorkSpace).

Серед сервісів Google найбільш широким використанням серед учителів географії є Google-диск як сховище різноманітного навчального контенту з можливістю синхронного та асинхронного використання усіма учасниками навчального процесу, та Google-forms, що дозволяють проводити контроль знань і вмінь учнів зі змогою налаштування автоматичної перевірки наданих відповідей. Додавання у Google-forms фрагменту карти при формулюванні запитання/завдання суттєво покращить перевірку рівня засвоєння номенклатури учнями (рис.5). Однак, сервіс Google-forms суттєво поступається сервісу Learningapps, що містить більший спектр пропонувананих форм запитань/завдань, включаючи й використання ігрових ситуацій, що дуже подобається

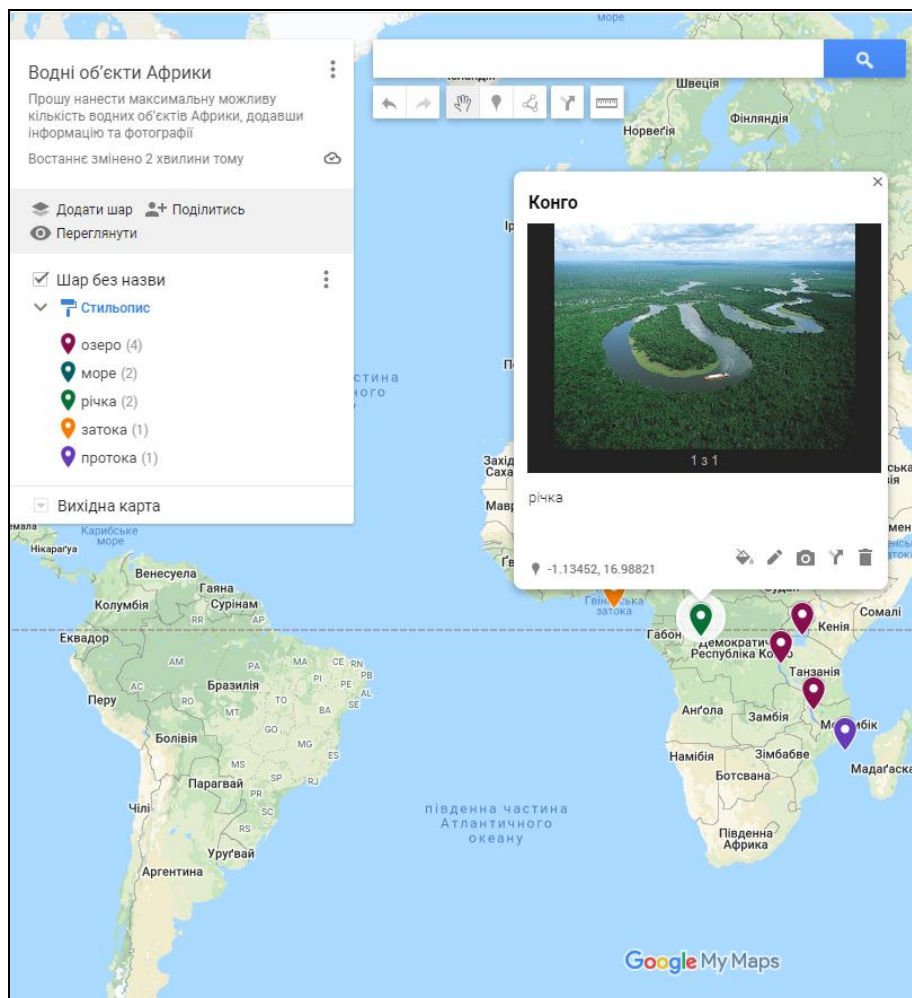


Рис.4. Тематична Google-карта, створена учнями Харківської гімназії № 86

доводять, що перевагами застосування ДОТ при викладанні курсу географії материків і океанів є: 1) змога підтримувати освітній процес за умов неможливості відвідувати навчальний заклад через пандемію, воєнний стан чи інші обставини; 2) можливість підвищити реалізацію індивідуального підходу у навчанні за рахунок дистанційної роботи з учнями, які мають успіхи у навчанні чи, навпаки, потребують додаткової уваги; 3) суттєво посилити наочність викладання географії через використання відеофрагментів та фотоматеріалів мережевих сервісів, організацію віртуальних екскурсій. Крім того, учням подобаються ДОТ, зокрема безпосереднє спілкування з учителем засобами відеоконференцій, робота з інтерактивною дошкою Jamboard, а особливо – використання хмарних інтерактивних технологій. Поряд із цим слід вказати на низку недоліків застосування ДОТ у ЗЗСО, зокрема: 1) не всі учні можуть сприймати інформацію в дистанційному форматі, 2) відсутність звичного (контактного) контролю з боку вчителя у поєднанні з недостатніми навичками самоорганізації учнів вимагає посиленої роботи батьків у цьому напрямі, що не завжди можливо, результатом чого є «повсюдне невстигання» своєчасного виконання роботи учнями, 3) суттєва залежність освітнього процесу від зовнішніх обставин, як то: наявності світла, Інтернету, що призводить до зниження якості навчання.

Висновки і перспективи подальших пошуків. Дистанційні освітні технології дозволяють реалізувати віддалене навчання, що дуже важливо для продовження освітнього процесу під час пандемії, воєнного стану чи інших ситуацій, коли відвідування школи учнями не є можливим. При викладанні географії у 7 класі використовуються технології

змішаного навчання, ТВ- та мережеві технології. Найбільш поширеним є синхронне навчання, представлене онлайн-спілкуванням учителя з учнями в режимі реального часу у відеоконференціях сервісів ZOOM, Google Meet, WebEx тощо.

Найбільший спектр можливостей при викладанні курсу «Географія материків і океанів» містять інтерактивні мережеві сервіси з географії, як то: портал Seterra, Картографічний сервіс Geoguessr, Google-карт, інтерактивні мережеві атласи, зокрема Barefoot World Atlas. Можливості використання хмарних сервісів, зокрема Office365 та G Suite for Education (Google WorkSpace) охоплюють наявність навчального контенту у вигляді презентацій, текстових, ілюстративних та інших матеріалів, які можна використати під час дистанційного уроку, а також – набір онлайн-інструментів сучасного вчителя, опанувати які у повній мірі заважає низький рівень цифрової компетентності більшості вчителів.

При проведенні дистанційних уроків географії у 7 класі обов'язково слід використовувати інструменти роботи з інтерактивною картою (наразі ці можливості дуже слабо використовуються). Під час роботи з інструментами для розробки контрольних завдань для учнів учитель має використовувати можливість включення фото та картографічних зображень. Організувати роботу над проектом у міні-групах дозволяє віртуальна дошка, яка є складовою програм для проведення відеоконференцій.

Перспективним вважаємо продовження роботи щодо вивчення можливостей упровадження Smart-освіти на основі мережевих дистанційних освітніх технологій, що сприятиме формуванню Smart-суспільства в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бубир Н.О., Лавренова С.М. Підходи до формування освітнього інформаційного середовища для викладання курсу географії материків і океанів у закладах середньої освіти України. Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference "European scientific discussions", April 25-27, 2021. Rome, Italy, 2021. P. 217–222.
2. Отримання знань. Дистанційна підтримка освіти школярів [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://disted.edu.vn.ua/courses/work/143>.
3. Переваги дистанційної освіти в Україні [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.forest.lviv.ua/statti/distance.html>.
4. Taylor, J.C. Distance education technologies: The fourth generation. Australian Journal of Educational Technology. 2002. – № 11. – P. 4–17.
5. Doucet, A., Netolicky, D., Timmers, K., Tuscano, F.J. Thinking about Pedagogy in an Unfolding Pandemic. 2020. – 50 p. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://issuu.com/educationinternational/docs/2020_research_covid-19_eng.
6. Seydaghadee, F. Special Issue of Payame Noor University. Iran Newspaper. – 2007. – P. 13.

Стаття надійшла до редакції 25.06.2022

Стаття рекомендована до друку 30.08.2022

Bubyr Natalia Oleksandrivna – Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University. e-mail: bubyr-n@ukr.net; ID ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1362-1151>

Prasul Yuliia Ivanivna – Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University. e-mail: y.prasul@karazin.ua; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3516-7882>

DISTANCE LEARNING TECHNOLOGY IN TEACHING GEOGRAPHY COURSE OF CONTINENTS AND OCEANS IN SECONDARY GENERAL-EDUCATION SCHOOLS

The purpose of this article. The purpose of the article is to highlight the possibilities and prospects of involving distance-learning technology in teaching geography course of continents and oceans in Ukrainian secondary general-education schools.

The main material. The article considers the essence, use of theoretical and methodological principles of distance educational technologies in secondary general-education schools of Ukraine, including didactic principles of their application, approaches to the interpretation of the essence of the informational educational environment. The study highlights practical aspects of implementing the distance learning technology in teaching geography of 7th grade, characterizing the use of interactive and cloud services in geography, showing the advantages and disadvantages of implementing the distance learning technology in teaching geography course of continents and oceans.

We interpret the term “distance learning technology” as a set of educational content for teaching and learning as well as a number of pedagogical and technological methods/technologies allowing us to implement the remote learning in synchronous or asynchronous modes. The educational environment includes informational (educational) content, control/correction content of study material; informational and reference content, etc. We use Bloom’s modified taxonomy as a conceptual foundation to implement distance-learning technology. Based on it, we should develop the tools for controlling knowledge and skills as well as monitor the effectiveness of these knowledge/skills assimilation.

When teaching geography in the 7th grade, it is recommended to use both adapted versions of “classical” pedagogical methods, in particular case technologies, flipped classroom technologies, mixed learning technologies, as well as the closest to distance learning - TV and network technologies, widely used in Ukraine since March 2020 p. The most common in Ukraine is the synchronous teaching format, which means conducting lessons in real time by using video conferences on ZOOM, Google Meet, WebEx platforms. On the other hand, the asynchronous format, which means the distance-learning course development by teachers, is not so popular due to insufficiently formed digital and information-communication competences of the majority of teachers. Because of this, it is difficult for teachers to master online tools of a modern teacher, in particular, eTreniki, Learningapps, and WWW services.

Interactive network services such as the Seterra portal, the Geoguessr map service, the National Geographic service, the Barefoot World Atlas portal, provide many opportunities for the teacher during distance learning implementation, for example, interesting game tasks for learning the nomenclature, the ability to “float” around a 3D globe, etc. The use of cloud-based services, in particular Office365 and G Suite for Education (Google Workspace), allows teachers to systematize educational content and automate the verification of test tasks.

The advantages of implementing the distance learning technology in teaching geography include supporting the educational process in emergency, increasing both individualization of learning, and the visibility in the teaching process. Disadvantages are the difficulty of perceiving the material by some students, dependence of the quality of learning on external conditions - availability of power supply, the Internet, modern gadgets.

Conclusions and further research. Distance learning technology allows us to organize the remote (distant) learning, which is very important for continuing the educational process during a pandemic, martial law, or other situations when students cannot attend school. The teachers use mixed learning technologies, TV and network technologies in teaching geography in the 7th grade. The most common is synchronous learning, represented by online communication between the teacher and students in real time with video conferences, using ZOOM, Google Meet, WebEx, etc. services.

The largest range of possibilities for teaching the course “Geography of Continents and Oceans” includes interactive online geography services, such as the Seterra portal, the Geoguessr cartographic service, Google maps, interactive online atlases, in particular the Barefoot World Atlas. Cloud services, in particular Office365 and G Suite for Education (Google Workspace), include the availability of educational content in the form of presentations, textual, illustrative and other materials to be used during a distance lesson, as well as a set of online tools for a modern teacher. However, the majority of teachers have a low level of digital competence and cannot master them efficiently.

When conducting distance geography lessons in the 7th grade, teachers should use tools for working with an interactive map (currently, these opportunities are very little used). When working with tools for making control tasks for students, the teachers should use the possibility of including photos and map images. The virtual whiteboard, which is a component of programs for conducting video conferences, allows teachers to organize work on the project in mini-groups.

The prospective direction of our research is to keep working on studying the possibilities to implement Smart-education based on distance learning technology, which will contribute to formation of a Smart-society in Ukraine.

Keywords: *distance learning technology, distance learning, teaching methods, interactive technology, teacher competence, school geography.*

REFERENCES:

Bubyr, N.O., Lavrenova, S.M. (2021). Approaches to formation of information educational environment for teaching geography of continents and oceans in Ukrainian secondary general-education schools. Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference "European scientific discussions" April 25-27, Rome, Italy, 217-222 [in Ukrainian].

Acquiring knowledge. Remote support of schoolchildren's education. Available at: <https://disted.edu.vn.ua/courses/work/143> [in Ukrainian].

Advantages of distance education in Ukraine. available at : <http://www.forest.lviv.ua/statti/distance.html> [in Ukrainian].

Taylor, J.C. (2002). Distance education technologies: The fourth generation. The fourth generation. Australian Journal of Educational Technology, 11, 4-17 [in English].

Doucet, A., Netolicky, D., Timmers, K., Tuscano, F.J. (2020). Thinking about Pedagogy in an Unfolding Pandemic. Available at: https://issuu.com/educationinternational/docs/2020_research_covid-19_eng [in English].

Seydaghaee, F. (2007). Special Issue of Payame Noor University. Iran Newspaper, 13 [in English].

The article was received by the editors 25.06.2022

The article is recommended for printing 30.08.2022

DOI: 10.26565/2075-1893-2022-36-04
УДК 556.535

Світлана Решетченко*

к. геогр. наук, доцент кафедри фізичної географії та картографії;
e-mail: s.resetchenko@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0744-4272>

Святослав Дмитрієв*

аспірант кафедри фізичної географії та картографії;
e-mail: s.dmitriiev@student.karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9256-6455>

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Оцінка екологічного стану річкового басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області

Метою цієї статті є визначення оцінки екологічного стану території басейну Сіверського Дінця, його змін у межах Харківської області за період 1991-2020 рр.

Основний матеріал. Кліматичні зміни, їх вплив на природні компоненти та геоекологічний стан територій є провідним напрямом досліджень сучасної науки. Проблема охоплює глобальні масштаби і не оминула вітчизняних дослідників. Останні десятиліття українські вчені активно долучаються до вивчення змін клімату, які на загальноукраїнському рівні є багатоплановими. Дане дослідження носить регіональний характер та присвячене лише частині території Харківської області – басейну Сіверського Дінця. Сьогодні важливо визначити вплив кліматичних змін на водний, екологічний режим даного басейну, відповідно до рекомендацій Європейської Водної директиви (2003) щодо басейнового принципу управління водними ресурсами. Відомо, що Сіверський Донець є найдовшою річкою Харківської області та однією з найдовших в Україні, відіграє вагомий роль у водопостачанні другого за чисельністю населення міста України – Харкова.

Екологічний стан території є складним і багатозначним, представлений сукупністю показників стану природних компонентів у певний момент часу або протягом певного періоду. У роботі екологічний стан розглядається за тридцятирічний період – з 1991 до 2020 р. Вихідними даними дослідження виступили фактичні гідрокліматичні дані Харківського регіонального центру з гідрометеорології ДСНС України, а також дані космоснімків та Регіонального офісу Водних ресурсів у Харківській області.

Розглянуто методику обрахунку динаміки екологічного стану басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області шляхом вираховування інтегрованого показника динаміки екологічного стану (ІПДЕС) за допомогою статистичного аналізу кліматичних рядів метеорологічних, гідрологічних та екологічних показників за два періоди 1991-2020 рр., 1961-1990 рр.

Висновки і подальші дослідження. В результаті проведених досліджень отримана серія картографічних творів, які описують характер змін кліматологічних, гідрологічних та екологічних показників на досліджуваній території. Встановлені тенденції цих змін та розглянута методика обчислення динаміки екологічного стану досліджуваної території. Подальші дослідження спрямовані на апробацію отриманих результатів, розширення території вивчення, поглиблення прогностичної складової із застосуванням декількох варіантів створення сценаріїв майбутніх тенденцій змін кліматологічних, гідрологічних та екологічних величин.

Ключові слова: екологічна оцінка, кліматичні зміни, Сіверський Донець, водні ресурси, Харківська область.

Як цитувати: Решетченко С., Дмитрієв С. Оцінка екологічного стану річкового басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2022. Вип. 36. С.34–42. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-04>

In cites: Reshetchenko, S., Dmitriev, S. (2022) Assessing dynamics of the environmental state of the Siversky Donets' basin within Kharkiv region. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (36), 34–42. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-04> (in Ukrainian)

Вступ. Останні десятиліття характеризуються значною увагою до кліматичних змін, які загострюються. Особливо відчутним для людства наслідком цих проблем є зміна стану водних об'єктів. Харківська область належить до областей України, де спостерігаються проблеми із водопостачанням як через відносно незначний об'єм водних ресурсів при доволі значній чисельності населення, так і через стрімке погіршення їх стану. Важливим і актуальним є вивчення динаміки стану водних об'єктів на даній території, оскільки від 70 до 80% водопостачання області припадає на басейн річки Сіверський Донець. Особливе значення мають кліматичні зміни на території, взаємозв'язок між ними та гідрологічними, екологічними показниками. Оцінка змін загального екологічного стану території дозволить визначити пріоритетні напрями управління водними ресурсами, їх охорони та оптимального використання.

Воєнні дії, що тривають на досліджуваній території, погіршують екологічне навантаження на басейн річки Сіверський Донець, тому вкрай важливо розуміти зміни, які спостерігалися до початку повномасштабного збройного конфлікту, з метою відновлення водних ресурсів.

Вихідні передумови. Досліджувана тематика широко представлена як на вітчизняному, так і на світовому рівні. За результатами звіту Міжурядової групи експертів зі змін клімату (МГЗК, 2019) [9], яка займається узагальненням даних щодо зміни клімату, їх впливу на природні компоненти, аспекти соціально-економічної діяльності, висвітлюється проблема зростання температури повітря на 1,5°C порівняно з доіндустріальним рівнем (приблизно протягом останніх 150 років). Розглядаються поточні, прогнозовані наслідки такого темпу потепління, наводяться рекомендації щодо заходів, які б дозволили зберегти температурне зростання у межах, визначених Паризькими угодами, тобто 1,5°C [9]. Питання глобального потепління обговорювалися на низці міжнародних зустрічей: у Ріо-де-Жанейро (1992 р.), Токіо (1998 р.), Парижі (2015 р.) та Мадриді (2019 р.), де укладено ряд міжнародних угод, які регулюють діяльність країн світу щодо кліматичних змін та заходів до їх адаптації.

Вітчизняні дослідження [4; 7] вивчають вплив кліматичних умов на стан водних ресурсів України. Прогнозні зміни стоку малих річок протягом XXI ст. представлені у роботі [8]. Дослідження вчених [10] присвячено аналізу динаміки показників водного, термічного та льодового режимів річок, озер і водосховищ України, а також динаміки температурного та вологісного режимів на її території за період 1951-2010 рр.

Процесам, що відбуваються у басейні річки Сіверський Донець як однієї з найдовших і зарегульованих річок країни приділяється увага низки вчених [6]. Таким чином, встановлення взаємозв'яз-

ків між кліматичними та еколого-гідрологічними показниками водних об'єктів допоможе визначити оптимальні умови управління водними ресурсами території.

Метою цієї статті є проведення оцінки зміни екологічного стану території басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області впродовж періоду 1991-2020 рр.

Виклад основного матеріалу. Дослідження взаємозв'язків між кліматичними та еколого-гідрологічними показниками басейну річки Сіверський Донець можна провести трьома етапами: кліматологічним, гідрологічним та екологічним. До першого етапу входить оцінка динаміки показників температури повітря, кількості атмосферних опадів за період 1961-2020 рр.; до другого – аналіз змін температури води, витрат води у річці Сіверський Донець та в її найбільших притоках; до третього – екологічного – аналіз показників забруднення поверхневих вод, обрахування індексу забруднення води (ІЗВ), оцінка сучасного екологічного стану басейну річки Сіверський Донець у межах Харківської області. Також проведено аналіз температурного режиму двох найбільших водоем Харківської області – Печенізького та Червонооскільського водосховищ. Завершальним етапом є створення картографічного твору інтегрованого показника динаміки екологічного стану на досліджуваній території.

За допомогою коефіцієнта кореляції Фішера визначався статистичний зв'язок між різними показниками: температура повітря – температура води, кількість опадів – витрата води. Отримані значення коефіцієнту кореляції варіюються у межах між -1,0 та 1,0. Чим ближчим є значення до одиниці, тим сильнішим є ступінь взаємозв'язку. При значенні у межах 0,7-1,0 зв'язок вважається сильним, від 0,5 до 0,7 – середнім, від 0,2 до 0,5 – слабким, від 0,0 до 0,2 – статистично незначущим (майже значущим). Якщо значення переходить через нуль, то зв'язок вважається оберненим.

Коефіцієнт кореляції визначався для тієї частини басейну річки, де метеорологічна станція, гідрологічний пост знаходяться неподалік один від одного: Харків-Безлюдівка, Золочів-Козача Лопань, Слобожанське-Зміїв, Ізюм-Ізюм, Куп'янськ-Куп'янськ.

Перевірка значущості отриманих коефіцієнтів кореляції проводилася за допомогою критерія Стьюдента (1):

$$t=r/\sigma_r \quad (1)$$

де t – критерій Стьюдента, r – коефіцієнт кореляції, σ_r – середньоквадратична похибка.

Наведена бальна оцінка динаміки екологічного стану території басейну річки під впливом кліматичних змін. Для цього використовується декілька параметрів: по-перше, це зростання температури

повітря за період дослідження, яке має бути розділене на декілька категорій, кожна з яких матиме свій бал, причому чим швидше зростає температура, тим більше балів буде виставлятися.

Другим показником є забруднення атмосферного повітря, а точніше - його динаміка. Відповідно, чим більшим буде зростання, тим більший бал буде виставлятися.

Третій показник - зростання температури води (за аналогією з температурою повітря). Четвертий показник - динаміка витрат води: бали та динаміка мають зворотну залежність. Чим швидше зменшуються витрати води, тим більше буде нараховано балів. П'ятий показник - динаміка ІЗВ (чим швидше зростає індекс, тим більше балів виставляється). Методом сумування визначено показник динаміки екологічного стану, де від'ємні значення можливі за умови, якщо динаміка характеризується покращенням екологічного стану об'єкта.

Територія, що досліджується, за характером рельєфу - рівнинно-горбиста, порізана розвинутою дендритоподібною яружно-балковою системою, яка має базисом ерозії русло річок Сіверський Донець та Оскіл.

Басейн Сіверського Дінця розташований у помірно-континентальній області помірного поясу. Особливістю розподілу середніх температур повітря є їх зростання у напрямку із північного сходу на південний захід упродовж року. Максимальні температури повітря - найвищі на півдні, а мінімальні - найменші на північному сході. Ступінь континентальності клімату території зростає на північний схід. Атмосферні опади по даній території розподілені відносно рівномірно, найбільші значення спостерігаються в районі Слобожанського.

Річний розподіл температури повітря, атмосферних опадів формує вологе та спекотне літо, а також помірно холодну суху зиму, де чітко виражена тенденція до зміщення найхолоднішого місяця з січня на лютий: впродовж останніх 15 років фіксуються екстремальні показники температури повітря. Влітку спостерігається аналогічна тенденція: найтеплішим місяцем є серпень. Традиційно перший місяць весни є холодним, як і грудень, а за

мінімальними показниками температури повітря навіть перевищує його. Перша половина вересня виявилася значно теплішою.

Температурний режим водних об'єктів басейну річки Сіверський Донець характеризується високим ступенем взаємозв'язку між кліматичними та гідрологічними показниками. Найвищі температури води спостерігаються у липні-серпні, а найнижчі - під час настання періоду льодоставу. За останні роки тривалість льодоставу значно скоротилася.

Водний режим досліджуваних об'єктів за своїм характером належить до східноєвропейського типу за класифікацією Зайкова, де наявними є весняне водопілля, зимова та весняна межень. Через високий ступінь зарегульованості русел Сів. Дінця та Осколу фіксуються відмінності у водному режимі: на гідропості Печеніги (рис.1), що лежить неподалік від дамби однойменного водосховища, весняна повінь значно менше виражена, ніж, наприклад, на пості у с. Огірцеве вище за течією (рис.2).

Температурний режим водойм Харківської області має важливу роль у формуванні регіональної екосистеми, водообміну та водопостачання населених пунктів та об'єктів промисловості на досліджуваній території (рис.3-6).

Характер поширення температури води з глибиною носить нормальний характер: зростання температури від поверхні води до глибинних шарів у січні від +1 до +3°C. Верхні шари води водойми більш залежать від сезонних коливань температурних умов (рис. 3-6).

Аналіз динаміки показників температури повітря проводився за 60-річний період 1961-2020 рр., де поділявся на два 30-річні періоди: 1961-1990 рр. та 1991-2020 рр. Виходячи з рис.7.а, встановлено, що на досліджуваній території температура повітря зросла на 1,1-1,5°C: найбільше зростання характерне для Золочева, а найменше - для Ізюму. Екстремальні температури повітря також мають аналогічну тенденцію змін: зростання показників найбільше у Слобожанському та Куп'янську, а найменше - у Золочеві та Харкові (рис.7.б). Мінімальні температури найбільші у Харкові, а найменші - у Золочеві (рис.7.в).



Рис.1. Водний режим р. Сіверський Донець на гідропості Печеніги (за даними [1])



Рис.2. Водний режим р. Сіверський Донець на гідропості Огірцеве (за даними [1])

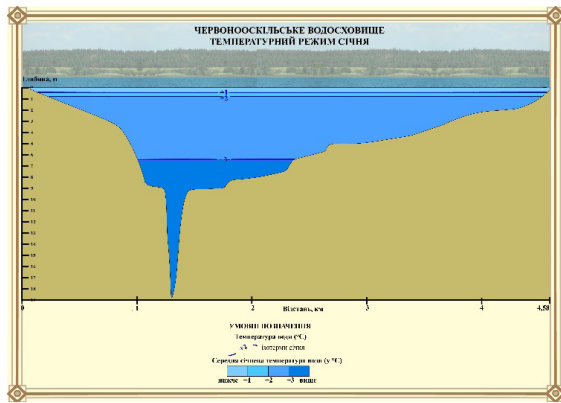


Рис.3. Січневі температури у Червонооскільському водосховищі (за даними [1])

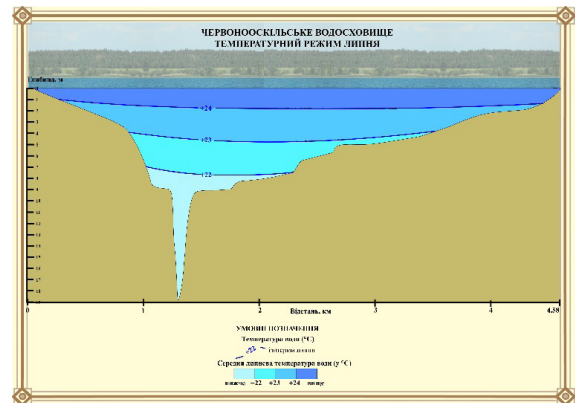


Рис.4. Липневі температури у Червонооскільському водосховищі (за даними [1])

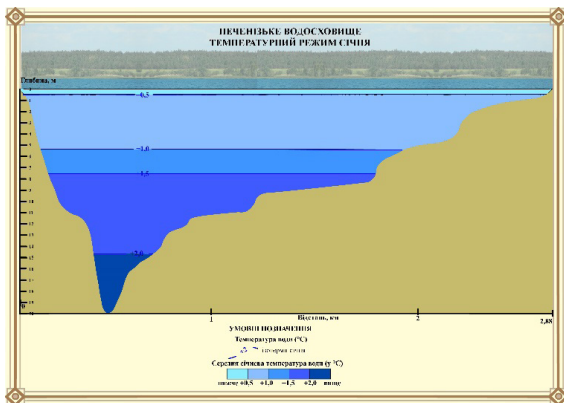


Рис.5. Січневі температури у Печенізькому водосховищі (за даними [1])

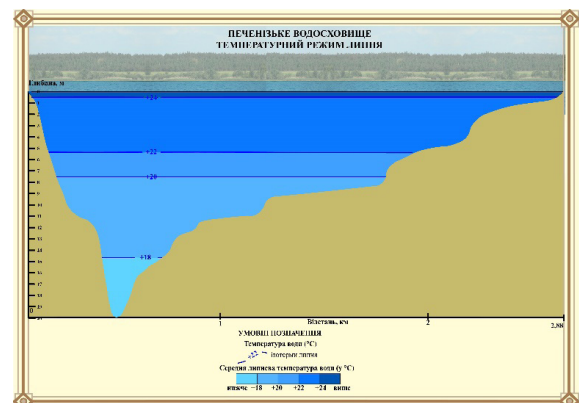


Рис.6. Липневі температури у Печенізькому водосховищі (за даними [1])

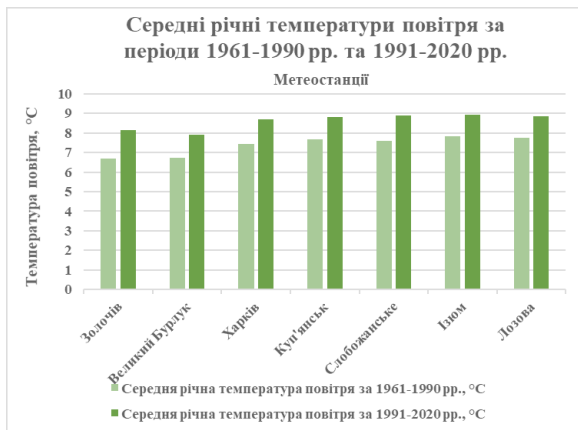


Рис.7.а

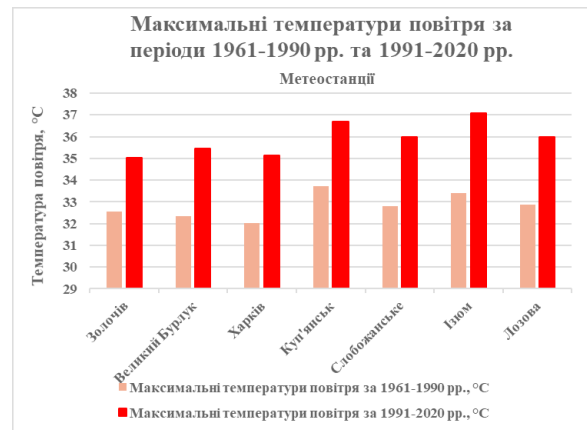


Рис.7.б

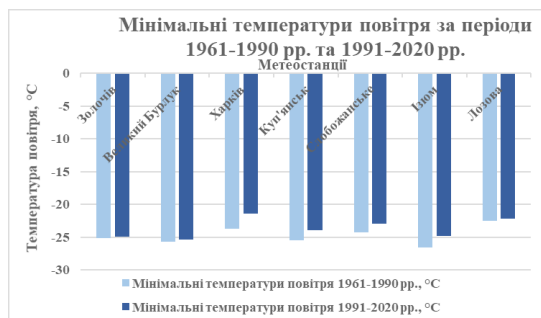


Рис.7.в

Рис.7. Динаміка середніх річних (а), максимальних (б) та мінімальних (в) температур повітря за періоди 1961-1990 та 1991-2020 рр. (за даними [5])

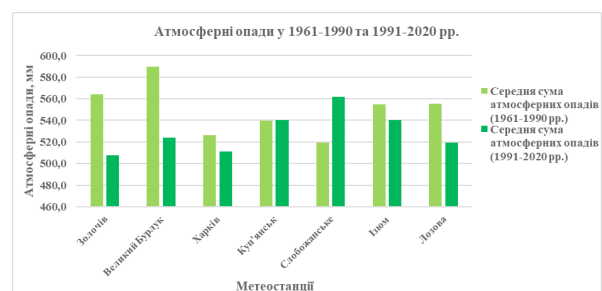


Рис.8. Динаміка кількості опадів за періоду 1961-1990 та 1991-2020 рр. (за даними [5])

Кількість атмосферних опадів змінюється по території нерівномірно. Зафіксоване коливання кількості опадів у межах від -50 мм до +25 і більше мм (рис.8). Для території басейну річки Сіверський Донець характерне зменшення кількості опадів, встановлення посушливого режиму.

Аналіз даних температури води на більшості гідропостів вказує на поступове зростання показників. Темп цього зростання є незначним порівняно з показниками температури повітря, оскільки вода через високу теплоємність прогривається, охолоджується повільніше, і отже, багаторічна динаміка також буде не такою помітною (рис.9). Зміни середніх річних температур води мають незначну тенденцію до зниження. Загальна тенденція на території басейну вказує на її зростання (рис.10).

Дослідження багаторічної динаміки витрат води (рис.11) висвітлює тенденцію до зменшення об'єму води, що проходить через поперечний переріз Сіверського Дінця та його приток. Цей процес відбувається не з однаковою швидкістю у різних частинах басейну (рис.11): найпомітніше зменшення витрат води за два періоди характерне для гідропостів Огірцеве, Зміїв, Протопопівка та Ізюм, на притоках Сіверського Дінця (Безлюдівка і Вовчанськ); майже не змінилися витрати води у Печенігах та Козачій Лопані.

Аналіз різницевої інтегральної лінії р. Сіверський Донець за період 1961-2020 рр. (рис.12) фіксує один повний цикл та два неповних. Найбільші коливання значень різницевої модульної коефіцієнтів характерні для гідропосту в районі с. Огірцеве, де витрати води є найменшими з усієї течії Дінця у межах Харківщини. Відповідно будь-які більш-менш значні коливання матимуть тут більший вплив. Найменші коливання характерні для смт Печеніги, де відбувається контроль водного режиму річки. Перший неповний цикл триває приблизно з 1961 до 1971 року: він вважається багатоводним, виділяються декілька незначних періодів маловодності (1964-1967 рр., 1969-1970 рр.).

У наступний період 1971-1977 рр. (у верхній течії до 1978-1979 рр.) настає маловодна фаза циклу. Багатоводна фаза циклу (з кінця 1970-х і до 1989-1996 (1999) рр.) характеризується відносною стабільністю водності річки. З початку XXI ст. (у 2007 р.) розпочалася маловодна фаза циклу, яка тривала до 2019 року.

Розподіл коефіцієнта кореляції впродовж року (рис.13) характеризується наявністю максимальних значень у березні, липні та вересні (0,4-0,6), де зв'язок середній за значущістю. Найвищий ступінь зв'язку фіксується в періоди, коли температурний режим повітря та води стабілізувалися. На гідропостах максимальне значення коефіцієнта кореляції переважно спостерігається влітку, у деяких випадках він зміщується на вересень (в Ізюмі, Харкові та Золочеві). Низький ступінь взаємозв'язку у квітні

та липні спостерігається через різну швидкість прогрівання води і повітря.

Незначний взаємозв'язок визначено між атмосферними опадами та витратами води: на досліджуваній території роль рідких опадів у формуванні стоку є не дуже значною. Максимальне значення коефіцієнта кореляції спостерігається влітку, у період максимальної кількості атмосферних опадів та короткотривалого підняття витрат води посеред літньої межени. Послаблення зв'язку спостерігається навесні, коли настає весняна повінь, а кількість опадів зменшується.

Екологічний стан басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області характеризується тривалою промисловою експлуатацією водних об'єктів: викачування води для потреб екстенсивного землеробства, деградації водних ресурсів. Через відсутність системної екологічної політики річки та водосховища області перебувають у незадовільному стані.

Розрахунок індексу забруднення води дозволив прийти до висновку, що на більшості пунктів спостереження вода в річці відноситься до третьої та четвертої категорій – «помірно забруднені» і «забруднені». Річки навколо міста Харкова – Уди, Харків і Лопань мають ІЗВ п'ятої та шостої категорій, що пояснюється більш значним промисловим навантаженням на них, наявністю системи комунальних водних комунікацій, забрудненням побутовими відходами.

Для оцінки динаміки екологічного стану був запропонований інтегрований показник динаміки екологічного стану (ІПДЕС), який розраховується за формулою (2):

$$ІПДЕС = \frac{\Delta t_{пов}^{\circ} + \Delta t_{води}^{\circ} + \Delta P + \Delta Q + \Delta ІЗВ + \Delta A}{n}, \quad (2)$$

де $\Delta t_{пов}^{\circ}$ – динаміка температури повітря (у балах),

$\Delta t_{води}^{\circ}$ – динаміка температури води (у балах),

ΔP – динаміка атмосферних опадів (у балах),

ΔQ – середня динаміка витрат води (у балах),

$\Delta ІЗВ$ – середня динаміка індексу забруднення води (у балах),

ΔA – динаміка забруднення атмосфери (у балах),

n – кількість пунктів спостереження, у яких взяті показники.

Визначення балів для кожного показника ведеться за таким принципом: максимальний бал (5) відповідає найгіршим тенденціям, а мінімальний (1) – найменш небезпечним. Оцінювання середніх показників відбувалося по відношенню до крайніх значень. Їх амплітуда поділялася на декілька інтервалів оцінок, за результатами яких проводилося оцінювання.

Показники забруднення повітря є фоновими, оскільки охоплюють всю територію області: її динаміка визначена у відповідності до рекомендацій

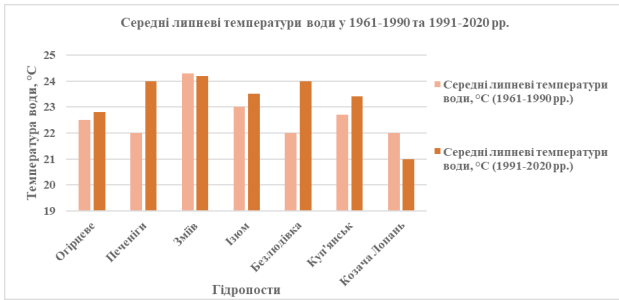


Рис.9. Динаміка середніх липневих температур води у 1961-1990 та 1991-2020 рр. (за даними [1])

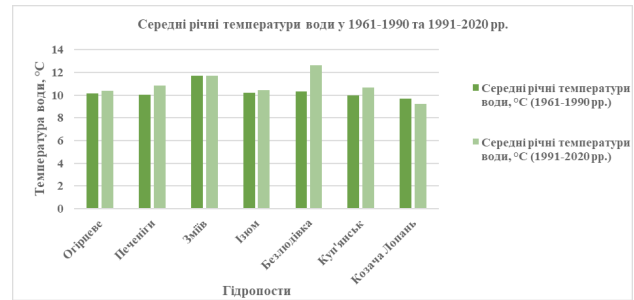


Рис.10. Динаміка середніх річних температур води у 1961-1990 та 1991-2020 рр. (за даними [1])

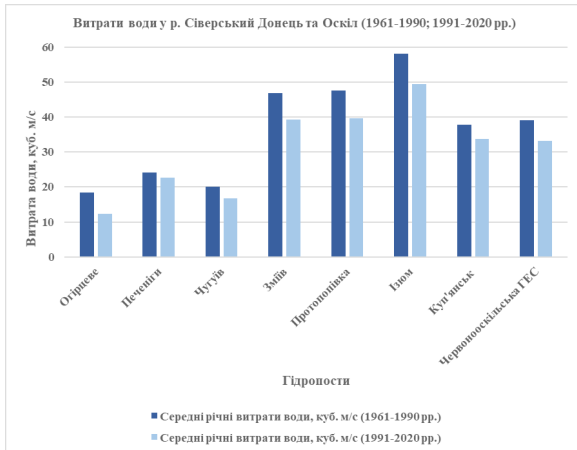


Рис.11. Витрати води у 1961-1990 та 1991-2020 рр. (за даними [1])

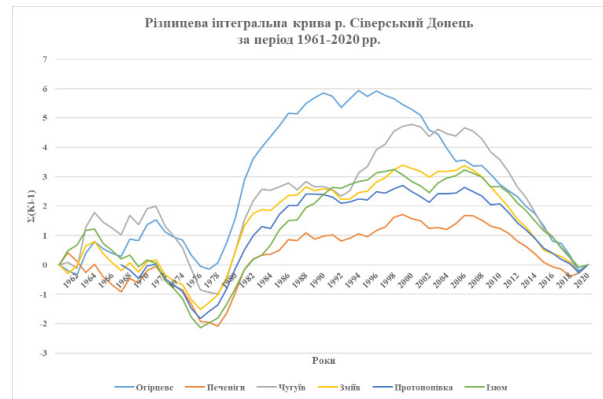


Рис.12. Різниця інтегральна крива р. Сіверський Донець за період 1961-2020 рр. (за даними [1])

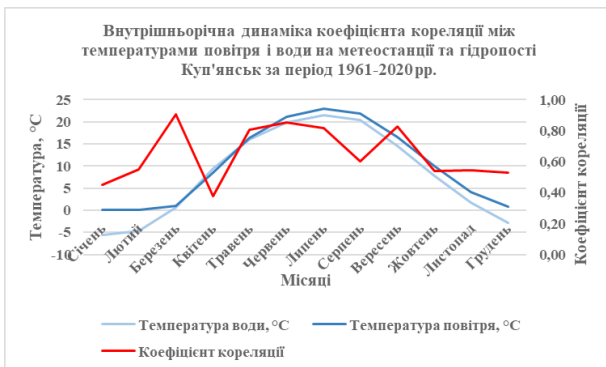


Рис.13. Динаміка коефіцієнта кореляції між температурами повітря і води, метеостанція Золочів – гідропост Козача Лопань, період 1961-2020 рр. (за даними [1; 5])



Рис.14. Динаміка коефіцієнта кореляції між атмосферними опадами та витратами води на метеостанції Слобожанське та гідропості Зміїв за період 1961-2020 рр. (за даними [1; 5])

Таблиця

Екологічний стан за індексом ІПДЕС

Метеостанція	Найближчі гідропости	Найближчі пункти моніторингу	Сума балів	ІДЕС
Золочів	Козача Лопань	Козача Лопань	8,12	1,35
Великий Бурлук	Вовчанськ, Огірцеве, Печеніги	Вовчанськ, Огірцеве	8,45	1,41
Харків	Безлюдівка, Циркуни, Пересічне	Харків, Лопань-Харків	6,00	1,00
Куп'янськ	Куп'янськ	Куп'янськ	0,10	0,02
Слобожанське	Зміїв, Чугуїв	Чугуїв (виц.), Чугуїв, Зміїв	-0,54	-0,09
Ізюм	Ізюм, Червонооскільська ГЕС	Ізюм	-1,30	-0,22
Лозова	Протопопівка	-	2,30	0,38

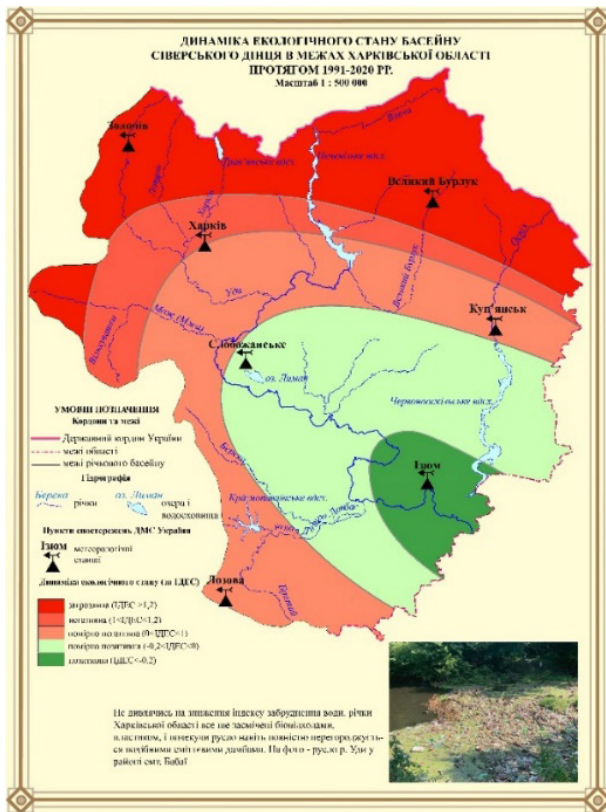


Рис.15. Динаміка екологічного стану басейну Сіверського Дінця впродовж 1991-2020 рр. (за даними [1 - 3; 5])



Рис.16. Сучасний екологічний стан басейну Сіверського Дінця впродовж 1991-2020 рр. (за даними [1 - 3; 5])

МГЕЗК (зменшення викидів до 2030 року у 2 рази). Відповідно, якщо на кінцевий рік залишається половина від викидів 1990 року, то приймаємо цей показник за -5 балів, якщо залишається така ж кількість – 0 балів.

Аналіз статистичних даних викидів в атмосферу на території Харківської області має тенденцію до зменшення: оцінка буде від'ємною, що вказує на позитивні зрушення в екологічному стані території. Результати бальної оцінки (табл.) представлені на картографічному творі динаміки екологічного стану басейну Сів. Дінця в межах Харківщини за період 1991-2020 рр. (рис.15).

Картографічні матеріали сучасного екологічного стану басейну річки Сіверського Дінця (рис.16) визначають райони концентрації найбільших забруднювачів повітря та води: місто Харків, а також вздовж Сіверського Дінця до середньої течії.

Представлена методика визначення інтегрованого показника динаміки екологічного стану (ІЕСД) може бути застосована для інших басей-

нів, що дозволить урахувувати різні темпи зміни температурного та вологісного режимів території.

Транспортні шляхи також є джерелами забруднення повітря; вони переважно з'єднують Харків із периферійними зонами, значна їх частина проходить уздовж Сіверського Дінця, а також національних парків.

Висновки. Отже, встановлено, що водні об'єкти басейну річки Сіверський Донець у межах Харківської області характеризуються як помірно забруднені та забруднені; зазнають суттєвого промислового та комунально-господарського навантаження, потребують систематичного моніторингу екологічного стану з метою відновлення й охорони.

Отримані картографічні твори оцінки динаміки екологічного стану басейну річки Сіверський Донець висвітлюють просторово-часові закономірності показників за багаторічний період.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Державний Водний Кадастр. Щорічні дані про режим і ресурси поверхневих вод. Частина 1. Річки та канали. Том II. Україна. Вип. 3. Басейн Сіверського Дінця, річок Криму та Приазов'я. Київ, 1962–2021. – 250 с.
2. Екологічний бюлетень стану поверхневих вод. Харків, 1995–2020. – 15 с.
3. Екологічний паспорт Харківської області. Харків, 2015–2020. – 208 с.
4. Лобода Н.С., Голченко Є.Д. Водні ресурси України у зв'язку з кліматичними умовами. Україна: географічні проблеми сталого розвитку. Київ: ВГЛ Обрії, 2004. Т.3. – С.144–146.
5. Метеорологічний щомісячник. Київ, 1962-2021. Вип. №4. – 500 с.

6. Оцінка змін якості води по довжині річки Сіверський Донець на початку XXI сторіччя / Н.С. Лобода, О.В. Смалій, О.М. Катинська, О.М. Котович (2019). Український гідрометеорологічний журнал, 2019, №23. – С. 54–68.
7. Струтинська В.М. Вплив змін клімату на термічний та льодовий режими річок басейну Дніпра (в межах України) з другої половини XX ст.: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. геогр. н.: спец. 11.00.77. Київ, 2008. – 20 с.
8. Яцюк М., Купріков І., Сніжко С. Оцінка можливих змін водних ресурсів місцевого стоку в Україні в XXI столітті. Водне господарство України. Київ, 2012. №6. – С. 100–109.
9. IPCC 2019 : Global warming of 1,5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of global warming of 1,5°C above pre-industrial levels. Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva : IPCC Publisher, 2019. – 630 p.
10. Звіт про науково-дослідну роботу : проведення просторового аналізу водного режиму басейнів поверхневих водних об'єктів на території України внаслідок змін клімату. Київ, 2013 [Електрон. ресурс]. Режим доступу: file:///C:/Users/FOX/Downloads/Оформл%20диплом,%20курсова,%20звіт%20(2).pdf

Стаття надійшла до редакції 29.05.2022

Стаття рекомендована до друку 30.08.2022

Reshetchenko Svitlana Ivanivna – Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University. e-mail: s.reshetchenko@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0744-4272>

Dmitriiev Sviatoslav Stanislavovich – Postgraduate Student of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University. e-mail: s.dmitriiev@student.karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9256-6455>

ASSESSING DYNAMICS OF THE ENVIRONMENTAL STATE OF THE SIVERSKY DONETS' BASIN WITHIN KHARKIV REGION

The purpose of this article is determining the assessment of the ecological state of the Siversky Donets basin, its changes within Kharkiv region for the period 1991-2020.

Basic material. The topic of climate change and, in particular, its impact on various natural components and the state of the territory as a whole is one of the leading topics of modern science, as the problem is global in nature and has not bypassed Ukraine. For the last decades, Ukrainian scientists have actively studied climate changes, and currently, at the all-Ukrainian level, the impact of these changes on the state of natural complexes and natural components is more than sufficiently covered. This study is of a regional nature, and does not even cover the entire Kharkiv region, but only a large part of it - the Siversky Donets' basin. It is important to see how climatic changes, changes in the water regime and ecological indicators occur precisely on the example of this basin, taking into account the recommendations of the European Water directive of 2003 regarding the need to implement the basin principle both in the management of water resources and in the study of watercourses. The Siversky Donets' is the longest river in Kharkiv region and one of the longest in Ukraine. It plays an important role in the water supply of the second most populous city in Ukraine - Kharkiv.

The ecological state of the territory is a complex and multi-valued indicator, illustrating a set of indicators of natural components' state at a certain point of time, or during a certain period. In this work, we consider the ecological state from the point of view of dynamics, that is, a period of 30 years - from 1991 to 2020. The basis for this study was the data of the Kharkiv Regional Center for Hydrometeorology of the State Emergency Service of Ukraine, as well as the data from space cameras and the Regional Office of Water Resources in Kharkiv region.

The main task of the study was to form a methodology for calculating the dynamics of the ecological state of the Siversky Donets' basin within Kharkiv region by calculating the integrated indicator of the dynamics of the ecological state (IPDES). The preceding stage is a statistical analysis of the dynamics of a number of meteorological, hydrological and environmental indicators during 1991-2020, comparing them with the previous period - 1961-1990, which is the old climatic norm according to the recommendations of the World Meteorological Organization, while the period of 1991 -2020 is the new climate norm.

Conclusions and further research. The conducted research allowed the authors to develop a series of cartographic works, describing the nature of climatological, hydrological, and ecological changes in the studied territory. The results of statistical data processing made it possible to identify trend lines in the changes of the involved indicators. The authors created a method for calculating the dynamics of the ecological state for this territory as well. Considering all the achievements of this work, it is promising to expand the studied territory to the size of the entire Kharkiv region, as well as to deepen the prognostic component of the study, using several options for creating scenarios for the future course of climatological, hydrological and ecological parameters.

Keywords: *ecological assessment, climate change, Siverskyi Donets', water resources, Kharkiv region.*

REFERENCES:

- State Water Cadastre. Annual data on the mode and resources of surface waters. Part 1. Rivers and canals. Volume II. Ukraine. Issue 3. Basin of Siversky Donets, Crimean and Azov Rivers. Kyiv, 1962-2021, 250 [in Ukrainian].
- Ecological bulletin of the state of surface waters. Kharkiv, 1995-2020. 15 [in Ukrainian].

Environmental passport of the Kharkiv region. Kharkiv, 2015-2020, 208 [in Ukrainian].

Loboda, N.S., Hopchenko, E.D. (2004). Water resources of Ukraine in connection with climatic conditions. Ukraine: geographical problems of sustainable development. Kyiv: VHL Obrii, 3, 144-146 [in Ukrainian].

Meteorological monthly. Kyiv, 1962-2021, 4, 500 [in Ukrainian].

Loboda, N.S., Smaliy, O.V., Katynska, O.M., Kotovych, O.M. (2019). Assessment of changes in water quality along the length of the Siverskyi Donets River at the beginning of the 21st century. Ukrainian Hydrometeorological Journal, 23, 54-68 [in Ukrainian].

Strutynska, V.M. (2008). The influence of climate changes on the thermal and ice regimes of the rivers of the Dnipro basin (within Ukraine) since the second half of the 20th century.: thesis of candidate. geogr. sciences: 11.00.77. Kyiv, 20 [in Ukrainian].

Yatsyuk, M., Kuprikov, I., Snizhko, S. (2012). Assessment of possible changes in local water resources in Ukraine in the 21st century. Water Management of Ukraine, 6, 100-109 [in Ukrainian].

IPCC 2019: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels. Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC Publisher, 2019, 630 [in English].

Report on research work: conducting a spatial analysis of the water regime of basins of surface water bodies on the territory of Ukraine due to climate changes. Kyiv, 2013. Available at: [file:///C:/Users/FOX/Downloads/Oforml%20diplom,%20kursova,%20zvit%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/FOX/Downloads/Oforml%20diplom,%20kursova,%20zvit%20(2).pdf) [in Ukrainian].

The article was received by the editors 29.05.2022

The article is recommended for printing 30.08.2022

DOI: 10.26565/2075-1893-2022-36-05
UDC 911.3:502.5

Tetiana Koptieva

Ph. D. in the field of study 10 Natural sciences, specialty 103 Earth sciences,
associate professor of the Socio-economic Studies and Geography Chair
e-mail: koptevatania36@hnpu.edu.ua; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9405-1674>
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University,
29 Alchevskikh Str., Kharkiv, 61000, Ukraine

Methodological and methodical basis for the study of two-tiered anthropogenic landscapes

The study of anthropogenic landscapes is an urgent topic in modern geography and ecology. Anthropogenic landscapes arise due to the anthropogenic activity impact on nature and have a two-tiered structure consisting of natural and anthropogenic components. The study of these landscapes requires a scientifically substantiated methodological and methodical basis that will allow us to collect, analyze and interpret data on the subject.

The purpose of the article is to consider the methodological and methodical aspects of the study of the two-tiered anthropogenic landscapes. It aims to define the theoretical foundations and practical approaches to the study of these landscapes, as well as to analyze the methods of data collection and processing that provide information about the natural and anthropogenic components of the landscape.

Main material. The article discusses the basic concepts and theoretical foundations of the study of two-tiered anthropogenic landscapes, including their classification and identification. The author considers methodological approaches to the study of anthropogenic landscapes, including the use of various methods of data collection and processing, analysis of cartographic material and the use of geographic information systems.

The scientific significance of this article lies in the fact that it provides new approaches to the study of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes, which we can use in further scientific research and practical activities. The results of this study can be useful for geographers, ecologists and other specialists involved in the study and protection of nature.

Conclusions and further research: The study of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes uses a variety of methods that help scientists better understand and assess the impact of anthropogenic activities on the natural environment. The use of geoinformation analysis, socio-geographical research, statistical analysis and other methods allows us to get a more complete picture of the two-tiered system, taking into account various aspects of the interaction between the anthroposphere and the biosphere. The study of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes is an important part of modern geography and ecology. The use of classifications, integrated methodologies and geoinformation analyses helps to investigate the relationship between human activity and natural environment.

Keywords: *two-tiered, anthropogenic landscapes, research methodology, method.*

Як цитувати: Коптева Т. Методологічна та методична основа дослідження двоярусності антропогенних ландшафтів. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2022. Вип. 36. С.43–49. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-05>

In cites: Koptieva, T. (2022) Methodological and methodical basis for the study of two-tiered anthropogenic landscapes. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (36), 43–49. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-05>

Introduction. The modern world is experiencing a high level of anthropogenic activity, which leads to significant changes in natural landscapes. The study of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes will allow us to understand better the nature and extent of transformations that occur under the influence of human activity.

First of all, it should be noted that understanding the interaction between natural and anthropogenic components of landscapes is key to sustainable development. The two-tiered nature of anthropogenic landscapes indicates that different aspects of nature and society are intertwined, influencing each other, and the study of this interaction helps to develop more effective strategies for environmental management and preservation.

The study of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes requires an integrated approach that combines geography, ecology, archaeology and social sciences. This contributes to a comprehensive understanding of human interaction with the environment, which is key to solving modern environmental problems.

Thus, the research results can serve as a scientific basis for developing sustainable development strategies. Understanding the internal structure of anthropogenic landscapes will contribute to the rational use of resources, conservation of biodiversity and reduction of negative impact on nature.

Therefore, the study of the methodological and methodical basis for the research of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes is a relevant and important task that will contribute to scientific progress and the development of more sustainable and effective strategies in landscape management.

Background premises. Anthropogenic landscapes are distinguished by the fact that they are shaped by human activities, which take various measures, such as artificial irrigation or marsh drainage, to support their own existence. The landscapes that emerge under the influence of such activities gradually move to a state where human influence almost completely or completely ceases, and they acquire features similar to natural landscapes.

According to the Encyclopedic Dictionary of Geographical Terms, the types of anthropogenic landscapes vary and depend on the degree of human influence in terms of depth and nature. We find terms such as “altered landscape”, “disturbed landscape”, and “transformed landscape”. We also define the term “cultural landscape”, which does not differ significantly from the already mentioned term “transformed landscape” [4].

S.V. Trokhymchuk [13], using as example the Ukrainian Carpathians, considers anthropogenic landscapes and proposes their typology:

1. Landscapes that have been disturbed under the influence of long-term but superficial human activity, for example, grazing.

2. Landscapes with a little change, where crop areas occupy less than 25% of the territory.

3. Moderately altered landscapes, where the areas of developed land cover between 25 and 50% of the territory.

4. Landscapes with significant change, where the land is already developed from 50 to 75% of the territory.

5. Landscapes that have undergone profound change, with more than 75% of the territory developed.

6. Urbanized landscapes.

Scientists often point out also the importance of distinguishing between natural and anthropogenic complexes among modern landscapes. Natural landscapes remain unchanged by human influence, while anthropogenic complexes are completely determined by human economic activity. Among anthropogenic landscapes, there are anthropogenic and technogenic complexes [6].

The purpose of the article is to consider the methodological and methodical aspects of the study of two-tiered anthropogenic landscapes, including their classification and identification.

Summary of the main material. In the analysis of anthropogenic landscapes, anthropogenic complexes include agricultural, forestry, water management and recreational landscapes, while technogenic complexes include mining, industrial, belligerent and road complexes. There is also a classification of anthropogenic landscapes, such as field, meadow-steppe, aquatic, forestry, and industrial-urban.

Most of the above-mentioned studies conducted in the 50s and 60s of the twentieth century focused on the study of the natural and anthropogenic interaction in modern landscapes and identified anthropogenic landscapes as an important element of the classification. The diversity of anthropogenic landscapes themselves remained unexamined at that stage of landscape science development.

The next stage in the research was started by the outstanding landscape scientist and founder of the school of anthropogenic landscape science, F.M. Milkov. He was the first to put forward the principles of systematization of anthropogenic landscapes based on the types of human activity and the changes that this activity causes in nature. The scientist emphasizes that the classification of anthropogenic landscapes implies their division into groups according to any characteristic, and there can be an infinite number of such classifications. Some of the proposed classifications include:

Classification of anthropogenic landscapes by content, which takes into account differences in the structural components of anthropogenic complexes:

1. Agricultural complexes (cultivated fields, cultivated meadows);

2. Forest complexes (secondary forest, artificial forest plantations);

3. Water complexes (lakes, reservoirs);

4. Industrial complexes (including transport);

5. Settlement complexes - landscapes of settlements, from small to huge cities.

This classification of anthropogenic complexes is the most significant, since each type of anthropogenic complex has its own unique features that require special approaches and methods for their study. The entire scope of anthropogenic landscape science can be divided into five main branches: agricultural, forestry, water management, industrial and settlement landscape science.

There is also a classification of anthropogenic complexes depending on the degree of human intervention in the natural order. Although all of these complexes are the result of human activity, the depth of their impact on nature is different. It is important to distinguish between the following types:

1. Anthropogenic landscapes are complexes created by humans and non-existing previously in nature. These include mounds in the steppe, polders displaced on the seabed, and other similar objects.

2. Altered (transformed) anthropogenic landscapes are characterized by the fact that some of their components have been directly affected by humans. An example is a birch grove that replaces an oak forest, or a wormwood-fescue pasture that has emerged on the site of a feather grass steppe. In such landscapes, anthropogenic changes in vegetation can be noted, but they do not go beyond one type, such as the replacement of an oak forest with a birch forest or the transformation of a steppe into a wormwood steppe. When a change in vegetation type occurs in one landscape complex as a result of human activity, we can speak of the emergence of an anthropogenic complex. Such complexes include, for example, shelterbelts or wastelands formed on the site of deforestation.

The genesis of anthropogenic complexes is determined by the variety of human activities behind their emergence. It is important to distinguish between the following genetic groups of anthropogenic landscapes:

1. Technogenic landscapes are complexes that arise as a result of various construction processes: industrial, economic, road, water management. Anthropogenic landscapes are very diverse, including quarries with dumps, reservoirs with lakes, and upland ramparts.

2. Slash and burn landscapes are complexes associated with deforestation, which leads to the formation of fields, meadows, wastelands, and settlements on the site of the deforested area.

3. Ploughed or arable landscapes are anthropogenic complexes formed as a result of ploughing up areas with herbaceous vegetation, such as field landscapes.

4. Pyrogenic landscapes are complexes caused by the burning of forests, steppes and other vegetation types for the purpose of using the land for arable land or improving the grass cover. This factor determines the structure of many forest, steppe, forest-steppe and savannah areas.

5. Grassland-digression landscapes are complexes that arise as a result of irregular grazing. Such pastures are covered with knotweed and plantain, and it is often difficult to define clear boundaries between natural landscapes affected by grazing and anthropogenic pasture-digression landscapes.

The classification of anthropogenic complexes according to the purpose of their formation is divided into:

1. Direct anthropogenic landscapes are programmed complexes that result from deliberate economic activities, such as the creation of lakes in gullies, the formation of large reservoirs in river valleys, or the planting of forest belts for protection.

2. Associated anthropogenic complexes are those that are not directly created by humans, but are the result of natural processes activated or caused by human economic activity, such as ravines in the place of furrows or road ditches, swamps in the flood zone of a reservoir, various forms of underground karst in areas of anthropogenic activity. Often, the accompanying anthropogenic complexes become predominant in modern landscapes.

Thus, scientific research indicates that each type of anthropogenic landscape has its own unique dynamics and interaction with the natural environment.

The most important component of anthropogenic landscapes are industrial areas where production and technological facilities are concentrated. This may include plants, factories, power plants and other industrial facilities. Observing the dynamics of these landscapes allows us to determine the impact of industry on nature and the effectiveness of environmental measures.

Agricultural anthropogenic landscapes are the areas occupied by agricultural activities. This includes fields, orchards, farms and other areas used for agricultural production. It is important to study changes in such landscapes to understand the impact of agricultural activities on soil resources, biodiversity and soil quality.

Transport landscapes include road complexes, railways, airports and other infrastructure facilities that serve transport. The dynamics of transport landscapes affects not only the mobility of society, but also has a significant environmental footprint caused by the construction and operation of transport networks.

Housing and communal landscapes include areas of residential development, public services and infrastructure. Changes in these landscapes are associated with the development of cities and villages, as well as the growing demand for public services. The study of these landscapes helps to ensure comfortable living conditions for the population and to determine the impact of densely populated areas on the environment.

Recreational landscapes are areas for recreation and entertainment. Parks, forests, sports complexes and other areas intended for recreation and physical activity are also affected by anthropogenic activities. Studying these landscapes allows us to develop

strategies to preserve the natural environment and meet the recreational needs of the population.

The two-tiered nature of anthropogenic landscapes is a concept that describes a modern landscape consisting of two main levels of anthropogenic impact. Currently the notion of two-tiering is studied rather poorly, but it can be observed in anthropogenic landscapes. It is possible to draw through lines between two-tiering and altitudinal differentiation, but these concepts are quite different. Altitudinal differentiation is based on the diversity and change with altitude of climatic factors and their impact on vegetation, while two-tiering arises as a result of all landscape-forming factors, primarily lithogenic (geological structure of the territory, relief and their development), climatic, hydrological (functioning of surface waters), hydrogeological (groundwater), soil, and plant factors [8]. The two-tier system is divided into two tiers: surface and underground.

For example, the Kryvyi Rih landscape-technical system has a vivid example of two-tiered anthropogenic landscapes; in mining landscapes, the surface tier is caused by the emergence of dumps, quarries, spoil heaps, and sludge pits [7]. The underground tier of mining landscapes is divided into mines (shafts, quarries, drifts, shanks), adits and sinkholes. The KLTS settlement landscape also consists of surface and underground layers. The surface tier is characterized by residential buildings (multi-storey residential buildings, industrial enterprises, various shopping centers, cultural and art centers, etc.) The underground tier of the settlement landscape includes a high-speed tram, which moves on both aboveground and underground lines; this type of tram traffic is typical only for the territory of the KLTS [7].

To study the biodiversity of anthropogenic landscapes different methods are used, and the first method is an integrated geographical approach. To understand the interaction between the anthroposphere and the biosphere, it is necessary to combine geographical analysis, ecological research, archaeological discoveries and social aspects. By applying this approach, researchers can gain a more complete picture of the impact of human activity on natural components [12].

Geoinformation analysis is a key methodological tool in the study of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes. A geographic information system is a complex for collecting, storing and analysis spatial geographic data and related information about objects. In a narrower sense, it is a software tool that provides users with the ability to interact with a digital map of the area and additional information about objects [10].

A geographic information system complex may include spatial databases, raster and vector graphics editors, and spatial analysis tools. This tool is used in various fields, such as cartography, geology, meteorology, land management, ecology, municipal administration, transport, economics, defense, and others [5].

To solve the tasks related to spatial data processing, the method of geographic information analysis is traditionally used, which includes various functions for creating, editing and analysis spatial data and their thematic processing. Geoinformation analysis, or spatial analysis, is the process of identifying geographical patterns and relationships between research objects using geographic information systems. This process covers a variety of operations that can be performed using a geographic information system.

Another important component of the methodology is conducting environmental and geographical expeditions in the field. Studies show that expeditions allow to analyze the impact of anthropogenic activities in specific areas by studying the interaction between people and the environment in detail [9].

Social geographical analysis determines the influence of human factors on the formation of two-tiered anthropogenic landscapes. The object of study of social geography is the central figure - the human being. The study examines various aspects of society, social groups, territorial communities and other human groups. The central object of social geography, as in regional social geography, cannot be studied separately from the integral social space and time, in interaction with real geospatial and temporal coordinates [11].

Thus, the methodology of studying the two-tiered nature of anthropogenic landscapes combines various approaches covering geography, ecology, geoinformation analysis and social sciences. This balanced combination allows us to reveal a large body of knowledge that defines the modern interaction between humans and nature in the context of anthropogenic activity.

The methodical basis for the study of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes plays a crucial role in forming a comprehensive and objective view of the interaction between people and nature. The study of anthropogenic landscapes is carried out at the physical and geographical (landscape) level, mainly by the methods of classical landscape science regarding their genesis, which also involves the use of methods inherent in anthropogenic landscape science [2].

All anthropogenic landscapes evolve in space and time, having their past, present and future. This requires the widespread use of historicism methods in their study. The current structure of anthropogenic landscapes depends on their previous history of development. Thus, the method of cartographic reconstruction becomes the key to analysis the dynamics and history of anthropogenic landscapes. The application of this method leads to the creation of a historical and genetic series of maps that reflect key time periods in the development of these landscapes. These maps can be of a geocomponent or landscape character. The depth of historical sections of the anthropogenic landscapes being reconstructed depends on the economic development of the territory and the purpose of the study [1].

For example, when studying the history of the formation of settlement landscapes in the forest-steppe, the Paleolithic period should be taken into account for the forest-steppe landscape of the Podilska and Prydniprovskya uplands and the Neolithic period (the Dniester and Southern Bug riverside) for agricultural landscapes. The historical depth of the study allows us to identify the specifics of landscape development and optimize their development.

The analysis of paleogeographic, archaeological, historical, archival, literary and cartographic sources, as well as the results of various scientific studies, can be used to create maps and map schemes of historical sections of anthropogenic landscapes. Additionally, toponymy, old-timers' stories, old photographs, and other sources can be used. Historical and genetic series of maps are becoming a valuable tool for obtaining quantitative characteristics necessary for rational nature management and development of projects for optimization of landscape complexes [3].

When shaping anthropogenic landscapes, humans mainly seek to introduce them into the natural environment in a reasonable and responsible manner, striving for rational and harmonious interaction. Otherwise, their transformation requires additional costs or quickly leads to destruction and transformation into cultural objects. For these reasons, the method of natural-anthropogenic coexistence is key in the study of anthropogenic landscapes. It becomes important to consider the anthropogenic landscape not only as a separate element, but also as a component of an interacting paragenetic system (e.g., reservoir - coastal strip, protective forest belt - adjacent field).

Since anthropogenic landscape structures are not always easy to distinguish from natural variants (for example, a swamp becomes the actual bottom of a sand pit, or an artificial forest plantation resembles a natural forest, or a reservoir resembles a natural lake), the comparative method of natural analogues is critical. This approach allows us to establish similarities and highlight differences between anthropogenic landscapes and their well-studied natural counterparts. An important element is the consideration of the anthropogenic landscape not only as a separate element, but also as a component of an interacting paragenetic system, such as a reservoir - coastal strip or a protective forest belt - adjacent field.

The areography method appears to be the most promising for a detailed study of small-scale anthropogenic landscapes. Its essence is to show on the map the areas of development of the main classes or subclasses of anthropogenic landscapes in the form of solid areas or symbols. The choice of the mapping method depends on the specifics of the object and the availability of source material. In particular, appropriate symbols can be used to show the location of urban, water and industrial landscapes, while the locations of agricultural and forest anthropogenic landscapes can be shown with solid hatching.

Although the areographic method is widely used in general anthropogenic landscape studies, it is of secondary importance in regional studies. In addition to these approaches, it is also reasonable to use the methods of specialized sciences related to the relevant classes of landscapes in the study of anthropogenic landscapes. For example, when analyzing agricultural landscapes, methods of soil science and agrophytocenology can be used, and for forest anthropogenic landscapes, methods of forestry, botany, geobotany, and others as well.

Thus, the study of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes provides an opportunity to understand their nature and interrelationships better. The use of the areographic method becomes key in this context, as it allows to visualize the areas of development of the main classes or subclasses of anthropogenic landscapes at different levels, to note their features and interactions.

The areographic method is used to represent the two-tiered nature of anthropogenic landscapes on a map, with symbols or areas representing the upper and lower levels. For example, appropriate symbols can be used for urban, water and industrial landscapes on the upper tier, while agricultural and forested anthropogenic landscapes can be indicated by a solid shading on the lower tier.

Additionally, it is important to take into account the different sectoral approaches to the study of built landscapes to analyze their two-tiered nature.

Historical depth expressed by the outcome analysis method, becomes an important element in the study of two-tiering. Taking into account the development of anthropogenic processes at different levels and their interrelationships with the environment contributes to a deeper understanding of the structure and evolution of anthropogenic landscapes.

Conclusions. The methodological basis for studying the two-tiered nature of anthropogenic landscapes is a set of various methods that allow scientists to understand and assess better the impact of human activity on nature. The combination of geoinformation analysis, socio-geographical research, statistical analysis and other methods creates a more complete picture of the two-tiered landscape, taking into account the various aspects of the interaction between the anthroposphere and the biosphere.

The study of the two-tiered nature of anthropogenic landscapes is an integral part of modern geography and ecology. Taking into account classifications, using integrated methodologies and geoinformation analyses contributes to the formation of a complete map of human-nature interaction. Research in this area helps not only to understand the past, but also to become the basis for developing strategies for sustainable development and ecosystem conservation for future generations.

REFERENCES:

- Volovyk, V.M. (2018). Landscape science: a course of lectures. Vinnytsia: Works, 254 [in Ukrainian].
- Denysyk, G.I. (2012). Anthropogenic landscape science: a textbook. Part I. Global anthropogenic landscape science. Vinnytsia: Edelweiss and K., 306 [in Ukrainian].
- Denysyk, G.I., Voyna, I.M. (2014). Mapping of anthropogenic landscapes. Problems of continuous cartographic education and cartography, 20, 36-41 [in Ukrainian].
- Encyclopedic dictionary of geographical terms. Available at: https://books.google.com.ua/books/about/%D0%AD%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BB.html?id=jF9BAQAIAAJ&redir_esc=y (accessed 12.10. 2023) [in Ukrainian].
- Zatserkovnyi, V.I., Burachek, V.G., Zhelezniak, O.O., Tereshchenko, A.O. (2014). Geographic information systems and databases: a monograph. Nizhyn: Nizhyn Gogol State University, 492 [in Ukrainian].
- Kazakov, V.L., & Yarkov, S.V. Anthropogenic landscapes of Kryvyi Rih: history of development, structure. Available at: <https://kdpu.edu.ua/pryroda-kryvorizhzhia/fizyko-heohrafichna-kharakterystyka/landshafy/2715-antropohenni-landshafy-kryvorizhzhya-istoriya-rozvytku-struktura.html> (accessed 15.11.2023) [in Ukrainian].
- Koptieva, T.S. (2023). Two-tiered mining and settlement landscapes of the Kryvyi Rih landscape-technical system. Geographical education and science: challenges and progress: materials of the international scientific and practical conference, devoted to the 140th anniversary of geography in Ukraine. 140th anniversary of Geography at Lviv University: in 3 vols. Lviv: Prostir-M, 3, 10-103 [in Ukrainian].
- Koptieva, T.S. (2022). The history of the formation of the two-tiered mining landscapes of the Kryvyi Rih landscape-technical system. The seventh Sumy scientific geographical readings: collection of materials of the Ukrainian national scientific conference. Sumy: Sumy A. S. Makarenko State Pedagogical University, 134-137 [in Ukrainian].
- Melniichuk, M.M., Biletskyi, Y.V. (2010). Methods of geographical research: Methodological recommendations for practical classes. Lutsk, 161 [in Ukrainian].
- Morozov, V.V., Lysohorov, K.S., Shaporynska, N.M. (2007). Geoinformation systems in the agricultural sector. Study guide. Kherson, 223 [in Ukrainian].
- Niemets, L.M. (2016). Fundamentals of social geography: a textbook. Kharkiv: V. N. Karazin Kharkiv National University, 235 [in Ukrainian].
- Topchiev, O.G. (2019). Methodological principles of geography: a textbook. Odesa: Odesa I.I. Mechnykov National University, 352 [in Ukrainian].
- Trokhimchuk, S.V. (1968). Changes in the landscape of the Striisko-Sanskaya upland in the Ukrainian Carpathians in historical time: PhD thesis. - Lviv, 20 [in Russian].

The article was received by the editors 03.10.2022

The article is recommended for printing 07.11.2022

Коптєва Тетяна Сергіївна - доктор філософії (PhD) зі спеціальності 103 Науки про Землю, доцент кафедри суспільно-економічних дисциплін і географії Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди; e-mail: koptevatania36@hnpu.edu.ua; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9405-1674>

МЕТОДОЛОГІЧНА ТА МЕТОДИЧНА ОСНОВА ДОСЛІДЖЕННЯ ДВОЯРУСНОСТІ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ

Дослідження антропогенних ландшафтів є актуальною темою в сучасній географії та екології. Антропогенні ландшафти виникають в результаті впливу антропогенної діяльності на природу і мають двоярусну структуру, що складається з природного та антропогенного компонентів. Вивчення цих ландшафтів вимагає наявності науково обґрунтованої методологічної і методичної основи, яка дозволить збирати, аналізувати та інтерпретувати дані про них.

Метою статті є розгляд методологічних та методичних аспектів дослідження двоярусності антропогенних ландшафтів. Вона спрямована на визначення теоретичних засад і практичних підходів до вивчення цих ландшафтів, а також на аналіз методів збору та обробки даних, які дозволяють отримати інформацію про природний і антропогенний компоненти ландшафту.

Основний матеріал. У статті розглянуті основні поняття й теоретичні засади дослідження двоярусних антропогенних ландшафтів, включаючи їх класифікацію та виявлення. Також розглянуті методичні підходи до дослідження антропогенних ландшафтів, включаючи використання різних методів збору і обробки даних, аналізу картографічного матеріалу та використання геоінформаційних систем.

Наукове значення даної статті полягає в тому, що вона надає нові підходи до дослідження двоярусності антропогенних ландшафтів, що можуть бути використані в подальших наукових дослідженнях та практичній діяльності. Результати даного дослідження можуть бути корисними для географів, екологів та інших спеціалістів, які займаються вивченням і охороною природи.

Висновки і подальші дослідження. Дослідження двоярусності антропогенних ландшафтів базується на різноманітних методах, які допомагають науковцям краще зрозуміти та оцінити вплив антропогенної діяльності на природне середовище. Використання геоінформаційного аналізу, соціально-географічних досліджень, статистичного аналізу та інших методів дозволяє отримати більш повне уявлення про двоярусність, з урахуванням різних аспек-

тів взаємодії між антропосферою та біосферою. Дослідження двоярусності антропогенних ландшафтів є важливою частиною сучасної географії та екології. Використання класифікацій, інтегрованих методологій та геоінформаційних аналізів допомагає дослідити взаємозв'язок людської діяльності на природне середовище.

Ключові слова: двоярусність, антропогенні ландшафти, методологія досліджень, метод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Воловик В.М. Ландшафтознавство: курс лекцій. Вінниця: Твори, 2018. – 254 с.
2. Денисик Г.І. Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Частина I. Глобальне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: Едельвейс і К, 2012. 306 с.
3. Денисик Г.І., Война І.М. Картографування антропогенних ландшафтів. Проблеми безперервної картографічної освіти і картографії. – 2014. – Вип. 20. – С. 36–41.
4. Енциклопедичний словник географічних термінів. [Електрон ресурс]. – Режим доступу: https://books.google.com.ua/books/about/%D0%AD%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BB.html?id=jF9BAQAIAAJ&redir_esc=y (дата звернення 12.10. 2023).
5. Зацерковний В.І., Бурачек В.Г., Железняк О.О., Терещенко А.О. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.
6. Казаков В.Л., Яркоч С.В. Антропогенні ландшафти Криворіжжя: історія розвитку, структура. [Електрон ресурс]. – Режим доступу: <https://kdpu.edu.ua/pryroda-kryvorizhzhia/fizyko-geohrafichna-kharakterystyka/landshafty/2715-antropohenni-landshafty-kryvorizhzhya-istoriya-rozvytku-struktura.html> (дата звернення 15.11.2023).
7. Коптева Т.С. Двоярусність гірничопромислових та селитебних ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи. Географічна освіта і наука: виклики і поступ : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 140-річчю географії у Львів. ун-ті: у 3 т. Львів: Простір-М, 2023. Т. 3. С. 100–103.
8. Коптева Т.С. Історія формування двоярусності гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи. Сьомі Сумські наукові географічні читання : зб. матеріалів Всеукр. наук. конф., Суми: Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2022. С. 134–137.
9. Мельничук М.М., Білецький Ю.В. Методи географічних досліджень. Методичні рекомендації до практичних занять. – Луцьк, 2010. – 161 с
10. Морозов В.В., Лисогоров К.С., Шапоринська Н.М. Геоінформаційні системи в агросфері: Навч. посібник. Херсон, 2007. - 223 с.
11. Немець Л. М. Основи соціальної географії : навчальний посібник Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 235 с.
12. Топчієв О. Г. Методологічні засади географії : підручник, Одеса : Одеськ. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 352 с.
13. Трохимчук С.В. Изменение ландшафта Стрыйско-Санской верховины в Украинских Карпатах за историческое время: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Львов, 1968. – 20 с.

Стаття надійшла до редакції 03.10.2022

Стаття рекомендована до друку 07.11.2022

Тези доповідей, збірники матеріалів та збірники наукових праць, які видані за тематикою Міжнародних наукових конференцій (до 2011 р. – семінарів), що проводяться щороку на кафедрі фізичної географії та картографії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна – опорній кафедрі (методичному центрі) з дисциплін картографо-топографічного циклу для університетів, які входять до Євразійської асоціації і здійснюють підготовку бакалаврів, спеціалістів та магістрів географії:

1. Досвід удосконалення навчального процесу з топографії та картографії на географічних факультетах університетів: Тези доп. Міжуніверситет. навч.-метод. семінару, Харків, травень 1993 р. – Х.,1993. – 45 с.
2. Сучасний стан та перспективи вивчення географії рідного краю у школах: Тези доп. Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 12-16 вересня 1994 р. – Х.,1994. – 141 с.
3. Шкільна топографія та картографія: реалії та перспективи: Тези доп. і повідом. наук.-метод. семінару викладачів ун-тів та засідання секції географічної картографії Навчально-методичної ради з географії Євразійської асоціації університетів, Харків, 12-15 вересня 1995 р. – Х.,1995. – 90 с.
4. Безперервна географічна освіта (дошкільна, шкільна, вузівська, післядипломна): нове у змісті і методиці: Матеріали III Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 9-13 вересня 1996 р. – Х.,1996. – 121 с.
5. Посилення практичної підготовки студентів-географів з топографії і картографії та координації і результативності досліджень з географічної картографії на картографічних кафедрах державних університетів: Матеріали 3-го Міжнарод. наук.-метод. семінару викладачів топографії та картографії держ. ун-тів, Харків, 7-11 липня 1997 р. – Х.,1997. – 80 с.
6. Безперервна географічна освіта: інноваційні методи і технології: Матеріали IV Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 13-17 вересня 1998 р. – Х.,1998. – 148 с.
7. Науково-методичне забезпечення навчального процесу з топографії і картографії на факультетах університетів та в школах з поглибленим вивченням географії: Матеріали 4-го Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 14-17 вересня 1999 р. – Х.,1999. – 140 с.
8. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К.: Антекс, 2000. – Вип. 1. – 208 с.
9. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Вінниця: Антекс, 2001. – Вип. 2. – 240 с.
10. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії Збірник наукових праць. – Вінниця: Консоль, 2002. – Вип. 3. – 338 с.
11. Модернізація і реформування середньої, вищої і післядипломної географічної та картографічної освіти в країнах СНД: досвід, проблеми, перспективи: Матеріали 12-го Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 8-12 вересня 2003 р. – Вінниця: Антекс-У Лтд.,2003. – 376 с.
12. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії Збірник наукових праць. – Вінниця: Антекс-УЛТД, 2004. – Вип. 4. – 300 с.
13. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2005. – Вип. 5. – 208 с.
14. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2006. – Вип. 6. – 240 с.
15. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2007. – Вип. 7. – 208 с.
16. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2008. – Вип. 8. – 324 с.
17. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2009. – Вип. 9. – 264 с.
18. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2009. – Вип. 10. – 248 с.
19. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – Вип. 11. – 188 с.
20. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – Вип. 12. – 216 с.
21. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – Вип. 13. – 118 с.
22. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – Вип. 14. – 128 с.
23. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – Вип. 15. – 120 с.
24. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – Вип. 16. – 138 с.
25. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2013. – Вип. 17. – 74 с.
26. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2013. – Вип. 18. – 186 с.
27. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. – Вип. 19. – 124 с.

28. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. – Вип. 20. – 166 с.
29. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2015. – Вип. 21. – 92 с.
30. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2015. – Вип. 22. – 150 с.
31. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2016. – Вип. 23. – 66 с.
32. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2016. – Вип. 24. – 146 с.
33. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2017. – Вип. 25. – 88 с.
34. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2017. – Вип. 26. – 88 с.
35. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2018. – Вип. 27. – 92 с.
36. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2018. – Вип. 28. – 86 с.
37. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2019. – Вип. 29. – 104 с.
37. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2019. – Вип. 30. – 120 с.
38. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2020. – Вип. 31. – 100 с.
39. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2020. – Вип. 32. – 98 с.
40. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2021. – Вип. 33. – 94 с.
41. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2021. – Вип. 34. – 68 с.
42. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2022. – Вип. 35. – 48 с.

Наукове видання

**Проблеми
безперервної географічної освіти
і картографії**

Збірник наукових праць

Випуск 36

Українською та англійською мовами

Комп'ютерне верстання *О. С. Чистякова*

Макет обкладинки *О. С. Третьяков*

Формат 60x84/8. Обл. вид. 7,15. Ум. друк. арк. 5,72. Наклад 50 пр.

Видавець і виготовлювач

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна.

61022, Харків, майдан Свободи, 4,

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09

Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна