



Міністерство освіти і науки України
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
КАФЕДРА КОНСТРУКТИВНОЇ ГЕОГРАФІЇ І КАРТОГРАФІЇ

ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОДА
ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

Матеріали міжнародної науково-
практичної онлайн-конференції
(м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.)

ЛЬВІВ-2020

Міністерство освіти і науки України

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
КАФЕДРА КОНСТРУКТИВНОЇ ГЕОГРАФІЇ І КАРТОГРАФІЇ**

**ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОДА
ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**

КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

**Матеріали міжнародної науково-практичної
онлайн-конференції, присвяченої 20-річчю кафедри
конструктивної географії і картографії Львівського
національного університету імені Івана Франка
(Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.)**



ЛЬВІВ - 2020

УДК 911+551+311+796.5

Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи : матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.). Львів: Простір-М, 2020. 312 с.

Матеріали конференції присвячено 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка. У матеріалах представлені наукові статті, які висвітлюють науково-методологічні, методичні і прикладні проблеми конструктивної географії, геоекології, ландшафтної екології, гідроекології, урбоекології, техно-екології, картографії, геоінформатики тощо. У публікаціях подано результати різних напрямів прикладних конструктивно-географічних, екологічних і природоохоронних досліджень.

Редакційна рада:

Володимир Біланюк (голова), декан географічного факультету, кандидат географічних наук, доцент;

Євген Іванов (заступник голови), завідувач кафедри конструктивної географії і картографії, доктор географічних наук, доцент;

Ольга Пилипович (відповідальний секретар), доцент кафедри конструктивної географії і картографії, кандидат географічних наук, доцент;

Юрій Андрейчук, доцент кафедри конструктивної географії і картографії, кандидат географічних наук, доцент;

Роман Туцький, начальник відділу регулювання використання водних ресурсів та надр Департаменту екології та природних ресурсів Львівської ОДА;

Неля Кучманич, завідувач кафедри екології та географії Дрогобицького державного педагогічного університету ім. І. Франка, кандидат географічних наук, доцент;

Ірина Шпаківська, старший науковий співробітник відділу екосистемології Інституту екології Карпат НАН України, кандидат біологічних наук.

*Друкується за ухвалою Вченої ради географічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
(Протокол № 5 від 16 вересня 2020 р.).*

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей. Текст подано із незначною літературною редакцією та корекцією текстів зі збереженням авторського стилю.

Адреса редакційної ради:

79000, м. Львів, вул. Дорошенка, 41, кімн. 66,
кафедра конструктивної географії і картографії
Львівського національного університету імені Івана Франка
тел.: +380 32 239 45 49
e-mail: cgc.dep.geography@lnu.edu.ua
konstrukt.geography@gmail.com

© ЛНУ ім. І. Франка, 2020
Автори статей, 2020

Ministry of Education and Science of Ukraine
IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF L'VIV
DEPARTMENT OF CONSTRUCTIVE GEOGRAPHY AND CARTOGRAPHY

DEPARTMENT OF ECOLOGY AND NATUREAL RESOURCES
OF L'VIV REGIONAL STATE ADMINISTRATION
DROHOBYCH IVAN FRANKO STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY
INSTITUTE OF ECOLOGY OF THE CARPATHIANS
OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

CONSTRUCTIVE GEOGRAPHY AND CARTOGRAPHY: STATE, PROBLEMS, PERSPECTIVES

**International scientific and practical online conference materials,
dedicated to 20th anniversary of Department of Constructive Geography
and Cartography of Ivan Franko National University of L'viv
(Ukraine, L'viv, 1–3 October 2020)**



L'VIV - 2020

УДК 911+551+311+796.5

Constructive geography and cartography: state, problems, perspectives : International scientific and practical online conference materials, dedicated to 20th anniversary of Department of Constructive Geography and Cartography of Ivan Franko National University of L'viv (Ukraine, L'viv, 1–3 october 2020). L'viv: Prostir-M, 2020. 312 p.

International scientific and practical online conference materials, dedicated to 20th anniversary of Department of Constructive Geography and Cartography of Ivan Franko National University of L'viv. Materials present scientific articles that cover scientific and methodological, methodological and applied problems of constructive geography, geoecology, landscape ecology, hydroecology, urban ecology, technoeology, cartography, geoinformatics, etc. Publications present results of various areas of applied constructive-geographical, ecological and environmental research.

Editorial Board:

Volodymyr Bilanyuk (Editor-in-Chief), Dean of Geographical Faculty, PhD, Associate professor;

Eugene Ivanov (Vice Editor-in-Chief), Head of Department of Constructive Geography and Cartography, Doctor of Science, Associate Professor;

Olha Pylypovych (Chief Secretary), Associate professor in Department of Constructive Geography and Cartography, PhD, Associate professor;

Yuriy Andreychuk, Associate professor in Department of Constructive Geography and Cartography, PhD, Associate professor;

Roman Tuc'kyi, Head of Water Resources and Subsoil Use section in Department of Ecology and Natureal Resources of L'viv Regional State Administration;

Nelya Kuchmanysh, Head of Department of Ecology and Geography of Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, PhD, Associate professor;

Iryna Shpakivs'ka, Senior scientist in Ecosystemology section of Institute of Ecology of the Carpathians of National Academy of Sciences of Ukraine, PhD.

*Published by decision of Academic Council of Geographical Faculty
of Ivan Franko National University of L'viv
(Protocol № 5, 16 September 2020).*

Authors of published materials are fully responsible for selection, accuracy of facts, quotations, proper names and other information. Text is presented with minor literary editing and correction while preserving author's style.

Editorial Board address:

79000, L'viv, Doroshenka str., 41, room 66,
Department of Constructive Geography and Cartography
of Ivan Franko National University of L'viv

phone: +380 32 239 45 49

e-mail: cgc.dep.geography@lnu.edu.ua

konstrukt.geography@gmail.com

© Ivan Franko National
University of L'viv, 2020
Articles authors, 2020

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО

Цього року кафедра конструктивної географії і картографії відзначає своє двадцятиріччя. За цей час відбулося становлення кафедри, написано перші сторінки її історії, здобуто перші вагомі успіхи у навчанні, науці і вихованні молодого покоління.

Сьогодні кафедра здійснює підготовку студентів освітніх рівнів бакалавр і магістр за спеціальностями 101 “Екологія”, 106 “Географія” і 183 “Технології захисту навколишнього середовища” та аспірантів за спеціальністю 103 “Науки про Землю”.

Наукові дослідження кафедри різнопланові, постійно з’являються і розвиваються нові напрями. Колективом кафедри видано понад 50 монографій, два підручники, 40 навчальних посібників і 90 навчально-методичних вказівок і рекомендацій.

За 20 років кафедра виховала чимало фахівців своєї справи (понад 400 осіб) і продовжує рости чудових спеціалістів екологів, географів і картографів.

Вітаю кафедру конструктивної географії і картографії з 20-ою річницею і всіх тих, хто доклав зусиль у її становленні та розвитку! Бажаю подальших успіхів і досягнень, наукових здобутків, цікавих проектів, талановитих студентів і вдячних випускників!

Від щирого серця зичу всім учасникам міжнародної науково-практичної онлайн-конференції “Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи” міцного здоров’я, гарного настрою, людського щастя та удачі в усіх починаннях... Бажаю Вам плідних наукових дискусій та творчого спілкування під час роботи конференції.



*З повагою,
голова оргкомітету конференції,
декан географічного факультету*

Володимир БІЛАНЮК



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Секція 1

ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ КОНСТРУКТИВНОЇ ГЕОГРАФІЇ

Section 1

THEORETICAL AND PRACTICAL PROBLEMS OF THE CONSTRUCTIVE (APPLIED) GEOGRAPHY



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 378.4 096:911.9

**КАФЕДРА КОНСТРУКТИВНОЇ ГЕОГРАФІЇ І КАРТОГРАФІЇ:
СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Євген Іванов

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: yevhen.ivanov@lnu.edu.ua; eugen_ivanov@email.ua*

Статтю присвячено 20-річчю заснування кафедри конструктивної географії і картографії. Показано сучасний стан навчально-методичної, науково-дослідної, громадсько-виховної роботи і видавничої діяльності кафедри. Розглянуто перспективи розвитку кафедри.

Ключові слова: кафедра, викладач, студент.

**DEPARTMENT OF CONSTRUCTIVE GEOGRAPHY AND CARTOGRAPHY:
STATE AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES**

Eugene Ivanov

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The article is dedicated to the 20th anniversary of Department of Constructive Geography and Cartography. The current state of educational and methodical, research, social-educational work and publishing activity of department is shown. Department development perspectives are considered.

Keywords: department, teacher, student.

Передмова. Кафедру конструктивної географії і картографії створено у 2000 р. шляхом поділу кафедри геоморфології на дві: геоморфології та конструктивної географії і картографії. Сьогодні навчальну і наукову роботу на кафедрі здійснюють 11 викладачів (доцентів) і ще два викладачі працюють за сумісництвом (доцент й асистент). На кафедрі працюють три співробітника навчально-допоміжного персоналу. У різні роки сумісниками працювали спеціалісти-екологи Львівської міської ради і Державного управління екології та охорони природних ресурсів у Львівській області (Департаменту екології та природних ресурсів Львівської ОДА), геологи і гідрогеологи ВАТ (ПАТ) “Геотехнічний інститут”, гідрологи і гідроекологи Львівського обласного управління водних ресурсів (Басейнового управління водних ресурсів річок Західного Бугу та Сяну). У структуру кафедри входить навчальна лабораторія геоінформаційного моделювання і картографування, кабінет геодезії і картографії та кімната географічної карти (спецкімната).

Засновником і першим завідувачем кафедри став доктор географічних наук, професор Іван Ковальчук – відомий вчений-географ, геоморфолог, гідроеколог, доктор географічних наук, професор, академік Української екологічної академії наук, академік-секретар Відділення наук про Землю Академії наук вищої освіти України, дійсний член Наукового товариства імені Шевченка, заслужений діяч науки і техніки України, фундатор Львівської еколого-геоморфологічної школи. Під його керівництвом суттєво поповнився спеціалістами склад кафедри, відкрилися нові спеціальності на кафедрі та у Природничому коледжі. У 2007–2008 рр. обов’язки завідувача виконував кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент Петро Волошин. У 2008–2016 рр. завідувачем був доктор географічних наук, професор Валерій Петлін. З 2016 р. виконував обов’язки, а з 2018 р. став завідувачем доктор географічних наук, доцент Євген Іванов.

Незважаючи на нетривалий період становлення кафедри, її склад суттєво змінився й омолодився. Більшість викладачів, що працювали на початку заснування кафедри, нині викладають в інших вищих навчальних закладах України. Професор Іван Ковальчук сьогодні працює у Києві, завідує кафедрою геодезії та картографії Національного університету біоресурсів і природокористування України та є заступником декана факультету землевпорядкування.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Спочатку перейшла у Київський національний університет ім. Т. Шевченка, а потім повернулася на географічний факультет й очолила кафедру геоморфології і палеогеографії доктор географічних наук, професор Лідія Дубіс. На геологічний факультет Львівського університету перейшов кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент Петро Волошин, який керує кафедрою екологічної та інженерної геології і гідрогеології. На біологічний факультет Львівського університету пішла доктор біологічних наук, професор Галина Антоняк. Професором кафедри фізичної географії Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки став доктор географічних наук Валерій Петлін. Доцент Марія Симоновська переїхала на постійне місце проживання до США й залишила викладацьку роботу. Завідувач лабораторії Галина Химочка перейшла на викладацьку роботу у Природничий коледж Львівського університету. Суттєвий вклад у розвиток кафедри внесли досвідчені спеціалісти у галузі екології й гідрології, які за сумісництвом викладали на кафедрі. Це доцент Мирон Колодко, асистенти Оксана Ковальчук, Тетяна Боднарчук, Степан Желих і Володимир Чорний.

Цього року кафедра конструктивної географії і картографії відзначає двадцятиріччя. За цей час відбулося становлення кафедри, написано перші сторінки її історії, здобуто перші вагомі успіхи у навчанні, науці і вихованні молодого покоління. До святкування “круглої” дати видано довідник кафедри [4], у якому суттєво оновлено і доповнено інформацію про кафедру, яку було підготовлено у до її десятиліття [2, 3] і 130-річчя географії у Львівському університеті [1]. Тож дозвольте стисло розглянути головні аспекти навчальної, наукової і виховної діяльності кафедри, розглянути подальші перспективи її розвитку.

Навчальна робота. Кафедра здійснює підготовку студентів освітніх рівнів бакалавр і магістр за спеціальностями 101 “Екологія”, 106 “Географія” і 183 “Технології захисту навколишнього середовища”. Водночас кафедра забезпечує викладання навчальних дисциплін для спеціальностей 014 “Середня освіта (географія)”, 103 “Науки про Землю (географія)”, 241 “Готельно-ресторанна справа” і 242 “Туризм”. Важливою складовою підготовки студентів залишаються навчальні і виробничі практики. Зокрема, кафедра готує бакалаврів першого рівня вищої освіти галузі знань 10 “Природничі науки” за спеціальністю 101 “Екологія (прикладна екологія)”. Студенти навчаються три роки десять місяців і виконують кваліфікаційну (дипломну) роботу. Відповідно до навчальних планів спеціалістам присвоюється кваліфікація “Бакалавр з екології. Фахівець із прикладної екології”. За цією ж спеціальністю здійснюється підготовка магістрів. Вони навчаються один рік чотири місяці, виконують та захищають кваліфікаційну (магістерську) роботу. Після успішного захисту кваліфікаційної роботи випускникам присвоюють кваліфікацію “Магістр з екології. Еколог. Фахівець із прикладної екології”. На кафедрі також готують фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 18 “Виробництво та технології” за спеціальністю 183 “Технології захисту навколишнього середовища”. Після одного року і чотирьох місяців навчання та успішного захисту кваліфікаційної роботи випускникам присвоюють кваліфікацію “Магістр з технологій захисту навколишнього середовища”.

Згідно з навчальним планом бакалаврів спеціальності “Екологія (прикладна екологія)” на нормативні навчальні дисципліни відведено 75 % аудиторних годин (5 400 год.). Серед нормативних курсів виділимо “Вступ до екологічної діяльності” (доц. П. Волошин), “Методи екологічних досліджень” (доц. Є. Іванов), “Гідрологія” (доц. Л. Курганевич), “Картографічні методи в екології” (доц. С. Кравців), “Геоікологія України” (доц. Д. Кричевська), “ГІС у природокористуванні” (доц. Ю. Андрейчук), “Моніторинг довкілля” (доц. Л. Курганевич, доц. П. Волошин), “Гідроекологія” (доц. А. Михнович), “Збереження біотичного та ландшафтного різноманіття” (доц. Є. Іванов), “Стандартизація якості довкілля” (доц. М. Петровська) та ін. При цьому на цикл загальної підготовки виділено 900 год., цикл професійної та практичної підготовки – 4 500 год. (у тім числі на дисципліни освітньої програми “Прикладна екологія” – 1 800 год.). у свою чергу, на вибіркові (вільного вибору студента) навчальні дисципліни припадає 25 % аудиторних годин (1 800 год.). Для магістрів двох спеціальностей навчальними планами відведено 2 700 год.

Кафедра забезпечує підготовку бакалаврів галузі знань 10 “Природничі науки” спеціальності 106 “Географія”. Викладачі кафедри забезпечують читання нормативних курсів для студентів галузі знань 01 “Освіта/Педагогіка” спеціальності 014.07 “Географія” освітньої програми “Середня освіта (Географія)”, зокрема “Основи топографії” (доц. Є. Іванов) і “Основи картографії” (доц. С. Кравців). Для спеціальності 103 “Науки про Землю” освітньої програми “Ґрунтознавство



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

та експертна оцінка земель” читають курс “Топографія” (доц. Є. Іванов). Для студентів галузі знань 24 “Сфера обслуговування” спеціальності 242 “Туризм” кафедра забезпечує читання навчальної дисципліни “Інформаційні системи та технології в туризмі” (доц. Ю. Андрейчук), а для спеціальності 241 “Готельно-ресторанна справа” – “Інформаційні системи та технології в готельно-ресторанній справі” (доц. Ю. Андрейчук). Водночас кафедра здійснює підготовку студентів заочної форми навчання ОКР “Бакалавр” спеціальності “Екологія (прикладна екологія)” та ОКР “Магістр” спеціальності “Технології захисту навколишнього середовища”.

Після закінчення першого і другого курсів студенти, що навчаються за спеціальністю “Екологія (прикладна екологія)” проходять чотири-тижневі навчальні практики. На першому курсі передбачено загально-екологічну практику, яка складається із зонального (смт. Верхнє Синьовидне), ґрунтового (с. Оброшино), геоботанічного (м. Львів) та еколого-геоморфологічного (м. Львів) розділів. На другому курсі проводять ландшафтно-екологічну практику, що включає в себе гідрологічний (смт. Верхнє Синьовидне), техноекологічний (м. Львів), мікрокліматичний (смт. Брюховичі) та регіонально-природоохоронний розділи (НПП “Яворівський”, смт. Івано-Франкове).

Студенти третього і четвертого року навчання, а також магістри спеціальностей “Екологія (прикладна екологія)” і “Технології захисту навколишнього середовища” проходять виробничі практики, під час яких проводять самостійні польові дослідження, вдосконалюють теоретичні знання, набувають вміння і навички у лабораторії геоінформаційного моделювання і картографування, управлінських структурах екологічного профілю, природно-заповідних установах та на підприємствах. Отримані знання та вміння використовують при написанні курсових і кваліфікаційних (бакалаврських і магістерських) робіт. На заочній формі навчання для студентів-екологів передбачено аналогічні навчальні і виробничі практики.

Викладачі кафедри також забезпечують проведення топографічної розділу комплексної фізико-економіко-географічної практики (один тиждень) для студентів першого курсу спеціальностей “Географія”, “Середня освіта (географія)”, “Науки про Землю (ґрунтознавство та експертна оцінка земель)”.

Наукова робота. Наукові дослідження кафедри проводяться у рамках держбюджетних й госпдоговірних тем конструктивно-географічної, геоекологічної і гідроекологічної тематики та спрямовані на пошук закономірностей, взаємозв’язків і механізмів розвитку природно-антропогенних процесів та явищ з використанням системного, комплексного, ландшафтного, басейнового, структурного і динамічного підходів, методів моніторингу, картографування і моделювання. Колектив кафедри продовжує розпочаті проф. І. Ковальчуком роботи й зосередив увагу на головних напрямках наукових досліджень:

- конструктивно-географічні (гідрологічні, гідроекологічні, ґрунтові) дослідження навколишнього природного середовища;
- геоекологія, ландшафтна екологія, екологічна геоморфологія;
- урбоекологія, техноекологія, антропогенне ландшафтознавство, інженерна та антропогенна геоморфологія;
- системно-структурний, історико-географічний і геоекологічний аналіз басейнових систем;
- польові, стаціонарні, експериментальні і картографічні дослідження геосистем та екзогенних процесів;
- моніторинг довкілля, екологічна експертиза, екологічний менеджмент, менеджмент природоохоронних територій;
- інженерно-екологічне обґрунтування проектів та розробка шляхів покращення стану навколишнього природного середовища;
- картографічні і топографо-геодезичні дослідження;
- геоінформаційне моделювання компонентів довкілля, екологічного стану природно-господарських систем;
- дистанційне зондування Землі, дешифрування аеро- й космоснімків;
- розробка проблем географічного українознавства, термінології та історії географічних і картографічних досліджень;
- історико-географічний аналіз і синтез, історико-картографічне моделювання змін стану природно-господарських систем.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Загалом наукові інтереси кафедри різноманітні. Вони охоплюють як проблеми методології і методики конструктивної географії, так і питання польових, стаціонарних, експериментальних і картографічних досліджень. Їх варто згрупувати у два головні напрями дослідницького пошуку – власне *конструктивно-географічний* і *картографічний*.

Більшість членів кафедри приймали участь у держбюджетних темах географічного факультету "Географічні проблеми Західного регіону України" (2002–2004), "Депресивні регіони України" (2004–2006), "Формування інформаційного середовища сталого розвитку Карпатського регіону України (соціально-демографічна, екологічна, рекреаційна, агробізнесова сфери)" (2007–2009), "Екологічна, демокультурна, соціально-економічна та геополітична безпека регіону: географічні проблеми на матеріалах карпатських областей України" (2010–2012), "Природний і суспільно-географічний потенціал як чинник подолання рецесії соціально-економічного розвитку (на матеріалах Карпатського регіону України)" (2013–2015), "Концепції еволюції флювіального і еолового морфолітогенезу та їхнє застосування для збереження геоспадщини і геотуризму" (2017–2019).

Водночас, працівники кафедри виконували такі науково-дослідні теми в межах робочого часу: "Трансформація природно-господарських систем гірничопромислових територій" (2008–2010, наук. керівник: доц. Є. Іванов); "Конструктивно-географічні дослідження трансформаційних процесів у територіальних системах Західної України" (2011–2013, наук. керівник: доц. А. Михнович); "Конструктивно-географічний аналіз природно-господарських геосистем Західної України в контексті обґрунтування і практичного забезпечення їхнього збалансованого функціонування" (2014–2016, наук. керівник: доц. А. Михнович); "Оптимізація природно-господарських систем Західного регіону України з метою забезпечення його сталого розвитку" (2017–2019, наук. керівник: доц. Є. Іванов). У цьому році розпочато роботу над новою темою: "Природні та антропогенно-трансформовані геосистеми Західного регіону України, їх функціонування та екологічний стан" (2020–2022, наук. керівник: доц. Є. Іванов).

Окрім цього, колектив кафедри працював над виконанням госпдоговірних тем "Аналіз існуючого стану системи спостережень за екологічною ситуацією на території Львівської області з метою забезпечення розробки концепції і програми регіонального моніторингу навколишнього середовища" (2002, наук. керівник: проф. І. Ковальчук), "Розробка та впровадження заходів, спрямованих на збереження природно-історичного середовища комплексної пам'ятки природи місцевого значення "Стільська", включно з основним її компонентом – городищем IX–XI ст." (2005, наук. керівники: І. Ковальчук, В. Максимчук, О. Корчинський).

Кафедра проводила дослідження у рамках голландсько-польсько-білорусько-українського проекту "Долина річки Буг як екологічний коридор: стан, загрози, охорона" (1997–1999), українсько-німецького проекту "Трансформаційні процеси у басейні Верхнього Дністра" (1997–2004), польсько-українського проекту щодо впровадження положень Рамкової Водної Директиви (2004–2005), німецько-українського проекту "Міжнародний Водний Альянс Саксонії IWAS: дослідження басейнової системи Західного Бугу" (2009–2013), проекту WWF Дунайсько-Карпатська програма "Збереження та стале використання природних ресурсів Українських Карпат" (2010–2011), проекту "Охорона навколишнього середовища міжнародних річкових басейнів. Діяльність 2.2: Ідентифікація та типологія водних об'єктів. Пілотний басейн Прут, Україна" (2012–2013), проекту з написання науково-методичних рекомендацій щодо підготовки звіту про екологічну дію малої гідроелектростанції (2018–2019) та ін., а також міжнародних проектів за програмою TACIS, які спрямовано на оцінку геоecологічної ситуації у Львові.

Результати наукової роботи підтверджені захистами дисертаційних робіт конструктивно-географічної тематики, присвячених вивченню геоecологічної ситуації Розточчя, басейнів Західного Бугу і Дністра, гірничопромислових територій Західного регіону України, створенню земельних і басейнових інформаційних систем, організації гірських біосферних резерватів, дослідженню буроземів пралісів Українських Карпат. Викладачами кафедри захищено дев'ять кандидатських та одну докторську дисертації: Людмила Курганевич (2001) "Еколого-геоморфологічний аналіз басейну Західного Бугу" (11.00.04; наук. керівник: проф. І. Ковальчук); Мирослава Петровська (2001) "Еколого-геоморфологічний аналіз Розточчя і прилеглої території" (11.00.04; наук. керівник: проф. І. Ковальчук); Євген Іванов (2001) "Еколого-ландшафтознавчий аналіз гірничопромислових територій (на прикладі Львівської області)" (11.00.11; наук. керівник: проф. А. Мельник); Андрій Михнович (2004) "Еколого-геоморфологічні дослідження верхньої частини сточища Дністра з



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

використанням ГІС-технологій” (11.00.04; наук. керівник: проф. І. Ковальчук); *Олександр Мкртчян (2006)* “Ландшафтно-екологічні основи інтеграції даних у земельні інформаційні системи” (11.00.01; наук. керівник: доц. І. Круглов); *Ольга Пилипович (2007)* “Еколого-геоморфологічний моніторинг басейнових систем Верхнього Дністра” (11.00.04; наук. керівник: проф. І. Ковальчук); *Діана Кричевська (2007)* “Ландшафтно-екологічні засади територіально-функціональної організації гірських біосферних резерватів (на прикладі української частини міжнародного біосферного резервата “Східні Карпати)”” (11.00.11; наук. керівник: проф. С. Стойко); *Петро Войтків (2008)* “Буроземи пралісів Українських Карпат” (11.00.05; наук. керівник: проф. С. Позняк); *Юрій Андрейчук (2012)* “Геоінформаційне моделювання стану басейнових систем (на прикладі р. Коропець)” (11.00.11; наук. керівник: проф. І. Ковальчук); *Євген Іванов (2018)* “Природно-господарські системи гірничопромислових територій Західного регіону України: функціонування, моделювання, оптимізація” (11.00.11; наук. консультант: проф. І. Ковальчук). Кандидатські дисертаційні роботи захистили випускники аспірантури: В. Юровчик (2007), О. Микитчин (2013) і Л. Гілета (2014).

Кафедра виступала організатором Третього українсько-польсько-російського семінару “Ерозійно-аккумулятивні процеси і річкові системи освоєних територій” (Львів–Ворохта, 2006), Всеукраїнської науково-практичної конференції “Стан і перспективи розвитку конструктивної географії”, присвяченої десятиріччю заснування кафедри (Львів–Ворохта, 2010), круглого столу “Стан, проблеми і перспективи природничої географії”, присвячений 60-річчю проф. В. Петліна (Львів, 2011), Всеукраїнської науково-практичної конференції “Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи”, присвяченої 15-річчю заснування кафедри (Львів–Брюховичі, 2015). Колектив кафедри докладав зусиль в організації міжнародної конференції “Сучасні проблеми і тенденції розвитку географічної науки”, присвяченої 120-річчю географії у Львівському університеті (Львів, 2003), щорічних міжнародних науково-практичних конференцій “Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання)” (Львів, 2007–2019), “Біомедична електроніка та фізичні методи в екології” (Львів–Ворохта, 2007–2008), міжнародної наукової конференції “Географічна наука і практика: виклики епохи”, присвяченої 130-річчю географії у Львівському університеті (Львів, 2013) та ін.

Результати власних конструктивно-географічних досліджень науковці кафедри апробовані на з'їздах Українського географічного товариства, багатьох міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях і семінарах. Колектив кафедри брав активну участь у міжнародних конференціях за кордоном – у Польщі, Білорусі, Литві, Угорщині, Словаччині, Чехії, Німеччині, Греції, Іспанії, Марокко, Єгипті і Тунісі.

На кафедрі добре налагоджена студентська наукова робота. У 2019 р. на платформі соціальної мережі Facebook створено Спільноту геоінформаційних досліджень доквілля і суспільства “GIS HUB LNU” (у співпраці з кафедрою екологічної та інженерної геології і гідрогеології). Метою спільноти є обговорення та поширення ідей і методик геоінформаційного моделювання і картографування стану компонентів доквілля та суспільства, обміну досвідом, знаннями, даними геопросторового характеру та організація заходів (презентацій, воркшопів), які спрямовані на використання і популяризацію ГІС-технологій. Науковими керівниками спільноти є Ю. Андрейчук та І. Книш. У рамках відкриття відбувся майстер-клас “Можливості сучасних безпілотних технологій”.

Студенти кафедри беруть активну участь у Всеукраїнських студентських олімпіадах та Всеукраїнських конкурсах наукових студентських робіт. Б. Сулик і В. Крутень зайняли друге командне місце на Всеукраїнській студентській олімпіаді з дисципліни “Екологія” (Київ, 2009). Т. Козак посів друге місце на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт з географії (Луцьк, 2009; наук. керівник: доц. Є. Іванов). О. Пилипчук зайняла третє місце у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт за галуззю науки “Екологія та екологічна безпека” (Донецьк, 2014; наук. керівник: доц. М. Петровська).

Результати студентської наукової роботи опубліковані у статтях і тезах доповідей конференцій. Так, у 2019 р., студенти видано сім одноосібних статей і шість статей у співавторстві. Загалом, за останні десять років студентами кафедри одноосібно опубліковано 33 статті, а у співавторстві з науковими керівниками – ще 45 статей. Окремо варто відзначити 12 наукових публікацій, що вийшли у закордонних журналах та фахових виданнях України. Важливою формою студентської наукової роботи залишається щорічна факультетська наукова



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

студентська конференція *"Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні"* в яких беруть участь два–п'ять найкращих студентів-науковців кафедри. За результатами її проведення студенти кафедри щороку стають призерами. Так, у 2019 р. М. Лопушанська отримала перше місце, а Л. Загрійчук – третє місце (у роботі секції "Гео екологія, картографія і геоінформатика"). Результати студентських наукових досліджень успішно представлені на міжнародних, всеукраїнських та університетських наукових конференціях. За останні десять років студентами кафедри проголошено понад 50 наукових доповідей. Чимало виступів відбулося на щорічних міжнародному молодіжному конгресі "Захист навколишнього середовища. Збалансоване природо-користування" (Львів).

За час існування кафедри вийшло понад 50 монографій, два підручники, близько 40 навчальних посібників і 90 навчально-методичних вказівок і рекомендацій. Кафедра брала участь у створенні першої в Україні тритомної "Екологічної енциклопедії". Статті до енциклопедії подавали проф. І. Ковальчук, проф. В. Петлін, доц. П. Волошин, доц. Є. Іванов. Всього опубліковано близько 50 енциклопедичних статей. Колектив кафедри працює над наповненням багатотомного видання "Енциклопедія Сучасної України", підготував близько 20 статей.

Загалом, колектив кафедри активно залучений до редколегій та оргкомітетів багатьох наукових журналів і збірників. Доц. О. Пилипович є членкинею редколегії журналів *"Prace studenckiego koła naukowego geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie"* (Краків, Польща) (101) і *"Aura. Ohrona środowiska"* (Варшава, Польща) (102); доценти А. Михнович і Є. Іванов входять до оргкомітету щорічної міжнародної науково-практичної конференції *"Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання)"*. Доц. Є. Іванов входить до редколегій двох журналів: *"Вісника Львівського університету. Серія географічна"* і *"Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій"*.

Кафедрою налагоджені зовнішні зв'язки з Університетом імені Марії Кюрі-Складовської і Католицьким університетом у Любліні, Варшавським та Ягеллонським університетами, Педагогічним університетом ім. Комісії народної освіти, Сільськогосподарським університетом ім. Хуго Калантая у Кракові, Краківським лісотехнічним університетом, Регіональним управлінням водного господарства (Польща), Технічним університетом Дрездена, Центром досліджень агроландшафтів і землекористування (Німеччина), Вільнюським університетом (Литва). Співпрацю у різні роки реалізовували професори І. Ковальчук, Л. Дубіс, доценти П. Волошин, А. Михнович, О. Пилипович, Л. Курганевич, М. Петровська, Є. Іванов, Ю. Андрейчук, О. Мкртчян та ін.

Співпраця здійснювалася у рамках реалізації ряду міжнародних науково-практичних проектів, зокрема: голландсько-польсько-українсько-білоруського проекту *"Долина Західного Бугу як екологічний коридор: стан, загрози, збереження"* (1997–1999); німецько-українського проекту *"Трансформаційні процеси в басейні Верхнього Дністра"* (1997–2005), виконаного під егідою ЮНЕСКО; польсько-українського проекту щодо впровадження положень Рамкової Водної Директиви (2004–2005); польсько-українського проекту *"Впровадження вибраних елементів планування водного господарства відповідно до Рамкової Водної Директиви на основі досвіду з водозбірною басейну Верхньої Вісли"* (2007); німецько-українського проекту *"Міжнародний Водний Альянс Саксонії IWAS: дослідження басейнової системи Західного Бугу"* (2009–2013); проекту WWF Дунайсько-Карпатська програма *"Збереження та стале використання природних ресурсів Українських Карпат"* (2010–2011); німецько-українського проекту у рамках програми WTZ *"Наукове опрацювання атласу водного балансу Західної України"* (2012); проекту *"Охорона навколишнього середовища міжнародних річкових басейнів. Діяльність 2.2: Ідентифікація та типологія водних об'єктів. Пілотний басейн Прут, Україна"* (2012–2013); міжнародного проекту FLUMEN (7 Рамкова програма ЄС, фонд Марії Кюрі) (2013–2016); проекту з написання науково-методичних рекомендацій щодо підготовки звіту про екологічну дію малої гідроелектростанції (2018–2019), виконаного під егідою WWF. Серед інших цікавих проектів виокремимо польсько-українські проекти *"Морфодинамічні процеси освоєних територій (на прикладі Малополіської, Подільської і Передкарпатської височин та Карпат)"*, *"Вивчення складу і властивостей лесів Польщі і Західної України"*, *"Проблеми дослідження русел річок Українських Карпат"* та ін.

Доценти А. Михнович і О. Пилипович проходили наукові стажування в Інституті гідрології Центру досліджень агроландшафтів і землекористування (Німеччина). Доц. А. Михнович стажувався в Ягеллонському університеті (Краків, Польща) і Технічному Університеті Дрездена



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

(Німеччина), доценти Ю. Андрейчук, А. Михнович, О. Пилипович – у Регіональному управлінні водного господарства у Кракові (Польща). Доцент Л. Курганевич мала стажування в Академічному товаристві М. Балудянського (Словаччина) і Празькому інституті підвищення кваліфікації (Чехія).

У рамках міжнародної співпраці вийшло чимало спільних монографій і статей. Наприклад, колектив кафедри брав участь у проекті “Співпраця університетів для підтримки регіонального розвитку – Люблінського воєводства і Львівської області” (INTERREG), за результатами якого опубліковано шість колективних монографій. Кафедра неодноразово проводила обмінні навчальні практики студентів-географів та екологів разом із студентами Університету імені Кюри-Склодовської у Любліні. Керівниками практик були доценти П. Волошин, Є. Іванов, Ю. Андрейчук, О. Пилипович і М. Петровська.

Виховна робота і дозвілля. Окрім навчальної, наукової і практичної діяльності кафедри важливі взаємоповажні, пізнавальні і життєрадісні стосунки між людьми, які ми відкриваємо для себе під час кафедрального дозвілля. Викладачі і студенти прагнуть цілісного навчального процесу, який розкриває загальні людські цінності. Власне тому кафедра організовує посвяти студентів, заходи, пов’язані з національними (зустрічі з відомими українцями, патріотичні заходи, присвячені національним подіям), культурними (екскурсії у музеї, театри, виставки тощо), екологічними (допомога у прибиранні водойм, парків, облаштування рекреаційних зон та ін.), пізнавальними (відвідування підприємств, екологічних організацій та установ, водогосподарських об’єктів) та благочинними (допомога літнім і нужденним особам) подіями. Вважаємо цінними людські взаємовідносини у геопросторі, в якому ми існуємо, важливо щоб стосунки були щирими, життєрадісними і пізнавальними. Кафедра організовує походи у гори, екскурсії цікавими місцевостями та об’єктами Львова та інших міст, благочинні відвідини будинку для людей похилого віку у м. Угнів, беремо участь у різних екологічних заходах й акціях та конкурсах туристичної пісні “Бабине літо”, зокрема у 2019 р. команда студентів і викладачів перемогла у номінації “Краще виконання авторської пісні”.

Випускники. За 20 років кафедра випустила 405 осіб, серед яких 168 – магістрів і 237 – спеціалістів. У 2000–2012 рр. за напрямом підготовки “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” здійснено підготовку за двома спеціальностями “Гідроекологія” (61 магістр і 82 спеціалісти) і “Прикордонний екологічний контроль” (25 магістрів і 30 спеціалістів). З 2012 р. кафедра підготувала студентів за спеціальностями “Екологія” (21 магістр і 58 спеціалістів), “Екологія (прикладна екологія)” (12 магістрів і 56 спеціалістів), “Технології захисту навколишнього середовища” (42 магістра і 11 спеціалістів) і “Географія (конструктивна географія)” (7 магістрів).

Сьогодні випускники кафедри працюють у Державній екологічній інспекції у Львівській області (Н. Засідкович, Ю. Верескун, Т. Масний, С. Кузик), Департаменті екології та природних ресурсів Львівської ОДА (Р. Туцький, І. Колосовський, С. Кузик, І. Сторожук, І. Коваль), Басейновому управлінні водних ресурсів річок Західного Бугу та Сяну (Н. Крута, І. Свідерко, І. Дідич, Н. Бакус, А. Мицько, М. Шіпка, Г. Рутар, Б. Козачок, Д. Шелест, Т. Крайнік, Н. Вовк), Львівському регіональному центрі з гідрометеорології (В. Крутень), НПП “Яворівський” (М. Глова), ТзОВ “Інститут “Гірхімпром” (І. Чікова), ПП “НОРДІК” (М. Лопушанська), ПП “Центр новітніх технологій” (А. Ковальчук), картографами у польських фірмах “Kartografia, Gis” (Ю. Мота, О. Процьків), “TukaJ Mapping Central Europe Sp. z o.o.” (Н. Процьків), а також у різних екологічних відділах підприємств та установ, громадських організаціях і фондах екологічного спрямування тощо.

Чимало випускників залишаються працювати на кафедрі, вступають до аспірантури, а також викладають в інших університетах і коледжах, зокрема у Дрогобицькому державному педагогічному університеті ім. І. Франка (О. Микитчин), Східноєвропейському національному університеті ім. Л. Українки (Б. Жданюк), Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. Гжицького (О. Терлецька), Природничому коледжі університету (Л. Гілета, О. Грень), працюють інженерами в університеті (І. Бухта, Ю. Драч) і НУ “Львівська політехніка” (М. Костюк). Випускники успішно працюють вчителями у школах і ліцеях, зокрема А. Бабенко, В. Морквич, О. Харченко, С. Левков та ін.

Перспективи розвитку кафедри. У складний час, який переживаємо з приводу пандемії COVID-19, реформування вищої освіти, різних політичних, економічних, науково-педагогічних пертурбацій, колектив кафедри впевнено дивиться у майбутнє. Як завідувач кафедри сприя-



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

тиму професійному розвитку працівників кафедри, підвищенню їхньої кваліфікації, шляхом активізації роботи у науково-дослідних проектах і грантах, стипендіальних програмах, міжнародних стажуваннях, надавати допомогу у підготовці нових запитів на отримання між-народних грантів, здійснювати допомогу у проведенні досліджень, написанні і захисті дисертаційних робіт викладачами, аспірантами і здобувачами кафедри. Особливу увагу присвячено вдосконаленню навчально-методичного і матеріального забезпечення навчальних дисциплін, оновленню їх структури та змісту відповідно до вимог інформаційного (у т. ч. геоінформаційного) середовища. Кафедрі важливо звернути увагу на розроблення навчально-методичного обґрунтування і забезпечення для нових спеціалізацій, зокрема “Картографія і геоінформаційні системи”. Водночас, варто збільшити обсяг лекційних курсів презентаційного характеру, спрямованого на дистанційне навчання та практичних і семінарських занять навчально-дослідницького змісту із використанням методик польових і картографічних досліджень. Також слід продовжити впроваджувати у навчальний процес сучасні інформаційно-комп’ютерні технології (особливо із використанням дистанційного знімання), створити нові електронні курси, підвищити рівень володіння викладачів геоінформаційними технологіями. Важливо посилити підготовку навчально-методичних матеріалів з дисциплін кафедри для аспірантів.

Колектив кафедри продовжує роботу над написанням і виданням навчальних і навчально-методичних посібників, методичних вказівок і рекомендацій, зокрема “Загальна гідрологія” (видано у цьому році), “Топографія з основами геодезії”, “Картографія з основами топографії”, “Географічна карта”, “Водні ресурси та водний кадастр”, “Методика геоecологічних досліджень”, “Екологічний менеджмент і аудит”, “Природоохоронне інспектування”, “Міжнародна співпраця в галузі екології”, “Екологічний ризик” та ін. Водночас, не припиняємо працювати над підготовкою монографій в межах кафедральної наукової тематики. Завершується опрацювання колективної монографічної праці “Геоecологія Львівської області” загальним обсягом понад 600 с. Окрім цього, на кафедрі заплановано видання монографій “Річково-басейнова система Західного Бугу: еколого-геоморфологічний аналіз стану і функціонування”, “Геоecологія Червоноградського гірничопромишлевого району”, “Геоecологія постмайнінгових геосистем Карпатського регіону України”. На кафедрі існує чимало інших необхідних і цікавих проектів, наприклад розроблення та реалізація цифрового інтерактивного онлайн-ресурсу “Екологічний атлас Львівської області”.

Якщо Ви читаєте ці рядки, то кафедрі вдалося організувати і провести на належному рівні міжнародну науково-практичну онлайн-конференцію “Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи”, присвячену 20-річчю її створення. Зрозуміло, що науковій і навчально-виховній роботі на кафедрі залишається ще надзвичайно багато. Це й ліцензування та акредитація існуючих і нових освітніх програм, посилення навчальної, наукової, виховної і профорієнтаційної роботи, адаптація до дистанційної (можливо комбінованої) форми навчання студентів. Колектив кафедри тримає руку на пульсі усіх подій і вболіває за рідний факультет, університет й Україну, докладає зусилля у підготовці кваліфікованих фахівців у галузі географії, екології і технологій захисту навколишнього середовища. З роси і води...

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Іванов Є.* Кафедра конструктивної географії і картографії / В. Петлін, Є. Іванов // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2012. Вип. 40. Ч. 1. С. 112–121.
2. *Іванов Є.* Кафедра конструктивної географії і картографії : історія становлення й сьогодення / Є. Іванов, І. Ковальчук, В. Петлін // Стан і перспективи розвитку конструктивної географії : Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2010. С. 3–8.
3. Кафедра конструктивної географії і картографії / упорядн. : Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук, В. М. Петлін. Львів : Простір-М, 2010. 56 с.
4. Кафедра конструктивної географії і картографії / Ю. М. Андрейчук, П. С. Войтків, Є. А. Іванов [та ін.] / за ред. Є. А. Іванова. Львів: Простір-М, 2020. 62 с.



УДК 662.85.622.3

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ОСВОЄННЯ ПІДЗЕМНОГО ПРОСТОРУ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ЛЬВОВА

Петро Волошин, Надія Кремінь, Юрій Андрейчук

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: petro.voloshyn@lnu.edu.ua; nadiya.kremin@lnu.edu.ua; yuriy.andreychuk@lnu.edu.ua*

Розглянуто актуальні проблеми підземної урбанізації центральної частини м. Львова. Висвітлено питання взаємодії природної та техногенної складових при освоєнні підземного простору міста. Окреслено головні ризикоформуючі чинники при будівництві багаторівневих підземних паркінгів. Проаналізовано рельєф, геологічну будову та гідрогеологічні умови центральної частини міста. Проведено просторовий аналіз ризикоформуючих складових геологічного середовища. Виділено райони з різним ступенем геологічного ризику.

Ключові слова: підземна урбанізація, рельєф, підземні води, геологічний ризик, районування територій.

GEOECOLOGICAL RISKS OF UNDERGROUND SPACE DEVELOPMENT IN CENTRAL PART OF L'VIV

Petro Voloshyn, Nadiya Kremin, Yuriy Andreychuk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Actual problems of Lviv central part underground urbanization are considered. Issues of natural and man-caused components interaction in city underground space development are covered. Multilevel underground car parking main construction risk-forming factors outlined. Relief, geological structure and hydrogeological conditions of city central part analyzed. Spatial analysis of risk-forming geological environment components carried out. Areas with different degrees of geological risk identified.

Keywords: underground urbanization, relief, underground waters, geological risk, territory districting.

Інтенсивний розвиток великих міст супроводжується загостренням низки соціально-економічних, просторово-територіальних, транспортних та екологічних проблем. Особливо це стосується міст зі складними природними умовами та тривалою історією їхнього існування. Вирішення цих проблем ставить на порядок денний комплексне освоєння підземного простору.

До категорії міст, які особливо гостро відчувають потребу у підземному будівництві відноситься й Львів, особливо його історична частина, яка характеризується щільною забудовою, значною концентрацією транспорту, гострими екологічними проблемами: наднормативним забрудненням атмосферного повітря, ґрунтового покриву, підземних вод, розвитком процесів підтоплення та суфозії.

Підземний простір Львова використовується досить давно. Характер і способи його використання змінювалися з розвитком міста, вдосконаленням його інфраструктури, експлуатацією різних видів транспорту, зміною способів господарювання. Цей процес правдоподібно розпочався з часу будівництва кам'яних житлових і громадських будівель з підвальними приміщеннями, заглибленими на 2,0–3,0 м нижче поверхні землі. Такі приміщення влаштовувалися і у багатьох культових та фортифікаційних спорудах.

Іншим напрямком освоєння підземного простору було будівництво водогонів. Перші згадки про їх наявність відносяться до першої половини XIII ст. Деяко пізніше споруджувалися каналізаційні мережі, наймасштабнішим серед яких об'єктом є полтвинський каналізаційний колектор. Його будівництво розпочалося у далекому 1839 році і тривало майже 50 років. У районі оперного театру колектор закладено на глибині майже 8,0 м. Він прокладений на віддалі лише 1,6 м від його фундаментів, має поперечний переріз майже 20 м². Унікальна на той час підземна споруда



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

була збудована у складних інженерно-геологічних умовах. Під землею прокладено також розгалужену сітку електричних, телефонних і теплових мереж. В 70–80 роках минулого століття збудовано два підземні пішохідні переходи (пл. Митна і Галицька).

Останніми роками під готельно-офісним центром ("Рісус" (на вул. Гнатюка), торгово-розважальним центром "Форум" на вул. Джерельній та недобудованим готелем "Золотий лев", що на вул. Театральній (ринок "Добробут") збудовано підземні паркінги, глибина закладання яких, за винятком паркінгу під недобудованим готелем "Золотий лев", не перевищує 3–4 м. При такій глибині закладання, вони створюють незначний вплив на геологічне середовище, мінімізуючи ризик їхнього будівництва і експлуатації.

Наведені вище дані свідчать про те, що збудовані підземні споруди, на жаль, не вирішують існуючого комплексу проблем, найгострішою серед яких залишається проблема паркування автомобілів. Її вирішення планується шляхом будівництва низки підземних багаторівневих паркінгів. Активно обговорюються ділянки по вул. Університетській, 1, Батуринській, Вороного, Вітовського перехрестя вулиць Коперника-Стефаніка, пл. Петрушевича. Для багатьох із них розроблено історико-містобудівні обґрунтування планованого будівництва. На превеликий жаль, окрім проєктованого паркінгу на вул. Університетській, для жодної з пропонуєваних ділянок не було досліджено одну з ключових складових природних умов – геологічне середовище. Численні дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених [1–7] засвідчили, що будова і властивості геологічного середовища відіграють ключову роль у виборі локалізації паркінгу, обґрунтуванні технології його будівництва, забезпеченні стійкості та функціональної придатності, створенні екологічно сприятливих умов проживання для мешканців. Тому при вирішенні проблем комплексного освоєння підземного простору міст одним із ключових питань є вибір найоптимальнішого розміщення підземних споруд, де їхнє будівництво буде характеризуватися допустимим екологічним ризиком. При цьому слід також зауважити, що екологічний ризик існує й при будівництві у сприятливих умовах, але його величина у таких випадках є значно меншою. Це слід мати на увазі враховуючи фундаментальні властивості геологічного середовища, які великою мірою визначають його поведінку при взаємодії з інженерними об'єктами. До таких властивостей зокрема відносяться: мінливість, неоднорідність, анізотропія, дискретність, організованість [4]. Лише на основі знання цих властивостей та законів розвитку геологічного середовища можлива розробка науково обґрунтованих прогнозів його змін під впливом природних і техногенних чинників.

Підземні споруди та геологічне середовище утворюють складну динамічну систему, окремі складові якої (природні та техногенні) чинять суттєвий взаємний вплив, від наслідків якого великою мірою залежить стійкість та експлуатаційна придатність споруди та екологічні показники природної складової.

Важливе значення для успішного функціонування природно-технічної системи мають також конструктивні параметри проєктованих підземних споруд і особливо глибина їхнього вторгнення у підземний простір. При її збільшенні суттєво зростає вплив на геологічне середовище та його негативні зміни, які часто супроводжується виникненням і розвитком небезпечних геологічних процесів. В умовах щільної поверхневої забудови збільшується також ризик ушкодження та руйнування прилеглих будівель і споруд за рахунок суттєвого збільшення сфери впливу проєктованої споруди на природне середовище.

До головних ризикоформуючих чинників підземного будівництва у центральній частині Львова відносяться будова породного масиву, склад, стан і властивості порід, та вразливість до зовнішнього впливу, глибина залягання підземних вод, їхній хімічний склад і агресивність до будівельних конструкцій, напір, взаємозв'язок між водоносними горизонтами, присутність ґрунтів з особливими властивостями (техногенних, органо-мінеральних, тиксотропних, пливунів тощо), а також розвиток небезпечних геологічних процесів.

У поданій статті висвітлюється загальна характеристика ризикоформуючих чинників, та їхня просторова локалізація, які дають загальні уявлення про придатність природних умов центральної частини для будівництва багаторівневих паркінгів.

З геоморфологічної точки зору, центральна частина міста розташована у межах Львівської улоговини, яка являє собою глибоке коритоподібне ерозійне заглиблення, утворене долиною р. Полтва та її допливами, що простягається у субмеридіональному напрямку майже



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

на два кілометри. Дно улоговини – це плоска заплавна тераса р. Полтва та частково р. Пасіка, шириною від 500–600 до 800 м [1]. Природна поверхня заплави та її тераса вкрита суцільним шаром техногенних ґрунтів потужністю від 2–3 до 6–9 м. Руслу річок і потоків, каналізовані, старичні озера та численні джерела засипані.

У сфері впливу інженерних об'єктів центральної частини міста залягає строкатий за літологічним складом і властивостями комплекс ґрунтів, який включає техногенні накопичення (культурний шар), відклади четвертинної системи, неогену та верхньої крейди (рис. 1–3). Ґрунти культурного шару суцільним плащем покривають територію історичної частини Львова. Його потужність змінюється у широких межах – від 2–4 до 6–9 м. На схилах улоговини вона пересічно не перевищує 3–4 м, а в заплаві річки, зокрема поблизу її русла, подекуди досягає 7–9 м. Ділянки з товщиною культурного шару, що перевищує 3,0 м, займають понад 50 % загальної площі. Детальні дослідження культурного шару у свердловинах, шурфах, будівельних котлованах, траншеях, археологічних розкопках показали, що це унікальне природно-антропогенне утворення зі складною внутрішньою будовою, строкатим літологічним і хімічним складом та фізико-механічними властивостями. Відклади цього генетичного типу здебільшого відносяться до категорії слабких і характеризуються яскраво вираженими сенсорними властивостями, зумовленими наявністю у їхньому складі низки ефемерних елементів (органічної речовини, легкокорозивних солей тощо), дуже чутливих до природних та, особливо, антропогенних змін умов існування, зокрема дегідратації.

Характерною особливістю ґрунтів центральної частини міста Львова є вкрай високий ступінь неоднорідності складу, стану і властивостей як у плані, так і за глибиною. У літологічному складі загалом переважають суглинки, але у багатьох місцях зустрічаються піски, супіски та глини. Майже постійним їхнім супутником є бита цегла, будівельне і побутове сміття, кераміка, скло, уламки дерева, шкіри, кісток тощо.

В алювіальному комплексі за особливостями умов нагромадження та літологічним складом виділено руслові, заплавні та старичні (болотні) відклади.

Русловий алювій представлений дрібно-та середньозернистими пісками з лінзами та прошарками гравійно-галькового матеріалу. Відклади цієї генези поширені головним чином у правобережній частині долини р. Полтва. На її лівому березі вони фіксуються лише у вигляді невеликих за площею плям. Пересічна потужність шару становить 3,5–6,5 м. Нижче рівня ґрунтових вод вони характеризуються пливунними властивостями.

Заплавний алювій складений голубувато-сірими, тиксотропними супісками та суглинками з прошарками та лінзами дрібного піску, іноді з домішками органічних речовин. Товщина шару порід цього типу коливається від 1 до 3 м.

Відклади старичного алювію займають більше третини улоговини. Вони зосереджені, головним чином, на лівому березі р. Полтва, а також складають днища долин її притоків. Літологічно вони представлені заторфованими суглинками, глинами і торфами. Торфи залягають у вигляді окремих лінз товщиною від 0,2 до 1,0–2,4 м. Найбільше їх виявлено на пр. Свободи, вулицях Банківській, Ів. Франка, Ковжуна. Заторфовані породи у вигляді ланцюжка ізольованих масивів простягаються вздовж лівого берега р. Полтва. Найбільші за потужністю шари (6–12 м) виявлено поблизу пл. Міцкевича, вул. Гнатюка, на ділянці розташування Оперного театру.

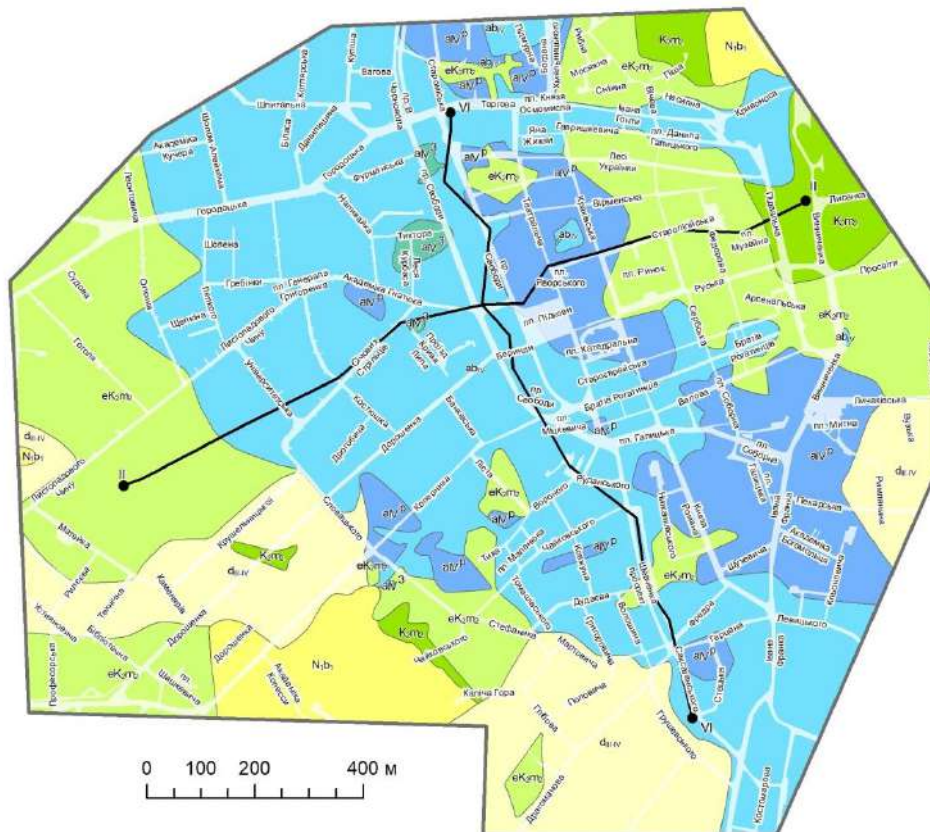
Породи цього генетичного типу завдяки високому вмісту органіки характеризуються низькими показниками механічних властивостей, високою чутливістю до антропогенного впливу, зокрема зневоднення та вібрації. При влаштуванні глибоких котлованів потребують застосування спеціальних методів будівництва, використання складних методів забезпечення стійкості стінок укосів та захисту від зневоднення.

Дельювіальні накопичення складені лесовидними супісками твердої і пластичної консистенції з прошарками пісків, які досить потужним шаром (від 1–3 до 10 м) вкривають схили гори Цитадель. Вони щільні, характеризуються високими показниками механічних властивостей, залягають вище рівня ґрунтових вод.

Неогенові відклади із стратиграфічним неузгодженням залягають на розмитій поверхні верхньокрейдових мергелів та корі їх звітрювання. Вони складені маловологими, дрібними, кварцовими пісками з прошарками пісковиків. Залягають у вигляді невеликих масивів на схилах Святоюрської, Замкової гори та гори Цитадель вище рівня ґрунтових вод.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**



Умовні позначення

Четвертинні відклади

Алювіальний комплекс

ab_{IV} Суглинки, супіски, глини заторфовані, м'яко- і текучопластичні, піски, торф

a_{IV}³ Суглинки, супіски туго- і м'якопластичні з прошарками піску іноді з домішками органічних решток

a_{IV}^p Піски середньозернисті і дрібні з уламками пісковика і вапняку з прошарками гравійно-галечникових ґрунтів

Делювіальний комплекс

d_{III-IV} Супіски тверді з прошарками пісків, піски дрібні і пилуваті з прошарками супісків з уламками пісковика і вапняку

Дочетвертинні відклади

Неоген

N₁b₁ Піски дрібнозернисті і пилуваті з прошарками пісковиків і вапняків

Верхня крейда

eK₂m₂ Глини мергелісті тверді і напівтверді

K₂m₂ Мергелі тріщинуваті


 лінія геологічного розрізу

Рис. 1. Геологічна карта центральної частини міста Львова

Накопичення верхньої крейди відносяться до маастрихтського ярусу (Львівська світа) і представлені так званими львівськими мергелями. Відклади верхньої крейди поширені на всій території міста. Глибина їхнього залягання тісно корелює з рельєфом. На схилах улоговини вони знаходяться на глибині 1,5–3,0 м на ділянках найбільшого ерозійного врізу долини р. Полтва – на глибинах від 6 до 15 м. Мергелі зв'язні, тріщинуваті, місцями являють собою щербенистий ґрунт. Ступінь тріщинуватості, у межах 50-метрової товщі, суттєво змінюється як у плані, так і за глибиною. Міцнісні характеристики мергелів залежать від ступеню їхньої зв'язності. Опір одновісному стисненню змінюється 0,3–1,0 до 15,0 МПа. Характерною рисою мергелів є дуже висока чутливість до агентів зв'язування. Під їхнім впливом вони швидко розпушуються і втрачають несучу здатність.

У верхній, найбільш зв'язній частині, мергелі поступово змінюються глинистим елювієм, який являє собою тверді та напівтверді карбонатні суглинки і глини. Вони досить щільні, вміщу-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

ють уламки мергелю, кількість якого зростає з глибиною. Потужність шару глин змінюється від 0,5 до 4,0 м. Глини являють собою водотрив, над яким формуються підземні води, а також забезпечується напір крейдового водоносного горизонту.

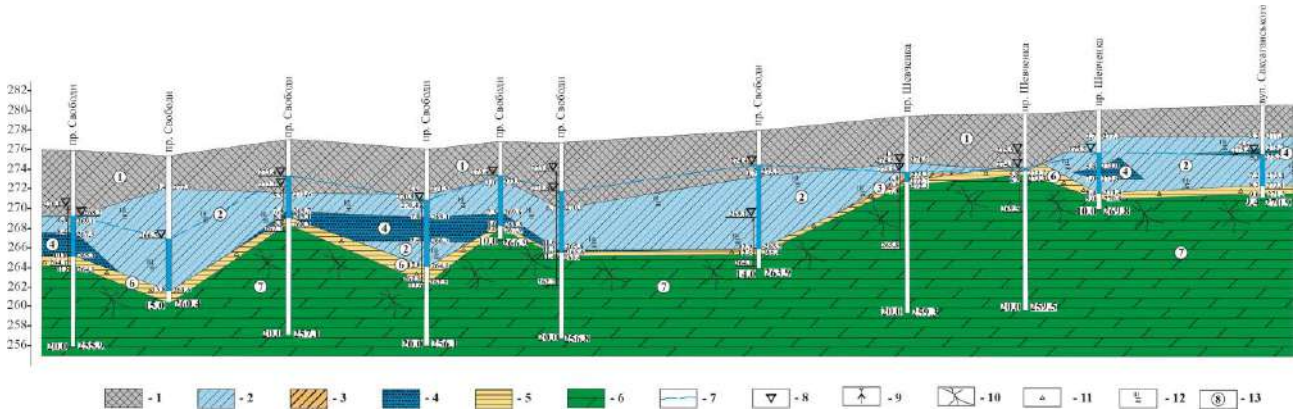


Рис. 2. Геологічний профіль за лінією I–I

Умовні позначення: 1 – техногенний ґрунт; 2 – супіски, суглинки, глини за торфовані, піски, торф; 3 – суглинки тугопластичні; 4 – піски середньозернисті та дрібні з уламками пісковиків і вапняку; 5 – глини мергелісті напівтверді та тверді; 6 – мергелі тріщинуваті; 7 – дзеркало ґрунтових і техногенних вод; 8 – рівень ґрунтових вод; 9 – статичний рівень напірних вод; 9 – тріщинуватість; 10 – тріщинуватість; 11 – уламки мергелю у глинах; 12 – заторфованість; 13 – номер шару.

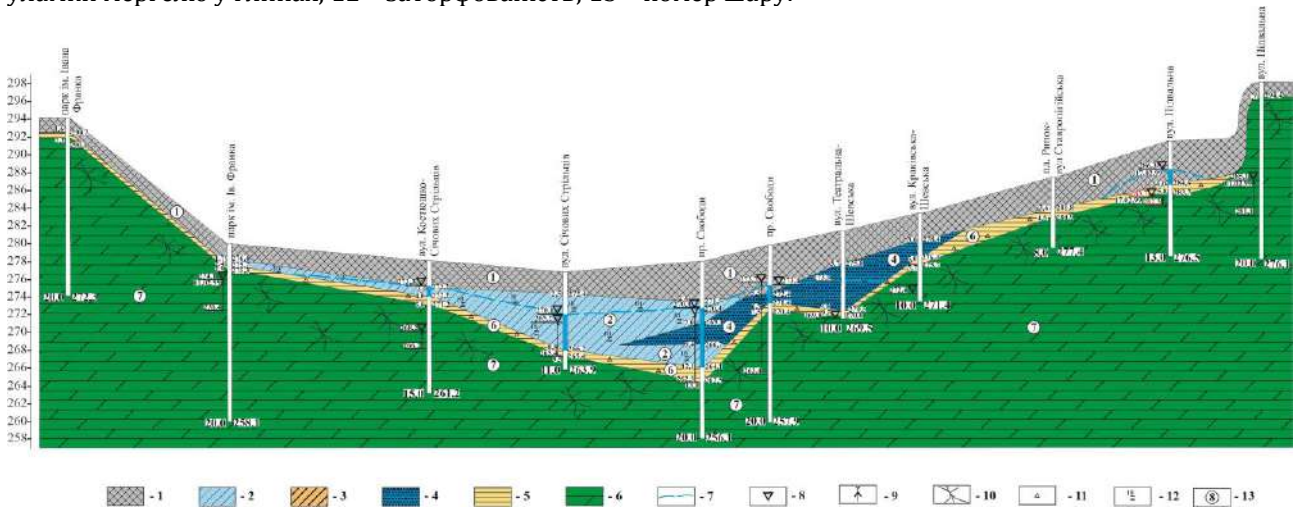


Рис. 3. Геологічний профіль за лінією II–II (умовні позначення див. рис. 2)

У центральній частині Львова виявлено два водоносних горизонти: четвертинний і верхньокрейдовий. Першим від поверхні є водоносний горизонт четвертинних відкладів, який сформувався на водотривкому елювії верхньокрейдових мергелів. Водовмісними породами є строкатий за літологічним складом комплекс алювіальних відкладів р. Полтва. Води горизонту ненапірні. Вони залягають переважно на глибинах 2–4 м. Лише на ділянках штучного дренажу (театр Опері і балету, пл. Митна, а також на схилах г. Цитадель) глибини залягання перевищують 6–9 м. У периферійних частинах долини р. Полтва відклади практично безводні. Потужність водоносного горизонту змінюється від 0,5–3 до 8 м. У більшості випадків вона не перевищує 2–3 м. Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, часткового розвантаження вод верхньокрейдового водоносного горизонту та витоків з інженерних мереж. Води характеризуються середньою та слабкою загальнокислотною, вуглекислотною та сульфатною агресивністю до бетону залізобетонних конструкцій.

Другим від поверхні є горизонт верхньокрейдових артезіанських вод, пов'язаних з тріщинуватими мергелями маастрихтського ярусу. Глибина залягання гідростатичного рівня вод цього



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

горизонту змінюється від 2,8 м на вул. Банківській до 11,6 м на вул. М. Кривоноса. Величина напору також коливається у широких межах. У районі Лялькового театру води фактично безнапірні, а у свердловинах на проспекті Свободи напір досягає 9,5–10,3 м. Пересічно він становить 2–4 м. Четвертинний і верхньокрейдний водоносні горизонти гідравлічно пов'язані між собою.

На території міста розвиваються ендегенні та екзогенні процеси. Згідно ДБН Б.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України м. Львів відноситься до сейсмонезбезпечних, з фоновією сейсмічністю 6 балів. Центральна його частина, складена нестійкими у сейсмічному відношенні ґрунтами, які підвищують фонову сейсмічність до 7 і навіть 8 балів. Найпоширенішим екзогенним процесом є механічна суфозія. Значні за площею території (до 40 % відносяться до категорії техногенно підтоплених).

Як показує аналіз геологічної будови, складу і властивостей порід, гідрогеологічні та сейсмічні умови центральна частина міста характеризується різним ступенем сприятливості, а відповідно і різною величиною геологічного ризику освоєння підземного простору. Найсприятливішими умовами для підземної урбанізації є схили долини р. Полтва та її структурна тераса, складені безводними четвертинними делювіальними відкладами, нагромадженнями неогену та верхньої крейди. Менш сприятливими – умовно сприятливими, є приконтатові з заплавою та частково заплавні ділянки, де органо-мінеральні ґрунти відсутні або мають незначну потужність, підстелені мергелями верхньої крейди і залягають вище рівня ґрунтових вод. Головним ризикоформуючим чинником на таких ділянках є глибина залягання покрівлі крейдового водоносного горизонту та його напір. До найнесприятливіших для будівництва підземних споруд відносяться ділянки наближені до русла р. Полтва. Вони характеризуються потужною товщею (до 8–12 м) несприятливих для будівництва ґрунтів (заторфованих, торфів, слабких техногенних, пливунів тощо). У їхніх межах поширений достатньо потужний (4–8 м) четвертинний водоносний горизонт. Навіть незначні зміни його динамічного режиму (пониження) супроводжуються активним розвитком дегідратаційного ущільнення та консолідації, які реально загрожують руйнуванню підземних споруд і надземних будівель, які знаходяться у сфері впливу підземного будівництва, а також безпеці населення.

Особливо ретельного дослідження потребують властивості верхньокрейдного водоносного горизонту, динамічні параметри якого залежать від глибини залягання його покрівлі, потужності водонепроникної товщі порід, що його перебивають. Прорив напірних вод під час будівництва та його ліквідація несе великі ризики як для самого будівництва, так і для прилеглих ділянок.

Вирішення складних містобудівних проблем, які стосуються освоєння підземного простору центральної частини Львова потребує детального, комплексного районування території за ступенем небезпеки і ризику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Волошин П.* Інженерно-геологічні проблеми освоєння підземного простору центральної частини Львова / П. Волошин, М. Павлунь // Екологічні проблеми надрокористування. Наука, освіта, практика : матер. всеукр. конф. / відп. ред. М. Павлунь. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. С. 24–27.
2. *Гайко Г. І.* Типізація геологічного середовища урбанізованих територій при освоєнні підземного простору / Г. І. Гайко, Г. І. Кріль // Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях : матер. XIV міжнарод. наук.-практ. конф. (Пуца Водиця, 5–9 жовтня 2015 р.). Київ, 2015. С. 173–180.
3. *Гайко Г. І.* Проблеми системного планування підземного простору великих міст / Г. І. Гайко // Вісн. НТУУ "КПІ". Сер. Гірництво. К.: НТУУ "КПІ", 2014. Вип. 25. С. 35–40.
4. *Гайко Г. І.* Методи прогнозування оцінки сприятливості геологічного середовища будівництву об'єктів підземної урбаністики / Г. І. Гайко, І. О. Матвійчук, В. С. Білецький, П. Салуга // Вісн. Харк. ун-ту. Сер. Геол., Геогр., Екол. 2018. Вип. 48. С. 39–51.
5. *Куликова У. Ю.* Подземная геоэкология мегаполисов / У. Ю. Куликова. М.: Изд-во МГГУ. 2005. 480 с.
6. *Куликова Е. Ю.* Инженерные изыскания как основа управления геоэкологическими рисками в городском подземном строительстве / Е. Ю. Куликова // Изв. вузов. Геол. и развед. 2016. № 1.
7. *Панкратова Н. Д.* Системний підхід до освоєння підземного простору мегаполісів в умовах невизначеностей та багатофакторних ризиків / Н. Д. Панкратова, О. І. Савченко, Г. І. Гайко, В. Г. Кравець // Допов. НАН України. 2018. № 10. С. 18–25.



УДК 911.3

КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Григорій Денисик, Леонід Стефанков, Ольга Чиж, Вікторія Канська

*Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна
E-mail: opchyzh@gmail.com; vikanska@gmail.com*

Розглянуто питання використання конструктивно-географічних досліджень у процесі збереження і формування регіональних заповідних фондів. Модельний регіон – Західне Поділля з його унікальними природними об'єктами – Подільськими Товтрами, Кременецькими горами, Дністерським каньйоном та ін. Зазначено, що конструктивно-географічне забезпечення охорони цих об'єктів, однозначно є і збереженням специфіки національного ландшафту.

Ключові слова: конструктивно-географічні дослідження, природно-заповідний фонд, антропогенний ландшафт, Західне Поділля, охорона природи.

CONSTRUCTIVE-GEOGRAPHICAL RESEARCHES IN THE FORMATION PROCESS OF THE REGIONAL RESERVE FUND

Grygoriy Denysyk, Leonid Stefankov, Olga Chyzh, Viktoriia Kanska

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnitsia, Ukraine

The issues of using constructive-geographical researches in the process of regional reserve funds' preservation and formation are considered in the article. The model region is Western Podillia with its unique natural objects – Podillian Tovtry, Kremenz Mountains, Dniester canyon, etc. It is noted that the structural and geographical protection of these objects is clearly preserving the specifics of the national landscape.

Keywords: constructive-geographical researches, nature reserve fund, anthropogenic landscape, Western Podillia, nature protection.

У процесі життєдіяльності люди постійно облаштовували ландшафти у відповідності зі своїми традиціями природокористування, господарськими потребами та виробничими можливостями – історично формувались антропогенні ландшафти. Їх своєрідність визначалась місцевими природними умовами і ресурсами, типом господарського використання, і культурою етносу, який живе і працює у ландшафті. Сформовані упродовж тисячоріч сучасні природа і ландшафти закономірно є основними об'єктами дослідження, відповідно, конструктивної географії та конструктивного ландшафтознавства. Хоча вони й тісно взаємозалежні, однак їх необхідно й чітко розмежовувати. Основою розвитку конструктивної географії є антропогенна географія, конструктивного ландшафтознавства – антропогенне ландшафтознавство. Натуральні геокомпоненти й натуральні ландшафтні комплекси перебудовувати або конструювати уже немає потреби з двох причин: надто мало їх залишилось, особливо в Україні, а тому натуральну природу необхідно здебільшого заповідати; навряд чи зможемо щось краще створити, ніж природа. Конструювати необхідно уже змінені, невдало антропогенізовані та занедбані антропогенні геокомпоненти (конструктивна географія) і ландшафтні комплекси (конструктивне ландшафтознавство). Якщо б не було антропогенізації натуральних геокомпонентів та ландшафтних комплексів і в процесі діяльності людина не створювала б нових (антропогенних) ландшафтних комплексів і антропогенних, конструктивної географії та конструктивного ландшафтознавства не було б.

На початку ХХІ ст. конструктивно-географічні й конструктивно-ландшафтознавчі дослідження в Україні активізувались, однак їх, як правило, сумісні результати здебільшого є загальними і не враховують регіональної специфіки природних умов і ландшафтів. Розглянемо це на прикладі



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Західного Поділля – регіону, де антропогенізація унікальної тут природи і ландшафтів майже завершена і потребує значно детальніших конструктивно географічних і ландшафтознавчих досліджень [2].

Є багато чинників, які зумовлюють унікальність природи і ландшафтів Західного Поділля. Серед них найважливіші – контактність, різноманіття та господарське освоєння. Кожний із цих чинників заслуговує на розгляд у окремій солідній науковій публікації. Тут розглянемо лише окремі аспекти.

Контактність. Розташування Західного Поділля в зоні активної взаємодії різнотипних геотектонічних структур: з одного боку – південно-західного крила Подільської моноклінали Східноєвропейської докембрійської платформи, з іншого – Передкарпатського прогину Карпатської покривно-складчастої структури альпійського орогенезу, сприяло своєрідному тектонічному й геологічному розвитку території, що відобразились в оригінальній орографії та морфоструктурній пластиці поверхні Західного Поділля. У жодному регіоні України немає такого унікального поєднання (набору) орографічних структур, як у межах Західного Поділля. На південно-західній окраїні Подільської височини простягається чітко окреслений вал "Придністровських височин" (за К. І. Геренчуком), що контактують з глибоко врізаною (до 220 м) складно організованою долинно-річковою системою Дністра з її Великим каньйоном – красою та гордістю України і Поділля [1].

На заході Розточчя, а також на північному заході, не менш цікаве Подільське горбогір'я (Гологори й Вороняки), на півночі єдині в своєму роді останцеві Кременецькі гори, що справедливо отримали назву "Малі Карпати" і давно заслуговують статусу національного природного парку. З північного заходу і на південний схід майже на 220 км від с. Підкамінь Львівської області до устя р. Студениці у Придністер'ї простягнулась оригінальна і єдина у Європі гряда водоростевих рифів – Подільські Товтри, що піднімаються над поверхнею на 60–80 м. Крім того, саме у межах Західного Поділля зосереджені найвищі відмітки поверхні Східноєвропейської рівнини: г. Бона – 410 м., г. Бохит – 440 м., г. Камула – 471 м. Це унікальне орографічне різноманіття "оформилось" на "оберненому" (інверсійному) рельєфі. До цього необхідно додати й те, що поверхня території Західного Поділля нахилена у чотирьох напрямках. Головна вісь – північний захід–південний схід [4].

Особливістю геопросторового розташування та контактністю зумовлена й унікальність кліматичних умов Західного Поділля, формування найщільнішої для рівнинної України річкової мережі, наявності майже всіх типів ґрунтів та своєрідного (перехідного) рослинного й тваринного світів. Унікальний природний потенціал Західного Поділля оцінила вже давня людина. На Подільському Придністер'ї її сліди з'явилися 200–150 тисяч років тому. *Контактність, різноманітність* і, як наслідок *стійкість*, допомогли природі Західного Поділля витримати тисячорічні активні антропогенні навантаження. Якщо до цього додати й *прикордонність* території Західного Поділля, де кожний освоював природні багатства краю по-своєму і як хотів, стає зрозумілим, чому природний потенціал ландшафту регіону є унікальним. Поки що він витримує якщо не усе, то багато. Разом з тим, крім стійкості, ландшафти, що перебувають на крайніх межах свого розповсюдження, мають, на жаль, ще одну властивість – підвищену *вразливість* у порівнянні з типовими. Ця вразливість, у першу чергу, проявляється через агресивний розвиток небажаних процесів, через легкість знищення унікальних природних (натуральних і антропогенних) об'єктів, на які так багате Західне Поділля, через погіршення екологічного стану тощо. Звідси необхідність пізнання, розуміння, збереження та раціонального використання унікальної природи і ландшафтів Західного Поділля у процесі як загальних, так і регіональних конструктивно-географічних і конструктивно-ландшафтознавчих досліджень [5]. Поки що регіональна унікальність природи і ландшафтів (натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних) у конструктивних дослідженнях або зовсім не враховується, або розглядається лише частково [3].

Звідси, конструктивно-географічні та ландшафтознавчі дослідження сучасної природи і ландшафтів, особливо їх унікальних "зразків", мають включати у сферу своїх інтересів історико-культурологічні питання. При цьому, сучасну антропогенізовану природу необхідно розглядати як результат вікової взаємодії етносу і природи. Соціокультурна підсистема антропогенних ланд-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

шафтів дає можливість відзначати своєрідність національних ландшафтів. Не зважаючи на просторове сусідство і часткову подібність природи ландшафтів України і Польщі, України і Білорусі, їм властива яскраво виражена етнокультурна специфіка. Її необхідно виокремлювати в конструктивно-географічних і ландшафтознавчих дослідженнях. Особливо це стосується унікальних природних об'єктів і територій. Їх господарське освоєння упродовж сторіч часто було типовим. На Західному Поділлі це стосується Подільських Товтр, Великого Каньйону Дністра, Кременецьких гір тощо. Щоб зберегти або повернути природну або ландшафтну унікальність цих та інших об'єктів в конструктивно-географічні дослідження, їх реконструкцію необхідно здійснювати у відповідності до національних українських особливостей природи і ландшафтів. Сучасний антропогенний, національний ландшафт України – своєрідна “естафета” поколінь. З ним від сторіччя до сторіччя передаються наявні природні та придбані матеріальні й духовні багатства нації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Геренчук К. І. Подільська височина / К. І. Геренчук // Українська радянська енциклопедія : [в 12-ти т.] / гол. ред. М. П. Бажан; редкол.: О. К. Антонов та ін. 2-ге вид. Т. 8: Олефіни–Поплін. К.: Голов. ред. УРЕ, 1982. С. 447.
2. Денисик Г. І. Антропогенні заповідні об'єкти Поділля / Г. І. Денисик, В. В. Канська, В. С. Канський. Вінниця: Едельвейс і К, 2016. 207 с.
3. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України / Г. І. Денисик. Вінниця: Арбат, 1998. 292 с.
4. Денисик Г. І. Унікальність природи і ландшафтів Західної України / Г. І. Денисик // Наук. зап. Тернопіл. націон. педагог. ун-ту. Сер.: Геогр. 2010. №1, Вип. 27. С. 52–55.
5. Середнє Придністров'я / за ред. Г. І. Денисика. Вінниця: Теза, 2007. 431 с.



УДК 911.9:502

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕРИТОРІЇ ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Іван Ковальчук¹, Євген Іванов²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

²Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

E-mail: kovalchuk@ukr.net; yevhen.ivanov@lnu.edu.ua

Розглянуто основні здобутки геоecологічних досліджень території Львівської області за останні 20 років. Запропоновано перспективні напрями геоecологічних досліджень у регіоні.

Ключові слова: дослідження, геоecологія, ecологічні проблеми.

PROSPECTIVE DIRECTIONS OF GEOECOLOGICAL RESEARCH TERRITORIES OF THE LVIV REGION

Ivan Kovalchuk¹, Eugene Ivanov²

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The main achievements of geoeological researches of the territory of Lviv region for the last 20 years are considered. Perspective directions of geoeological researches in the region are offered.

Keywords: research, geoeecology, ecological problems.

Для визначення перспективних напрямів геоecологічних досліджень природно-господарських систем, їх компонентів, навколишнього середовища і впливаючих на них чинників Львівської області доцільно оцінити рівень вивчення цих об'єктів, визначити невирішені завдання, встановити пріоритетність їх вирішення.

Основні здобутки геоecологічних досліджень території Львівської області. По суті, більшість з відзначених питань невдовзі детально буде висвітлено в колективній монографії "Геоecологія Львівської області", яка складатиметься з трьох частин. В ній буде охарактеризовано сучасне використання природних ресурсів – мінерально-сировинних, земельних, водних, біотичних, рекреаційно-туристичних і природоохоронних, виявлено проблеми галузевого природокористування та ecологічні небезпеки, створювані ними (частина перша); оцінено масштаби антропогенних впливів і рівень забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів, рельєфу, ґрунтового і рослинного покривів, тваринного світу, рівень поводження з відходами і небезпечними речовинами, проаналізовано радіаційну ситуацію, схарактеризовано надзвичайні ситуації природної і техногенної генези (частина друга); виділено та схарактеризовано ecологічні проблеми, викликані взаємовпливами природного середовища на людину і господарські системи та об'єкти і зворотнім впливом людини на довкілля: оцінено демографічну та медико-географічну ситуацію в області, масштаби і наслідки урбанізації, виконано інтегральне оцінювання трансформаційних процесів у природних, господарських і суспільних геосистемах та їхніх компонентах; запропоновано напрями вирішення ecологічних проблем (частина третя).

Водночас відзначимо, що в останні роки опубліковано ряд монографій і навчальних посібників, в яких також піднімалися питання геоecологічного стану як Львівської області, так і Західного регіону України в цілому, до якого входить Львівська область.

Звернемо увагу насамперед на колективну монографію "Ecологічний моніторинг регіону: експертна оцінка стану і функціонування" [4], опубліковану у 2009 році. В її основу покладена ідея професора Івана Ковальчука про доцільність аналізу системи ecологічного моніторингу навколишнього середовища на рівні обласного регіону. Таким регіоном обрано Львівську область.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

І. П. Ковальчук розробив алгоритм експертної оцінки існуючої системи моніторингу, сформував колектив дослідників, які виконали оцінку як галузевої структури моніторингових досліджень, так і їх лабораторно-технічного та кадрового забезпечення, існуючих програм моніторингу екологічного стану компонентів навколишнього середовища, виявили недоліки та обґрунтували напрямки їх вирішення, запропонували розширити мережу об'єктів моніторингу і запропонували нові програми моніторингових досліджень тих компонентів і процесів, спостереження за якими до того часу не велися.

Крім цієї праці, досліджувані у монографії колективу вчених кафедри конструктивної географії і картографії та інших кафедр географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка проблеми були предметом зацікавлення широкого кола дослідників у попередні роки. До таких робіт відносимо альбом “Природні ресурси Львівщини” [21], колективну монографію “Львівська область: природні умови та ресурси” за редакцією проф. М. М. Назарука [14], монографії І. П. Ковальчука, М. А. Петровської “Геоєкологія Розточчя” [11], Є. А. Іванова “Ландшафти гірничопромислових територій” [5], І. П. Ковальчука “Ерозійні процеси Західного Поділля” [10], Б. І. Козловського, В. М. Садового, Н. С. Крутої “Водні ресурси Львівської області” [7], О. В. Пилипович, І. П. Ковальчука “Геоєкологія річково-басейнової системи Верхнього Дністра” [18], Г. І. Рудька, Є. А. Іванова, І. П. Ковальчука “Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України” (у двох томах) [25, 26].

Сюди ж належить серія монографій професора Я. С. Кравчука: “Геоморфологія Передкарпаття” [12]; “Геоморфологія Скибових Карпат” [13]. Відзначимо також монографію професора А. В. Мельника “Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження” [15] і монографію професора Г. І. Рудька, Г. С. Гошовського “Екологічна безпека техноприродних геосистем адміністративних областей (на прикладі Львівської області)” [24] і серію книг “Ґрунти України” професора С. П. Позняка та його учнів: З. П. Паньків, С. П. Позняк “Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття” [16], А. А. Кирильчук, С. П. Позняк “Дерново-карбонатні ґрунти (рендзини) Малого Полісся” [6], В. Г. Гаськевич, С. П. Позняк “Осушені мінеральні ґрунти Малого Полісся” [1], Г. С. Підвальна, С. П. Позняк “Тумусовий стан автоморфних ґрунтів Пасмowego Побужжя” [19], О. Г. Телегуз, М. Г. Кіт “Техногенні ґрунти трас магістральних трубопроводів” [28], О. М. Підкова, М. Г. Кіт “Літолого-генетична зумовленість формування ґрунтового покриву Розточчя” [20] та ін.

Серед навчальних посібників, які відображають природу, населення і господарство Львівської області, виділимо два: “Географія: Львівська область” колективу авторів на чолі з професором О. І. Шаблієм [2] та “Географія поселень Львівської області” Н. І. Дністрянської, М. С. Дністрянського [3].

Чимало цінної інформації також містять офіційні інтернет-ресурси: “Паспорт Львівської області” [17]; “Профіль Львівської області. Аналітично-описова частина до стратегії розвитку Львівської області” [22]; “Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2018 році” [23]; “Стратегія розвитку Львівської області на період до 2020 року” [27] та ін.

Підсумовуючи короткий аналіз узагальнених у монографічних працях результатів геоєкологічних досліджень території Львівської області, відзначимо широкий спектр напрямів, постійну увагу до ландшафтно-екологічних, гідроєкологічних, еколого-геоморфологічних, ґрунтознавчих, земельно-екологічних, біоекологічних, економічних, соціально-демографічних, медико-географічних, рекреаційно-туристичних і природоохоронних проблем цього регіону дослідників Львівського національного університету імені Івана Франка, Національного університету “Львівська політехніка”, Національного лісотехнічного університету України, Львівського національного аграрного університету, інших дослідницьких закладів та установ.

Водночас бачимо, що на території області прискореними темпами розвиваються процеси деградації ґрунтового і рослинного покриву, збіднюється ландшафтне і біотичне різноманіття, погіршується стан лісів, зменшується водність і погіршується якість поверхневих та ґрунтових вод, активізуються ерозійні, карстові і зсувні процеси, частішають екстремальні гідрометеорологічні явища (урагани, паводки, засухи, висока температура повітря), під впливом зростаючого рекреаційного навантаження розвиваються процеси рекреаційної дигресії в гірських ландшафтах, погіршуються медико-географічні і санітарно-епідеміологічні умови населення, особливо у гірничо-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

промислових ландшафтах. Глобальні і регіональні зміни клімату провокують агроекологічні та гідроекологічні ризики, а забруднення атмосферного повітря у великих містах створює дискомфорт як для місцевого населення, так і для туристів. Існують проблеми, пов'язані з безробіттям, низькою народжуваністю і від'ємним природним приростом, старінням населення та відтоком працездатного населення за межі області і країни тощо.

Окреслення перспективних напрямів геоекологічних досліджень. Наведений перелік проблем та аналіз рівня їх вивчення дозволяє сформулювати перспективні напрями геоекологічних досліджень території Львівської області. Серед них ми виділяємо 17 напрямів:

1) *біоекологічні дослідження (лісо- і зооекологічні).* Тут важливо оцінити масштаби деградації лісів (усихання, посилення впливу на них хворіб і шкідників, збіднення біорізноманіття, виникнення пожеж тощо) рівнинних, височинних і гірських ландшафтів під впливом змін клімату і господарської діяльності, розробити стратегію лісовідновлення;

2) *геолого-екологічні дослідження.* Головні завдання таких досліджень – прогнозування геоекологічних наслідків гірничовидобувної діяльності та обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на рекультивацію порушених земель;

3) *гідроекологічні дослідження.* Їх варто спрямувати на отримання інформації про екологічний стан річок, озер, водосховищ, ставків і каналів, оцінювання рівня їх деградації та обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на відновлення водності, очищення від забруднень, поліпшення якості водних ресурсів, недопущення скидання неочищених стічних вод, дотримання норм природоохоронного законодавства;

4) *грунтово-екологічні дослідження.* Головним напрямом цих досліджень має виступати моніторинг якості ґрунтів, вмісту в них гумусу, інших поживних речовин, їх хімічного забруднення та розвитку інших деградаційних процесів і дотримання науково-обґрунтованих сівозмін на землях сільськогосподарського призначення;

5) *дослідження забруднення атмосферного повітря.* Ними необхідно охопити як промислові райони, так і великі міста, напружені транспортні магістралі, курортно-рекреаційні і прикордонні райони. Такі дослідження мають вестися за програмами регіонального і локального моніторингу та забезпечуватися новітніми системами контролю рівня забруднення повітря;

6) *еколого-геоморфологічні дослідження.* Головним результатом цих досліджень мають виступати картографічні моделі, які відобразатимуть ризики виникнення екстремальних геоекологічних ситуацій, спровокованих впливом рельєфу або рельєфоутворювальних процесів на природні і господарські системи та людину, а також міститимуть рекомендації, спрямовані на зниження еколого-геоморфологічної напруги;

7) *історико-географічні та історико-геоекологічні дослідження.* Результати цих досліджень дозволять виявити тренди, тенденції змін стану геосистем і розвитку несприятливих процесів у часі та просторі і виступатимуть основою для прогнозування змін навколишнього середовища та обґрунтування природоохоронних заходів і заходів з оптимізації природокористування

8) *ландшафтно-екологічні дослідження.* Основними їх напрямками мають виступати: створення оперативних ландшафтно-екологічних карт на основі аналізу даних ДЗЗ і знімків, отриманих з використанням БПЛА, геоінформаційного моделювання та польових досліджень; оцінювання ризиків зниження стійкості геосистем та виникнення несприятливих процесів; обґрунтування комплексу природоохоронних заходів та заходів з оптимізації природокористування;

9) *медико-екогеографічні дослідження.* В умовах змін клімату і погіршення екологічного стану природного середовища цей напрям досліджень виходить на передній план. Важливо знайти інтегральні показники, які відобразатимуть вплив на здоров'я населення геоекологічних, соціальних, стресових, економічних, генетичних чинників, змін клімату та створювати геоінформаційно-картографічні моделі, які показуватимуть їх диференціацію у просторі часі і виступатимуть інформаційною базою для зниження медико-геоекологічної напруги;

10) *моделювання розселення населення та його еколого-географічних наслідків.* Тут при моделюванні цих процесів важливо врахувати вплив на розселення населення і міграційні процеси тих змін, які відбуваються як в Україні, так і світі. Треба відповісти на питання, як зміниться чисельність сільського населення і кількість сільських поселень, до яких наслідків призведе реформа адміністративно-територіального устрою, яких заходів треба вимагати від держави і місцевого самоврядування для збереження села як основи української державності тощо;



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

11) *моніторингові дослідження несприятливих явищ і процесів.* В умовах змін клімату цей напрям досліджень є вкрай важливим. Дослідникам треба розробити досконаліші програми моніторингу, забезпечити автоматизацію отримання моніторингової інформації та її узагальнення і геопросторову візуалізацію, оперативне використання при геоінформаційному моделюванні несприятливих процесів та обґрунтуванні екостабілізаційних заходів;

12) *природоохоронно-екологічні дослідження.* Їх доцільно вести в декількох напрямках: виявлення цінних природних об'єктів, придатних для подальшого збереження; переоцінка існуючих об'єктів ПЗФ; удосконалення проектів екомережі з урахуванням реалій часу і місця їх розташування та господарювання; спрямування зусиль на покращення стану (ренатуралізація, реконструкція, відтворення) об'єктів природного середовища в умовах існуючої системи розселення і господарювання; створення геопарків, біопарків, гідропарків та інших об'єктів природоохорони;

13) *рекреаційно-туристичні дослідження.* Тут доцільно більше уваги приділяти оцінюванню туристично-рекреаційного потенціалу різнорангових геопросторових об'єктів та визначенню ризиків його зменшення під впливом збільшення антропогенного навантаження і змін клімату, прогнозуванню попиту і пропозицій, туристичних потоків, визначенню "точок росту" цієї галузі і її геопросторової та галузевої диференціації;

14) *соціоекологічні дослідження.* Цей напрям теж є надзвичайно важливим, бо дозволяє уловити ритм, пульс життя суспільства, виявляти існуючі соціальні проблеми і негаразди та прогнозувати поведінку різних соціальних груп населення, а отже дозволятиме розробляти стратегії забезпечення соціальної безпеки держави. Тут важливо працювати над удосконаленням методик й алгоритмів соціоекологічних досліджень, залучати досвід високо розвинутих в цьому відношенні країн;

15) *транспортно-екологічні дослідження.* Головну увагу тут варто зосередити на логістичному обґрунтуванні транспортної мережі, екологічному моніторинзі стану доріг і впливу транспорту на екологічну ситуацію у смугі впливу доріг і транспорту на поселення та населення, угіддя, приземну атмосферу, водні об'єкти і рослинний покрив, тваринний світ. Перспективним напрямом таких досліджень вважаємо створення транспортно-екологічних карт й атласів;

16) *геоінформаційно-картографічне моделювання геоecологічного стану природно-господарських об'єктів і процесів.* Цей напрям досліджень є інтегральним, тому його завдання – узагальнення інформації та її відображення на комплексних і синтезних картографічних моделях геоecологічного стану природно-господарських систем та об'єктів;

17) *обґрунтування Програм екологічно-збалансованого господарського розвитку Львівської області, Програм збереження, раціонального використання та відтворення природо-ресурсного потенціалу краю, охорони природи та оптимізації умов проживання населення.*

Звісно, цим коротким окресленням перспектив геоecологічних досліджень території Львівської області не вичерпується спектр дослідницьких інтересів кафедри конструктивної географії і картографії. Адже не згадані тут проблеми "бурштиноманії", рекультиватії порушених видобуванням солей і сірки територій, видобування будівельних матеріалів, використання гідроенергетичного і туристичного потенціалу малих річок, вітрового і сонячно-енергетичного потенціалу, етногеографічних і топонімічних досліджень тощо...

То ж почекаємо до нового ювілею, а там поглянемо, що з наших передбачень справдилося, де реалії випередили наші передбачення, а де вони запізнилися!

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Гаськевич В. Г.* Осушені мінеральні ґрунти Малоого Полісся : монографія / В. Г. Гаськевич, С. П. Позняк. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка. 2004. 256 с.
2. *Географія: Львівська область* : навч.-метод. посібн. / О. І. Шаблій, Б. П. Муха, А. В. Гурин, М. В. Зінкевич. Львів: Пролог, 1998. 80 с.
3. *Дністрянська Н. І.* Географія поселень Львівської області : навч. посібн. / Н. І. Дністрянська, М. С. Дністрянський. Львів: ВНТЛ, 2001. 56 с.
4. *Екологічний моніторинг регіону: експертна оцінка стану і функціонування* / за ред. д. геогр. н., проф. І. Ковальчука / [І. Ковальчук, П. Волошин, А. Михнович та ін.]. Львів: ГО "Опілля-Л", 2009. 608 с.
5. *Іванов Є. А.* Ландшафти гірничопромислових територій : монографія / Є. А. Іванов. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 334 с.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

6. *Кирильчук А. А.* Дерново-карбонатні ґрунти (рендзини) Малого Полісся : монографія / А. А. Кирильчук, С. П. Позняк. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка. 2004. 180 с.
7. *Козловський Б. І.* Водні ресурси Львівської області / Б. І. Козловський, В. М. Садовий, Н. С. Крута. Львів, 2012.
8. *Ковальчук А. І.* Атласне картографування річково-басейнових систем : монографія / А. І. Ковальчук, І. П. Ковальчук / за наук. ред. проф. І. П. Ковальчука. Л.: Простір-М, 2018. 348 с.
9. *Ковальчук І.* Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І. Ковальчук. Львів: Ін-тут українознав., 1997. 440 с.
10. *Ковальчук І. П.* Ерозійні процеси Західного Поділля: польові, стаціонарні, експериментальні та морфометричні дослідження : монографія / І. П. Ковальчук. Київ–Львів: Ліга-Прес, 2013. 296 с.
11. *Ковальчук І.* Геоекологія Розточчя : монографія / І. Ковальчук, М. Петровська. Львів: РВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 192 с.
12. *Кравчук Я. С.* Геоморфологія Передкарпаття / Я. С. Кравчук. Львів: Меркатор, 1999. 188 с.
13. *Кравчук Я. С.* Геоморфологія Скибових Карпат / Я. С. Кравчук. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 232 с.
14. Львівська область: природні умови та ресурси : монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука. Львів: В-во Ст. Лева, 2018. 592 с.
15. *Мельник А. В.* Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження / А. В. Мельник. Львів, 1999. 286 с.
16. *Паньків З. П.* Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття / З. П. Паньків, С. П. Позняк. Львів: Меркатор. 1998. 132 с.
17. Паспорт Львівської області : [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://lvivoblrada.gov.ua/about-the-council/pasport-lvivskoj-oblasti>.
18. *Пилипович О. В.* Геоекологія річково-басейнової системи Верхнього Дністра : монографія / О. В. Пилипович, І. П. Ковальчук / за наук. ред. проф. І. П. Ковальчука. Львів–Київ : ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 284 с.
19. *Підвальна Г. С.* Гумусовий стан автоморфних ґрунтів Пасмового Побужжя : монографія / Г. С. Підвальна, С. П. Позняк. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка. 2004. 192 с.
20. *Підкова О. М.* Літолого-генетична зумовленість формування ґрунтового покриву Розточчя : монографія / О. М. Підкова, М. Г. Кіт. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка. 2010. 246 с.
21. Природні ресурси Львівщини / [Б. М. Матолич, І. П. Ковальчук, Є. А. Іванов та ін.]. Львів: ПП Лукашук В. С., 2009. 120 с.
22. Профіль Львівської області. Аналітично-описова частина до Стратегії розвитку Львівської області. Львів, 2013. 102 с.; [електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.surdp.eu/uploads/files/sea_case_study_lvivska_oblast.pdf.
23. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2018 році. Львів: Львівська ОДА, 2019. 361 с.; [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/2923018/>
24. *Рудько Г. І.* Екологічна безпека техноприродних геосистем адміністративних областей (на прикладі Львівської області) / Г. І. Рудько, В. С. Гошовський. [б. м.]: "Академпрес", 2009. 192 с.
25. *Рудько Г. І.* Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія / Г. І. Рудько, Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук. Київ–Чернівці: Букрек, 2019. Т. 1. 464 с.
26. *Рудько Г. І.* Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія / Г. І. Рудько, Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук. Київ–Чернівці: Букрек, 2019. Т. 2. 376 с.
27. Стратегія розвитку Львівської області на період до 2020 року. Львів, 2016. 88 с.; [електронний ресурс]. Режим доступу: http://dfrr.minregion.gov.ua/foto/projt_reg_info_norm/2016/05/146_dod_strategiya_2020.pdf.
28. *Телегуз О. Г.* Техногенні ґрунти трас магістральних трубопроводів : монографія / О. Г. Телегуз, М. Г. Кіт. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка. 2008. 184 с.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 557.4 : 50

ГЕОГРАФІЧНИЙ КОНСТРУКТИВІЗМ У СОЦІАЛЬНІЙ ЕКОЛОГІЇ

Микола Назарук

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: mykola.nazaruk@lnu.edu.ua*

Сьогодні, стає очевидним, що для підвищення інтеграційного потенціалу й ефективності самої географічної системи географічної науки потрібна її послідовна екологізація. Особливо це проявляється в процесі природокористування. Автор обґрунтовує прояв конструктивізму в географії, що дає йому підставу йому стверджувати про можливість впровадження конструктивно-географічного підходу в соціоекологічних дослідженнях. Конструктивний напрям передбачає розроблення загального ходу вирішення географічних завдань, створення власних теоретичних моделей, формування наукових уявлень і концепцій пізнання закономірностей природно-антропогенних систем. Природа, соціум повинні розглядатися як складові єдиної глобальної системи з властивими їм функціями та закономірностями.

Ключові слова: конструктивно-географічний підхід, природокористування, соціоекологічний стан, соціоекосистема.

GEOGRAPHICAL CONSTRUCTIVISM IN THE SOCIAL ECOLOGY

Mykola Nazaruk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Today is becoming obvious that in order to increase the integrational potential and efficiency of geographical science geographical system required is its consistent ecolgizaion. This is especially evident in process of nature management. The author substantiates the manifestation of constructivism in geographical science, which gives reason to affirm possibility of introducing a constructive-geographical approach in socio-ecological research. Constructive course provides development of general solving algorithm for geographical tasks, own theoretical models creation, formation of scientific ideas and concepts of natural-anthropogenic systems laws knowledge. Nature, society should be considered as components of a single global system with its inherent functions and patterns.

Keywords: constructive-geographical approach, nature management, socio-ecological condition, socio-ecosystem.

Необхідність принципового оновлення географічних підходів вже відчутна в середовищі екологів, а особливо в соціальній екології. Розроблення основ сучасної екології передбачає обґрунтування основних концептуальних положень, а також механізмів розв'язання прикладних проблем соціоекологічного характеру. З огляду на це, пропонуємо деякі концептуальні принципи як щодо розуміння структури та перспектив сучасних проблем взаємодії суспільства та природи, так і до шляхів їх гармонізації, окремі з яких свідомо сформульовані як антитези сучасних поширених підходів. В сучасній епістемології стає популярною тема конструктивізму, явища, яке бере початок з І. Канта та І. Фіхте. Природа, як основний ресурс людської діяльності, потребує ще більшого пристосування до потреб людини. Для цього її слід дослідити, аналітично розкласти на прості фрагменти. На цьому етапі виникає проектно-конструктивне ставлення до світу. Саме тут на допомогу приходять конструктивна географія – це напрям географічних досліджень, метою яких є виявлення нових можливостей цілеспрямованого конструювання географічного середовища в інтересах розвитку продуктивних сил і повного задоволення потреб суспільства, оптимізації взаємодії суспільства й природи в умовах науково-технічної революції. Конструктивні дослідження завжди використовуються для створення відповідних концептуальних положень, конструктивно – географічна ніша на цьому дослід-



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

ницькому полі полягає у застосуванні значної кількості різноваріантних конструктивних побудов) [3].

Конструювання відбувається тоді, коли відсутні які-небудь дані про шукане і його доводиться будувати, спираючись виключно на припущення, положення загального характеру, апіорні передумови тощо. До продуктів наукового конструювання відносяться ідеальні об'єкти, всілякі гіпотетичні об'єкти, мисленні експерименти тощо. Конструктивний напрям передбачає розроблення загального ходу вирішення географічних завдань, створення власних теоретичних моделей, формування наукових уявлень і концепцій пізнання закономірностей природно – антропогенних систем. В таких умовах відбувається безпрецедентна актуалізація осмислення специфіки новітніх стандартів наукового знання, з ініційованими в тому числі соціоекологічними проблемами, зокрема, виявлення їх причетності до концептуальних побудов постмодернізму. Як закономірність необхідно сприймати виникнення системи таких нових дослідницьких напрямів у географічній науці як конструктивно-прогнозний, проблемно-територіальний, геоекологічний, соціоекологічний. Сьогодні, стає очевидним, що для підвищення інтеграційного потенціалу й ефективності самої дуже розгалуженої системи географічної науки потрібна її послідовна екологізація. Адже екологія, незважаючи на відсутність дотепер однозначного тлумачення, дедалі більшою мірою перетворюється на міждисциплінарну науково-практичну сферу, вона, зрештою, покликана сформулювати нетривіальні правила і нормативи поведінки людності у мінливому географічному середовищі. При цьому географія має створити для сучасної соціальної екології шукане теоретичне підґрунтя.

Природокористування як прояв конструктивізму в географії. Природокористування – це процес, в основі якого лежать суб'єкт – об'єктні стосунки. Об'єктом в них виступає природа, а суб'єктом – користувач природного середовища (людина, група людей як соціальна цілісність). Природокористування включає взаємодію на всіх територіальних рівнях суспільства і природи, природних ресурсів, господарства і розселення, є найактуальнішим напрямом розвитку сучасної географії. Воно охоплює історичні траєкторії сумісного розвою природи і суспільства, антропогенні навантаження на різномірні території, характер їх господарського освоєння і заселеності. Суспільство пов'язане з природою своїм походженням, існуванням і майбутнім. Взаємобумовленість суспільного буття і природи полягає в тому, що суспільство у процесі свого розвитку не може не впливати на природу, яка, у свою чергу, впливає на нього самого. Важливо виявити всі природно-просторові умови та ресурси, їхні компоненти, властивості, стан можливості і межі використання, щоб саме довкілля було сприятливим для проживання людської популяції. Пізнання характеру й основних форм зв'язків між ними є ключем до розв'язання протиріч їхньої взаємодії, тобто до розуміння сутності охорони довкілля та раціонального природокористування. Здається само собою зрозумілим, що природокористування є насамперед й головним чином виробництвом матеріальних благ, яке неможливе без споживання природних ресурсів і перетворення природи. Причому назване тут перетворення природи може бути, хоч і однаковим щодо змін, які вносяться в природне довкілля, різним щодо людських задумів і тих цілей, які переслідуються людьми в кожному конкретному випадку. Є, зрештою, підстави для виділення двох різновидів перетворення природи в процесі природокористування. Воно, зокрема, може бути простим наслідком споживання природи, а може й спеціально задумуватися та здійснюватися. Особливий інтерес для нас представляє процес перетворення природи з певною метою й згідно з завчасно розробленим планом. Природа, як це стає все очевиднішим, змінюється також внаслідок людської діяльності в довкіллі.

Сьогодні, є підстави говорити не тільки про з'яву особливого, антропогенного джерела змін у природі, але й про те що антропогенний чинник стає від часу врівень з чинниками суто природними й часто стає першопричиною стихійних лих (відомо, що з кожним десятиліттям кількість природних катастроф невпинно зростає). Зростання потужності антропогенних чинників у перебігу й спрямованості природних змін не відмінює й не обмежує дію законів природи. Але в зв'язку з людською діяльністю в природі змінюються умови спричинювання змін, характер їх протікання й сумарні наслідки. Змінюються також ритми природних змін. В таких умовах набирає ваги конструктивно-географічний підхід як такий, що впливає з



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

практичної спрямованості та прикладного характеру досліджень. Він вимагає не тільки наукового аналізу, а й передбачень розвитку соціоекологічного стану території унаслідок функціонування їх господарських систем та розробки рекомендацій щодо оптимізації природокористування. Конструктивно-географічна оцінка повинна бути не тільки повсюдно в просторі, але й безперервна в часі і проводитися на всіх етапах розвитку. Це надає дослідженню конструктивного характеру, оскільки спрямоване на пошук таких форм оптимізації взаємодії суспільства і природи, які б не призводили до руйнування довкілля. При цьому основа довкілля залишається природною, але на неї діє велика кількість чинників суспільного характеру, що, зрештою, веде до істотних змін.

Соціоприродний підхід і його реалізація у сучасному природокористуванні. Виникнення соціальної екології впливає на розвиток наукового знання в цілому і зокрема у конструктивній географії. Ініціюючи вивчення географічних конструктивів соціальна екологія створює в науковому пізнанні свого роду відбір методологічних інтенцій найширшого кола природничих, гуманітарних і соціальних наук, роблячи суттєвий вплив на теорію методології цих наук, в тому числі конструктивної географії. Вивчення історичних типів природокористування з точки зору соціальної екології є важливе положення про те, що на кожній території, для кожного етносу наявність природних ресурсів визначається не просто фактом фізичного існування на цій території, але і сумою виробничих знань і навичок населення, що врешті рещт, знаходить відображення у культурі його природокористування. Цей підхід припускає, що уся культура народу, не лише матеріальна, безпосередньо пов'язана з життєзабезпеченням, але і соціальна, і духовна культура, можливо, і не повною мірою, але де термінується, організовується, структурується під впливом стратегії його життєдіяльності, навичок природокористування. У глибинній своїй суті культура є специфічно людським засобом адаптації до довкілля і пристосування середовища до потреб суспільства, тобто людина його культура формувалися у взаємовідношенні з природою, в процесі природокористування. Відомо, що багато звичаїв, традицій, види і типи природокористування різних етносів є історично виробленими способами діяльності, завдяки яким забезпечувалася і забезпечується адаптація людської популяції до оточуючих її умов природного і соціального середовища. На жаль, контроль і свідомо регуляція людьми змін природного середовища в цілому доки налагоджені недостатньо, і це стає небезпечним для збереження системи “людина – природа”, передусім унаслідок браку соціоекологічної свідомості у способах природокористування. Зміна природних умов під впливом антропогенного чинника відбувається далеко не завжди в сприятливому для суспільства напрямі.

Сам спосіб існування людини у природі передбачає деструктування природних об'єктів, тобто зміну структури природного об'єкту, його перебудову і надання йому властивостей, потрібних для людини. У процесі свого становлення людина як суспільна істота перетворює природу в своє “неорганічне тіло”, тобто трансформує її в культуру (в “другу природу”). Створюючи штучне середовище свого існування, людина створює соціоприродні системи. Соціоприродні (штучні) системи за великим рахунком раніше завжди вписувалися в природну загальнопланетарну систему координат. Сьогодні ситуація загрозливо змінилася. Деструктування природних об'єктів змінилося тотальною деструкцією природи, живого, органічного.

Дослідження цілісної інтегрованої системи суспільство – природа з боку географії передбачає такий методологічно виважений комплексний підхід, що охоплює не тільки взаємопроникнення підходів і методів, а й пошук єдності концептуально-теоретичних підвалин фізико-географічної та соціально-економічної гілок географічної науки, що має ґрунтуватися на міждисциплінарній інтеграції всього комплексу географічного знання. Саме такі наукові шукання мають першорядне значення для опрацювання теоретико-практичних нормативів і рекомендацій стосовно оптимізації довкілля. В умовах інтенсивного антропо-генного навантаження на природу, на думку окремих дослідників, об'єктом дослідження в цій ситуації виступає соціоекосистема. Мова йде про систему, яка орієнтована на підтримання динамічної рівноваги між суспільством і природою, що практично здійснюється через вплив на природно-господарську



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

систему – головний структурний елемент соціосистеми [2]. Соціоекосистеми є об’єктом вивчення соціальної екології, яка визначається або як системне розуміння довкілля, або як наука про соціальні механізми взаємозв’язку людського суспільства з довкіллям. Соціальна екологія істотно змінила наукове мислення взагалі, окреслила нові теоретичні підходи і методичні орієнтації у представників різних наук, сприяла формуванню соціоприродного мислення (світогляду).

Мета конструювання і розвитку системи “суспільство – природа” полягає у забезпеченні якості навколишнього природного середовища, тобто досягнення такого стану соціоекосистемної системи, при якому постійно і незмінно здійснюється обмін речовин і енергії всередині природи, між природою і людиною, відтворюється життя. У матеріальному виробництві суспільство і природа становлять разом єдиний світ матерії, що нескінченно рухається і розвивається, мають спільну матеріальну основу, є частинами єдиного цілого, утворюючи нову глобальну якісну систему – “суспільство – природа”. Єдність природи і суспільства полягає не просто в їх генетичному взаємозв’язку. Діалектика взаємозв’язку природи і суспільства в тому, що як компонент суспільства (його природне середовище) природа піддається організуючому впливу соціуму, але водночас сама зберігає відносну незалежність, у свою чергу впливаючи на суспільство. Суспільство і природа утворюють єдину цілісну систему, що само розвивається, в якій визначеність природи у поєднанні з людською діяльністю набуває суспільно – історичного виміру.

Висновки. Для розуміння сучасних проблем соціальної екології необхідно враховувати і на практиці втілювати концепції та методи конструктивної географії; Природа, соціум як найпотужніші і найактивніші геологічні сили, які мають визначальний вплив на формування географічного конструкту повинні розглядатися як складові єдиної глобальної системи з властивими їм функціями та закономірностями; Соціоприродне мислення дозволяє пов’язувати довкілля і діяльність людини в єдину систему “природа – суспільство”, ставлячи питання щодо управління і раціоналізації цієї системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Голубець М. А.* Середовищезнавство (інвайронментологія) / М. А. Голубець. Львів: Манускрипт, 2010. 176 с.
2. *Основи соціоекосистемної екології: навч. посібник* / Г. О. Бачинський, Н. В. Беренда, В. Д. Бондаренко та ін. К.: Вища школа, 1995. 238 с.
3. *Петлін В. М.* Конструктивна географія / В. М. Петлін. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 544 с.
4. *Феномен соціоприродних систем. Світоглядно-методологічні нариси.* К.: ПАРАПАН, 2009. 284 с.



УДК 911.3:32

ЧИ МАЄ ПРАВО НА ІСНУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИЙ ПІДХІД У ГЕОГРАФІЇ ТЕРИТОРІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНИХ КОНФЛІКТІВ?

Роман Сливка

*Прикарпатський національний університет імені Василя
Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна
E-mail: romanslyvka@i.ua*

З'ясувано конструктивний потенціал географії територіально-політичних конфліктів. Встановлено, що це проявляється у дослідженні вразливості територіально-політичних систем щодо прояву конфліктів та їх спроможність продукувати адекватну відповідь на такого типу загрози. Виокремлено окремі складові вразливості держав до територіально-політичних конфліктів: позиційної, історичної, структурної, функціональної і динамічної. Обґрунтовується конструктивний характер політико-географічного дослідження заморожених конфліктів, проблем урбіциду, географічної лімології.

Ключові слова: територіально-політичний конфлікт, географія конфліктів, конструктивна політична географія, вразливість, спроможність.

DOES A CONSTRUCTIVE APPROACH IN THE GEOGRAPHY OF TERRITORIAL AND POLITICAL CONFLICTS HAVE RIGHT TO EXIST?

Roman Slyvka

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

The purpose of our study is to determine constructive potential of geography of territorial and political conflicts. The article proves that this potential appears in the study of the vulnerability of territorial and political systems to the manifestation of conflicts and their ability to produce an adequate response to this type of threat. The novelty of the article is to identify certain components of the vulnerability of states to territorial and political conflicts: positional, historical, structural, functional and dynamic. In the paper, the constructive nature of political and geographical research of frozen conflicts, problems of urbicide, geographical limology is substantiated.

Keywords: territorial-political conflict, geography of conflicts, constructive political geography, vulnerability, ability.

Відомим є вислів, що конструктивно-географічні завдання найчастіше належать до такого класу завдань, що не можуть бути вирішені окремою роботою, окремими зусиллями ні природознавчого, ні економічного, ні соціального підрозділів географії. Ці завдання можуть розроблятися і вирішуватися тільки в рамках єдиної системи географічних знань [4, с. 138]. Вважаємо, що до такого типу складних завдань відноситься розв'язання територіально-політичних конфліктів (ТПК).

Наша мета – довести обґрунтованість конструктивної функції географії ТПК.

ТПК, як просторовий процес, є об'єктом вивчення географії ТПК, складової політичної географії. На конструктивно-географічний потенціал останньої слушно вказує А. Г. Гольцов: "Конструктивна політична географія – прикладна дисципліна, що розробляє наукові обґрунтовані рекомендації щодо оптимізації розміщення геопросторових політичних систем, удосконалення їхньої структури, окремих компонентів тощо, а також методики прикладних політико-географічних досліджень" [1]. Географія ТПК, зокрема, має справу із вирішенням складних проблем, що пов'язані із територіальними суперечностями, що виникли внаслідок впливу антропогенних і природних чинників. М. Пачоне (M. Racione) [6] серед проблем прикладної географії виділяє ті, що пов'язані із проблематикою географії конфліктів: прикордонними суперечками, політичними просторами і репрезентацією всередині країн, сегрегацією і дискримінацією, злочинами, конфліктами землекористування, забезпечення водою, збереженням біорізноманіття, знелісненням



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

і аридизацією. Адекватною відповіддю на реальні виклики і загрози є формування механізмів мирного, пропорційного і справедливого врегулювання проблем ресурсокористування в прикордонних регіонах шляхом оптимізації державно-територіального устрою, збалансування регіонального економічного та демографічного розвитку, налагоджування взаємин в етнополітичній та культурно-політичній сферах. Серед вітчизняних вчених важливий внесок у контекстуальне наповнення конструктивно-географічного напрямку етнополітичної географії і геополітики запропонував М. С. Дністрянський. Ним запропоновано теоретичні основи практичної геополітики в сучасних міждержавних і внутрішньодержавних взаєминах у праці "Геополітика" (2011) [2]. Зокрема, М. Дністрянський справедливо зазначає, що якщо поява суперечностей геополітичних інтересів держав світу має об'єктивний, а то й навіть іманентний характер, то їхнього переростання у конфліктні ситуації все ж можна уникнути, але лише завдяки ефективним цілеспрямованим діям [2, с. 265]. Щодо ролі конструктивно-географічного підходу усередині держав, М. Дністрянський зазначає, що важливим завданням внутрішньої геополітики держави є усунення загроз політичній стабільності, профілактика і розв'язання територіальних конфліктів. До цілком конкретних заходів, що спроможні вплинути на конструювання політичного простору він відносить: перенесення столиці, розподіл столичних функцій, зміну форми державно-політичного устрою, адміністративно-територіальну реформу. Вчений пропонує власне бачення профілактики та врегулювання територіально-політичних конфліктів.

Отже, існують підстави визначати конструктивну функцію політичної географії, геополітики, а також географії територіально-політичних конфліктів. Вона проявляється у рекомендаціях щодо такої організації простору, за якої будуть досягнені певні національні інтереси щодо збереження влади, статусу і режиму певної території. Вважаємо перспективним підхід, який передбачає конструктивний політико-географічний аналіз вразливості територіально-політичних систем (від локальних до глобальної) і їх спроможності адекватно відповідати на різноманітні виклики, що обумовлені природними передумовами та геополітичними, економічними, культурними, соціальними та екологічними чинниками. Слід відзначити, що важливу роль у розгортанні конфліктів має організаційно-управлінський фактор. Порівняльний аналіз територіально-політичних конфліктів сучасного світу вказує на те, що існують виразні відмінності між параметрами вразливості держав та їх інституційною спроможністю дати адекватну відповідь на виклики їх безпеці. Вона залежить не тільки від політичної системи, політичного режиму, лідерства і могутності, але і від сусідського, регіонального і глобального ПГП. Прикордонні чи територіальні суперечності вирішуються по-різному, у залежності від особливостей їх географічного положення (країни Сахелю, пострадянські держави і т. д.), історичного досвіду (постколоніальні, нові національні чи колишні імперські держави і т. д.), структурно-функціональної вразливості (недоліки територіально-політичного і адміністративно-територіального устрою) та динаміки розвитку (низхідна чи висхідна).

Відомі численні приклади, коли могутність держави проектується і знаходить відображення у її територіально-політичній організації, приєднанні нічийних територій, колонізації внутрішнього простору і навіть у незаконній анексії прикордонних регіонів сусідніх держав. Однак, слід розуміти, що вразливість держави чи окремих її частин також може проектуватися. Прикладом є створення Росією низки квазі-державних утворень на пострадянському просторі чи штучних островів у випадку КНР. Тут очевидною є спроба "конструювати" власну просторову гегемонію шляхом руйнування світового порядку. Здатність до нейтралізації такої імперської політики передбачає глибоке розуміння просторової природи вразливості і спроможності держави.

Прикладом конструювання простору є створення зон заморожених конфліктів. Заморожений конфлікт є ситуацією, в якій активний збройний конфлікт був доведений до кінця, але мирний договір або інші політичні рамки не вирішують конфлікт в такий спосіб, щоб задовільнити комбатантів. Усі випадки заморожених конфліктів фіксуються у багатонаціональних державах і географічно приурочені до ліній, що розділяють етнічні, культурні і лінгвістичні спільноти. Всі вони зумовлені широким набором чинників, які стосуються теперішнього чи очікуваного підпорядкованого статусу, дискримінації і домінування більшості, порушення прав людини. Однак, слід розуміти, що Росія навчилася ефективно використовувати пропаганду для культивування у свідомості населення вразливих регіонів сусідніх держав уявних страхів і загроз для отримання цілком відчутних геополітичних дивідендів.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Поняття “заморожений” конфлікт вперше почали використовувати для означення районів конфліктів, які з’явилися в повоєнний період новітнього етапу формування політичної карти світу: у трактуванні палестино-ізраїльського конфлікту, на острові Тайвань (між комуністичним режимом КНР і гомінданівським режимом Китайської Республіки), Корейському півострові (між КНДР та Республікою Південна Корея), на острові Кіпр (між Республікою Кіпр та самопроголошеною Турецькою Республікою Північного Кіпру) та ін. У час трансформації політичної карти світу в 1990-х роках поняттям “заморожений конфлікт” почали позначати невирішені територіально-політичні конфлікти на постсоціалістичному просторі, зокрема у Косово, Нагірному Карабаху, Придністров’ї, Чечні, Абхазії і Південній Осетії. Там виникали проблеми, пов’язані із міжнародно-правовим статусом регіону, який відторгнутий силовим шляхом від держави. Проголошення суверенітету не супроводжувалось міжнародним визнанням, або ж мало обмежений характер (Абхазія, Південна Осетія, Косово). Виникнення регіонів заморожених конфліктів тісно пов’язане із світовими, регіональними та революційними війнами, що мали наслідком розпад колоніальних імперій.

Наслідком замороження конфліктів є утворення таких територіально-політичних утворень, як самопроголошені невизнані держави (Сомаліленд, ТРПК, ПМР, Нагірний Карабах), частково визнані держави (Косово, Сахарська Арабська Демократична Республіка, Тайвань, Абхазія, Південна Осетія), суб’єкти федерації (Іракський Курдистан, Джамму і Кашмір, Азавад Кашмір), автономії (Палестинська Національна Автономія). У останньому випадку можна говорити про квазі-державність, яка де-юре визнана, але де-факто не втілена у життя через окупацію частини її території Ізраїлем (частина Західного Берега, Східний Єрусалим) та відсутність контролю над ексклавом Сектор Гази.

Функціонування квазі-держав в зонах заморожених конфліктів можливе в значній мірі завдяки протекторату країни-гегемона (країни-протектора), яка відіграла ключову роль у становленні квазі-державності шляхом воєнної окупації території сусідньої держави. Відомі випадки, коли окремі самопроголошені держави, як от Середина Литва чи Тува, ніколи не були визнані світовим співтовариством і анексовані країною-протектором (відповідно Польщею і СРСР). Низка країн існують із невизначеним міжнародно-правовим статусом і обмеженим (Тайвань) чи відсутнім міжнародним визнанням до сьогоднішнього дня (Сомаліленд).

Лідерство за кількістю фактичних протекторатів належить Росії (“ПМР”, Абхазія, Південна Осетія, т. зв. “ДНР” і “ЛНР”). Інші випадки представлені Пакистаном (Гілгіт-Балтістан, Азад Кашмір), Туреччиною (Північний Кіпр), Вірменією (Нагірний Карабах). Відомі випадки всебічної підтримки квазі-державності зі сторони більшої країни, але без окупації території, як у випадку Ефіопії і Сомаліленду, Алжиру і САДР, США і Тайваню. У більшості випадків структура замороженого конфлікту може бути представлена у вигляді тріади: 1) материнська країна, яка зазнала процесів сепаратизму чи окупації частини території; 2) самопроголошене квазі-державне утворення; 3) країна-гегемон, яка підтримує інституційно (шляхом дипломатичних відносин), політично, військово і фінансово статус-кво квазі-держави. Претензії щодо формального визнання легітимності квазі-держав відкидаються більшістю держав світу. Членство в ООН у статусах “держави-члена” чи “держави-спостерігача” (Держава Палестина) є ознакою повного міжнародного визнання суверенітету, чого до сьогодні не змогли здобути Косово і Тайвань. Вразливим аспектом функціонування квазі-державних утворень є суттєві обмеження їх зв’язків із рештою світу і асиметричні відносини залежності від країни-гегемона. Ступінь залежності може бути дуже різною – від тотальної (Південна Осетія – Росія), до часткової (Сомаліленд – Ефіопія). Бувають випадки, коли квазі-держава критично залежить від материнської країни, як це має місце у випадку відносин т. зв. “ПМР” і Молдови. Сецесія частини території зі складу території материнської країни може мати наслідком: 1) запровадження санкційного режиму, режиму блокади, що обмежують зовнішні економічні відносини; 2) звуження міжнародних політичних відносин до питань гуманітарного характеру; 3) інформаційну ізоляцію; 4) залежність від країни-протектора в питаннях функціонування квазі-державності, в першу чергу у виконанні економічної, дипломатичної та оборонної функцій; 5) економічну маргіналізацію регіону і зумовлене нею обмеження економічного розвитку; 6) правову невизначеність для місцевого населення; 7) мілітаризацію регіону. Збільшення кількості зон заморожених конфліктів на політичній карті світу є свідченням кризи міжнародно-правової системи ООН. Дослідження передумов і чинників їх виникнення, шляхів



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

врегулювання за давних конфліктів міститься потужний конструктивно-географічний потенціал політичної географії загалом і географії ТПК зокрема.

Іншим аспектом, на який може бути звернена увага географії ТПК – географія урбіциду. Урбіцид – термін, який буквально означає "наси́льство проти міст". У 2017 р. в світі військові дії найвищої інтенсивності відбувались на території 20 країн, із них військові дії у найбільшій мірі впливають на міське середовище Сирії, Лівії, Ємену та України. Більшість війн відбуваються у сільській місцевості, де держава не має достатньої владної присутності, і де інфраструктура легко знищується, натомість міста є важливим об'єктом контролю для воюючих сторін, а розмір і щільність розселення та пов'язана з нею інфраструктура мають вагомое політичне значення. Соціальний вплив на конфлікт тут, як правило, більший у порівнянні із сільською місцевістю. Великі міста є особливо значущими, оскільки вони є символами національного існування або релігійної ідентичності, а також осердям державної влади [5].

Військовий урбіцид на Донбасі спровокував спонтанні і системні трансформації міського середовища. Конфліктний і пост-конфліктний міський простір потребує більш уваги як предмет дослідження суспільних географів, в чому допоможе запропонована нижче модель (табл. 1). Вона допомагає багатовимірній оцінці наслідків військового урбіциду, а також кращому розумінню масштабів постконфліктної відбудови. Це виправдовує започаткування нового напрямку наукових досліджень в Україні – географії постконфліктної відбудови.

Таблиця 1

Трансформаційні процеси та їх відображення у межах окремих внутрішньоміських структур окупованих міст Донбасу

Загальні трансформаційні процеси	Процеси в межах соціально-демографічної внутрішньоміської структури	Процеси в рамках функціональної внутрішньоміської структури	Процеси в рамках морфологічної внутрішньоміської структури
залежний від зовнішньої допомоги країни-агресора розвиток, гіпертрофована економічна і політична централізація управління, авторитарні тенденції, дилетантство в управлінні, занепад місцевого самоврядування, незаконна приватизація, "націоналізація" майна, сквотерство (самозахоплення майна, житла, землі)	поглиблення соціальної поляризації, спрощення соціальної стратифікації через "відплив умів" і середнього класу, соціальна маргіналізація населення і його кооптування в незаконні збройні утворення, постійна від'ємна міграція, прискорення процесу старіння населення, збільшення частки незаконних мігрантів, залежність від маятникової/човникової міграції на підконтрольну Україні територію та територію Росії	зменшення ефективності та інтенсивності використання міського простору, деіндустріалізація, декомерціалізація, деукраїнізація і одночасна сакралізація простору новим "героїчним" дискурсом, занепад поселенських структур з високими стандартами житла, руйнування соціальної інфраструктури, деградація транспортних структур, збільшення екологічних ризиків, мілітаризація цивільних споруд	руйнування забудови, горизонтальне і вертикальне скорочення забудованих просторів, деградація існуючої забудови, деестетизація забудови за рахунок збільшення знищених військовими діями або відсутністю догляду житлових і промислових споруд, поява військових споруд, встановлення нових пам'ятних знаків і символів у радянському стилі

Важливим конструктивним напрямком в рамках географії ТПК є географо-лімологічний, тобто зорієнтований на з'ясування ролі кордонів у продукуванні простору. Серед важливих тем – формування ідентичності населення прикордонних територій, перехресна територіальність, територіальні цесії, іредентизм, деволуція, територіальні і прикордонні спори та ін. Територіальні спори поділяють на два типи: спори про проходження лінії кордону і спори про належність певної ділянки території. В обох названих випадках представлення доказів і вирішення спору мають на меті встановлення арбітражем, трибуналом чи судом певного положення лінії кордону. При цьому географічне обґрунтування претензій є одним із ключових.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Обмін територіями (цесія) має наслідками кількісну і якісну зміни політичної карти. Навіть у випадках, коли обмін стосується незначних за розміром ділянок, ці зміни можуть бути значущі для якісної корекції ПГП і ЕГП держави. З точки зору зміни конфігурації і площі території цесії можуть бути: 1) односторонні і двосторонні; 2) симетричні і асиметричні. Здійснення цесії відповідає Статуту ООН у частині реалізації принципу мирного урегулювання міжнародних спорів. Передумови для здійснення цесії: 1) зміна природних умов у місці проходження кордону і породжені цим правові колізії; 2) вирішення спору шляхом зміни юрисдикції території за результатами ад'юдикації міжнародним арбітражем, Міжнародним Судом ООН або Міжнародним трибуналом із морського права; 3) геополітичні і гео економічні вигоди; 4) надто складна конфігурація кордону і проблеми у реалізації влади, інституту громадянства, власності та ін. у прикордонних територіях і ексклавах.

Ще у 1951 р. СРСР здійснив обмін територіями із Польщею (480 км²) заради покращення умов розвитку Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. Відомі приклади комерційних угод з приводу цесії території. У 1783–1958 роках порт Гвадар входив до складу Султанату Маскат (сучасний Оман). Був викуплений Пакистаном у 1958 році. У 2010 році Малайзія передала Брунею два блоки концесійних родовищ вуглеводнів у Південно-Китайському морі в обмін на те, що Султанат Бруней відмовляється від претензій до коридор Лімбанг, який поділяє Бруней на дві частини. Певним жестом доброї волі і прихильності стратегічним відносинам стала передача Єгиптом незаселених на постійній основі островів Тіран (80 км²) і Санафір (33 км²) Саудівській Аравії у 2017 р. Гео економічні передумови такої цесії очевидні, оскільки Саудівська Аравія надає Єгипту потужну макроекономічну допомогу. Острів Тіран має стратегічне значення в басейні Червоного моря, оскільки забезпечує ефективний військовий контроль над найвужчим місцем Тиранської протоки, що є важливим морським проходом до основних портів Акаби в Йорданії та Ейлата в Ізраїлі. Ізраїль ненадовго захопив острів Тіран під час Суецької кризи (1956–1957) і знову з 1967 по 1982 роки після Шестиденної війни.

Все частіше джерелом конфліктних відносин стає проблема гарантування екологічної безпеки. Відомі численні приклади односторонніх претензій, що зумовлені господарською діяльністю на прикордонній території сусідніх держав. Прикладом суперечностей із приводу особливостей природокористування в прикордонних районах є спорудження промислових виробництв, експлуатація яких може негативно вплинути на екологічну безпеку сусідньої держави. Найчастіше це стосується спорудження АЕС і ГЕС. У основні конфліктних відносин між державами можуть бути незадовільні параметри якості довкілля, спричинені сусідньою державою, або імовірні їх зміни, зокрема і внаслідок техногенних аварій. На порядок денний все виразніше виходить проблема кліматичних біженців, що створюють додатковий тиск на прилеглі до не-дієздатних держав регіони, посилює їх конфліктний потенціал. Перед країнами Заходу постає проблема: “У перенаселеному світі інтенсивний приріст якогось народу не може бути аргументом на користь відбирання земель”. Територіальний принцип – недоторкана складова частина державного суверенітету, повага до нього становить основу збереження миру [3, с. 458].

Таким чином, географія ТПК має виразний конструктивно-географічний потенціал. На сьогоdnішньому етапі становлення України він міг би бути задіяним у вирішенні складних викликів суверенітету у формі російської окупації українських регіонів і загрози втрати суверенітету. Постконфліктна географія має стати пріоритетним напрямком подальших студій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Гольцов А. Г.* Геополітика та політична географія: підручник / А. Г. Гольцов. К.: Центр учбової літератури, 2012. 416 с.
2. *Дністрянський М.* Геополітика: Навчальний посібник / М.С. Дністрянський. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 436 с.
3. *Сарацин Т.* Німеччина сама себе руйнує. Як ми ставимо на кін долю нашої країни / Т. Сарацин. К.: Темпора, 2016. 462 с.
4. *Шуліка Б. О.* Конструктивно-географічні основи розвитку виноградарства у північно-східному лісо-степовому краї України / Б. О. Шуліка // 36. наук. праць ХНУ. Харків, 2015. Вип. 22. С.137–141.
5. *Hills A.* Future War In Cities: Rethinking a Liberal Dilemma / A. Hills. London: Routledge, 2004.
6. *Pacione M.* Applied Geography: Principles and Praxis / M. Pacione // Hrvatski Geografski Glasnik. 2011. №73. С. 7–28.



УДК 528.9+94(477)

ПЕРШІ КАРТОГРАФІЧНІ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ПОЛІТИКО-АДМІНІСТРАТИВНОГО РОЗМЕЖУВАННЯ УКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

Ростислав Сосса

*Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна;
Інститут історії України НАН України, м. Київ, Україна
E-mail: sossaua@gmail.com*

Уперше розглянуто стародавні карти українських земель із першими зображеннями політико-адміністративного розмежування. Проведено докладний аналіз територіального розмежування українських земель на картах в атласах А. Ортелія і Г. Меркатора. Виявлено численні неточності у проходженні державних кордонів і адміністративних меж, у назвах адміністративних одиниць. Зображення політико-адміністративного розмежування територій на картах було доволі схематичним і цьому елементу змісту карт тоді не надавали належного значення. Звернено увагу на особливості та способи зображення кордонів й адміністративних меж. Наступні переробки карт могли десятиліттями виходити без жодних змін політико-адміністративного поділу.

Ключові слова: стародавні карти, XVI ст., українські землі, політико-адміністративний поділ.

FIRST CARTOGRAPHIC INTERPRETATIONS OF UKRAINIAN LANDS' POLITICAL AND ADMINISTRATIVE DELIMITATION

Rostyslav Sossa

*Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of History of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

For the first time, ancient maps of Ukrainian lands with the first representation of political and administrative delimitation were considered. A detailed analysis of the Ukrainian lands' territorial delimitation on the maps in the atlases of A. Orтели and G. Mercator was made. Numerous inaccuracies in the crossing of state borders and administrative borders, in the names of administrative units have been revealed. The image of the political and administrative delimitation of territories on the maps was quite schematic and this element of the maps content was not given proper value. Attention is paid to the features and ways of borders and administrative boundaries depicting. Following maps revisions could be published for decades without any changes in the political-administrative division.

Keywords: old maps, 16th century, Ukrainian lands, political and administrative division.

Вступ. На перших відомих картах державні кордони й адміністративні межі не показували. На цих картах спочатку розміщення підпису назви відображали розселення народів. Політико-адміністративне розмежування територій появляється на картах на зламі XV–XVI ст. Політико-адміністративні карти у вигляді друкованих карт держав і карт окремих адміністративних одиниць появляються в Європі у XVI та XVII ст., а в XVIII ст. вони набувають значного поширення.

На перших картах, на яких зображено територію сучасної України, спочатку появляється назва "Русь", а на початку XVI ст. – назви історико-географічних областей України. Однак відображенню політико-адміністративного розмежування українських земель на перших картах до сих пір залишається малодослідженим.

Виклад основного матеріалу. Уперше політико-адміністративне розмежування на українських землях було показане видатним польським картографом Бернардом Ваповським (1475–1535) на карті "Південна Сарматія" (1526 р.). Як встановив польський вчений С. Петкевич, автор рисунком щільно розміщених в один чи два ряди дерев показав кордони, а подекуди – й адміністративні межі. У випадку проходження кордону по гірським хребтам він зображений умовним



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

позначенням схематичного рисунку гірських вершин [5, 7]. Загалом Корона на карті "Південна Сарматія" досить добре обмежена із сусідніми державами, виділено також політичні одиниці Русь (Червона), Волинь, Поділля. Проте в південно-східній частині карти відмічаємо низку неточностей. Так кордон між Великим князівством Литовським і Московською державою на українських землях проходить по Дніпру (вздовж русла Дніпра на лівому березі з півночі до Запорожжя зображений щільний ряд дерев), хоча в дійсності кордон проходив далеко східніше. Відповідно невірно розмежовано території Московської держави та Кримського ханату – кордон від Дніпра проходить у північно-східному напрямку спочатку по річці Псел, пізніше – по річці Ворскла. Зазначимо відмежовану від Великого князівства Литовського двома рядами дерев, що містять підпис назви "Чорний ліс" ("*NIGRA SILVA*") територію Дикого поля (Запорожжя). Політичне й адміністративне розмежування, показане на карті Б. Ваповського, пізніше Г. Меркатор використав для створення своєї карти Європи.

З середини XVI ст. на картах починають доволі схематично показувати спеціальними умовними позначеннями кордони держав. На картах Московії А. Віда, З. Гербенштайна, К. Дженкінсона штриховим умовним знаком схематично зображено кордон між Литвою і Татарією.

Територіальне розмежування на українських землях привичним нині для нас штриховим лінійним умовним знаком уперше відображено на стінній карті Європи видатного голландського картографа, географа та математика Герарда Меркатора (1512–1594), яку він видав у 1554 р. на 15-ти аркушах масштабом близько 1 : 4 300 000. Для укладання політико-адміністративного розмежування використано карту "Південна Сарматія" Б. Ваповського з внесенням певних коректив. Карта Г. Меркатора відіграла в подальшому велику роль у картографуванні території Європи.

Умовним знаком пунктирної лінії у вигляді крапок Г. Меркатор виділив політико-адміністративні території. "Русь" ("*Ruffia*"), "Волинь" ("*Volhinia*") і "Поділля" ("*Podolia*") виділені та підписані аналогічно як "Польща" ("*Polonia*"), "Мазовія" ("*Mafouia*"). У південній частині на території Русі розміщено назву "Pokusze" ("*Покуття*"). Південний кордон Корони, який проходить по Карпатах, Г. Меркатор зобразив, аналогічно як і на карті Б. Ваповського, рисунком смуги гірських вершин. Північніше та східніше Волині та Поділля показана Литва ("*Lituania*"). На сході територія Литви межує з Новгород-Сіверським князівством ("*Sewera prouincia*"), територія якого без позначення меж зникається з Московським князівством ("*Mofcouia ducatus*"). На півдні лівобережжя Дніпра показана Татарія ("*Tartaria*"), а на Кримському півострові, крім того, розміщено підпис "Таврика" ("*Taurica*").

Слід зазначити, що кордон між Великим князівством Литовським і Московською державою північніше гирла річки Псел Г. Меркатор показав східніше русла Дніпра, виправивши неточність Б. Ваповського, в якого кордон проходив по Дніпру. Однак вслід за Б. Ваповським кордон між Московським царством і Кримським ханатом Г. Меркатор помилково зображає від Дніпра по річці Псел, а далі по річці Сейм. Також на карті уточнено проходження кордону між Московським князівством і Кримським ханатом у північній частині.

Для відображення державних кордонів і меж воєводств Г. Меркатор використовує один умовний знак – лінію з крапок. Важливо, що ця лінія подана і вздовж річок, даючи таким чином цілісне наочне зображення територій політико-адміністративних утворень.

На основі своєї карти Європи Г. Меркатор готував пізніше для майбутнього атласу, з відповідними доповненнями та уточненнями, численні карти окремих регіонів. До першого атласу світу видатного картографа увійшли дві карти із зображенням території України, які в хронологічній послідовності розглянемо нижче.

Територіальне розмежування на українських землях подано на карті Польщі польського картографа Вацлава Гродецького (бл. 1535–1591) в атласах Абрагама Ортелія (1527–1598). Оригінальну карту В. Гродецького було видано у 1562 р. в масштабі близько 1 : 1 680 000, вона містила лише частково позначення меж державних та інших територіальних утворень (на українських землях подано лише західну межу Руського воєводства). До цієї карти у першому виданні "Theatrum..." 1570 р. А. Ортелій, як завжди, вніс низку виправлень і доповнень, включно з нанесенням політико-адміністративних меж (не без використання карт Б. Ваповського та Г. Меркатора), та видав її у дещо зменшеному масштабі – приблизно 1 : 2 500 000.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Карту В. Гродецького як основне картографічне джерело використав також польський лікар і картограф Андрій Пограбка (бл. 1540 – бл. 1602) при створенні двоаркушевої карти Європейської Сарматії ("Partis Sarmatiae Evropeæ ...") масштабу близько 1 : 1 900 000 (Венеція, 1570). Цю карту довантажено населеними пунктами, річками, підписами назв річок. Проте зображення кордонів держав й адміністративних меж на оригінальній карті А. Пограбки теж не було [3]. З 1595 р. карта Польщі А. Пограбки зі зміненою назвою та невеликими правками (з ортелівської карти без змін перейшло політико-адміністративне розмежування території) замість карти В. Гродецького входила до видань атласа А. Ортелія [1, 4, 6].

Незмінним на всіх вищезазначених картах Польщі В. Гродецького й А. Пограбки в доопрацюванні А. Ортелія було відображення політичного й адміністративного устрою, підписів держав, державних утворень, адміністративних одиниць та історико-географічних земель [1, 2, 6, 8]. На картах подаються одні й ті ж назви державних утворень і земель. На території власне Польщі подано назви "Велика Польща" ("POLONIA MAIOR") і "Мала Польща" ("POLONIA MINOR"). На території сучасних Литви та Білорусі розміщено підпис "Велике князівство Литовське" ("MAGNUS DVCATUS LITVANIAE"). На українських землях вказано назви "Русь" ("RVSSIA"), "Волинь" ("VOLHINIA") та "Поділля" ("PODOLIA"). Тобто розміщення підписів Польщі та Великого князівства Литовського не поширювалось на українські землі.

Ортеліївські карти В. Гродецького публікувались, починаючи з 1570 року. Унаслідок Люблінської унії 1569 р., коли Корона Польська та Велике князівство Литовське об'єдналися в одну державу Річ Посполита, значна частина українських земель відійшла від Литви до Польського королівства (Волинське, Київське та Брацлавське воєводства).

На карті територію Брацлавського воєводства (без позначення меж) включено до складу Подільського воєводства, а Київське воєводство (теж без зазначення меж) залишено у складі Великого князівства Литовського. Белзьке воєводство, яке існувало вже довгий час, взагалі не виділено. Тобто автор (а це, очевидно, були правки А. Ортелія) вніс зміни на карті щодо переходу під юрисдикцію Польщі Волині та Брацлавщини, проте з незрозумілих причин Київщину залишив у складі Литви. Схематичність картографічного зображення географічної ситуації (насамперед нерівномірне простягання окремих територій у напрямках "північ-південь" і "захід-схід", зображення русла Дніпра на території України майже прямою лінією з півночі на південь) та дуже узагальнене відтворення державних кордонів і адміністративних меж унеможливають докладний аналіз відображеного на карті адміністративно-територіального поділу. Зазначимо лише неправомірне зображення Подільського воєводства у межиріччі Дністра і Південного Бугу на півдні до Чорного моря (південніше річки Савранка пролягали володіння Османської імперії), а також занадто велике простягання на північ територій Руського та Волинського воєводств.

Для відображення державних кордонів і адміністративних меж використано один умовний лінійний знак – пунктирна лінія з крапок на карті В. Гродецького і пунктирна лінія з маленьких трикутників, які з першого погляду сприймаються як крапки, на карті А. Пограбки. На ортеліївських картах умовне позначення кордонів і меж подано вздовж річок, що дозволяє уникнути можливих різних трактувань показаного розмежування. Однак у випадку проходження державного кордону по вершинах гір лінійний умовний знак, як і Б. Ваповського, не зображено.

Упродовж 1570–1645 рр. перероблені карти Польщі В. Гродецького виходили у світ з незмінним політико-адміністративним поділом. Це свідчило про те, що даному елементу змісту карти через різні обставини (часті політико-адміністративні зміни, низький рівень технологій створення карт, відсутність належних картографічних джерел) не приділяли достатньої уваги.

До першого видання фундаментального атласу світу Г. Меркатора ("Atlas sive cosmographicæ meditationes de fabrica mundi et fabricati figura", 1595) увійшли дві карти із частковим зображенням території України: "Литва" ("Lithvania") у масштабі близько 1 : 3 000 000 і "Таврика Херсонеська" ("Taurica Chersonesus") у масштабі приблизно 1 : 3 600 000.

На карті Литви на українських землях відображено політичний і адміністративний устрій території [1, 8]. У складі Польського королівства показані Руське (Rvssia) (включно з Белзьким), Волинське (Volhinia) та Подільське (Podolia; включно з Брацлавським) воєводства з відповідним проходженням меж. Порівняно з ортеліївськими картами Польщі уточнено пролягання адміністративної межі між Подільським і Руським воєводствами, яка зміщена на захід із річки Збруч



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

(*Zbrucz flu.*) на річку Стрипа (*Stripa fl.*). Північніше та східніше зазначених воєводств простягається Велике князівство Литовське (*Magnvs Dvcatvs Lithvaniae*), яке на сході, на відміну від карти В. Гродецького, межує з Московією (*Moscoviae Pars*). Цей кордон на карті проходить з півдня на північ по Дніпру і далі по річці Сож (*Mereia fl.*). Тобто, порівняно з вищезрозглянутою картою Європи Г. Меркатора, внесено неправильні зміни щодо простягання Московського царства до Дніпра. Умовне позначення державного кордону та адміністративних меж, як і на карті В. Гродецького, однакове – пунктирна лінія з крапок, розфарбована пізніше вручну кольоровим кантом.

Карта Литви Г. Меркатора пізніше з доповненнями та змінами входила до всіх перевидань атласа, виданих спадкоємцями великого картографа. Як правило, Київське воєводство завжди зображували у складі Великого князівства Литовського, що можна трактувати як прояв несприйняття литовською елітою включення литовських територій до складу Польського королівства за Люблінською унією 1569 року. В амстердамському виданні "Atlas minor Gerardi Mercatoris a I. Hondio plurimis aeneis Tabulis ..." (1628) на карті "Lithuania" у складі литовських земель, крім Київського воєводства, показані навіть Підляське та Волинське воєводства. До позитиву цієї карти слід віднести позначення уточненого східного кордону князівства (у дійсності – Польського королівства) на лівому березі Дніпра, до якого примикає Сіверське князівство ("*Dukatus Severiensis*") та Перекопська Татарія ("*Crimea. Tartaria Perecopensis*"). Територія Чернігово-Сіверщини, приєднана до Польщі за Деулінським перемир'ям з Московським царством у 1618 р., ще не показана на карті на основній території.

Іншим творінням Г. Меркатора із зображенням українських земель була карта Таврики Херсонеської, основним змістом якої був показ Кримського ханату. Останній на карті підписаний як "Крим або Перекопська Татарія" ("*Crimea seu Tartaria Przepensis*") і охоплює він територію від пониззя Дніпра до пониззя Дону включно з північною частиною Криму, що відповідало історичним реаліям. Розмежування держав передано умовним позначенням пунктирної лінії з короткими штрихами-трикутничками. Впадає у вічі спотворене зображення території Криму. Бахчисарай ("*Baccasfaratum*") – столиця Кримського ханату розміщена далеко на півночі півострова, так само значно північніше протікає річка Альма ("*Alma flu.*"). Відповідно і кордон між Кримським ханатом і володіннями Османської імперії проходить по Кримському півострову в північній частині, збільшуючи таким чином тут територію Османської імперії, яка фактично займала лише вузьку смугу вздовж південного берега Криму (включно з територією сучасного Севастополя) та острівця території навколо сучасної Керчі. Зображений штриховим знаком на карті цей кордон розфарбуванням суміжних територій не виділений (кордон проходить із заходу на схід по річці Альма і далі по хребту гір).

На заході до Кримського ханату на карті примикає територія Подільського воєводства ("*Podolia*"), яка традиційно помилково показувалась на півдні до гирл Богу (Південного Бугу) та Дніпра, і Великого князівства Литовського ("*Lithuaniae Pars*"), хоча після 1569 р. це була вже територія Київського воєводства Польщі. Північніше показана частина території Московського царства ("*Russiae pars*") (тут можна дискутувати, що малось на увазі – Руське князівство чи Російське князівство, оскільки написання назв "Русь" і "Росія" латинкою однакове), а також Татарії ("*Tartariae pars*").

Доопрацьована карта Таврики Херсонеської Г. Меркатора згодом входила до численних видань атласу "Theatrum Orbis Terrarum" (або "Novus Atlas") голландського картографа Віллема Янсона Блау (1571–1638) та його спадкоємців, перше видання якого побачило світ у 1634–1635 рр. Особливістю карти "Tavrica Chersonesvs, Nostra aetate Przepensa, et Gazara dicitur" ("Таврика Херсонеська, у наші часи звана Перекопською або Газарою") В. Я. Блау було те, що загалом при незмінності показу політичного та адміністративного розмежування території з одними й тими самими помилками та неточностями, на карті використано два умовних позначення кордонів. Кордон Кримського ханату, власне основної території картографування, позначений пунктирною лінією з дещо товстішими і довшими штрихами, ніж всі інші державні кордони й адміністративні межі.

Висновки. На карті "Південна Сарматія" Б.Ваповського, на картах Польщі В. Гродецького та А. Пограбкі в ортеліївському опрацюванні та на картах Литви і Таврики Херсонеської Г. Меркатора, включно з їх численними наступними переробками, уперше було вказано проходження



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

державних кордонів і адміністративних меж на українських землях у складі різних держав. Аналіз зазначених дрібномасштабних карт, на яких нанесено інформацію про політико-адміністративне розмежування територій, показав, що цьому елементу змісту карт тоді не надавали належного значення. Очевидно, що через відсутність на час створення твору необхідної інформації про наявні держави та їх адміністративно-територіальний устрій, карти містили численні неточності як у проходженні кордонів і меж, так і у назвах політико-адміністративних одиниць. Загалом тодішні картографи дуже вільно підходили до відображення такої інформації. Актуалізацію політико-адміністративного розмежування територій при перевиданнях і доопрацюваннях карт не проводили, їх могли без змін видавати десятки років. Автори карт часто запозичували один в одного неперевірену інформацію про таке розмежування, що приводило до дублювання численних неточностей.

Хоча карти видавали тоді здебільшого на окремі держави чи їх регіони, проте достовірне зображення державних кордонів і адміністративних меж не відносилось до першочергових завдань при їх укладанні. Для позначення державних кордонів і адміністративних меж на них використовували однаковий умовний знак. Враховуючи дрібний масштаб створюваних карт, відсутність належних графічних матеріалів-першоджерел, тогочасний рівень техніки укладання, оформлення та видання карт, зображення політико-адміністративного розмежування територій було доволі схематичним. Тому такі твори не можуть бути використані як повноцінні картографічні джерела при укладанні карт історичної тематики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Вавричин М. Г.* Україна на стародавніх картах. Кінець XV – перша половина XVII ст. / М. Г. Вавричин, Я. Р. Дашкевич, У. Р. Кришталович. К.: ДНВП "Картографія", 2004. С. 102–103.
2. *Границы Литвы. Тысячелетняя история.* Vilnius: Baltos lankos, 2010. С. 40.
3. *Кордт В.* Материалы по истории русской картографии / В. Кордт. К., 1899. Вып. 1. Карты всей России и южных ее областей до половины XVII века.
4. *Kozica K.* Imago Poloniae. Dawna Rzeczpospolita na mapach, dokumentach i starodrukach w zbiorach Tomasza Niewodniczańskiego : [katalog wystawy] / K. Kozica, J. Pezda; Wydawca i odpowiedzial. red. T. Niewodniczański. Warszawa: Adencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzczak, 2002. T. 2. S. 29.
5. *Pietkiewicz S.* Mapa Polski – "milionówka" Bernarda Wapowskiego (1526) / S. Pietkiewicz // *Studia i materiały z dziejów nauki polskiej.* Warszawa: PWN, 1980. Seria C, Z. 24. S. 37–62.
6. *Polonia. Atlas map z XVI–XVIII wieku.* Warszawa, 2005. T. 3 (Reprodukcje map i ich opisy).
7. *Rutkowski H.* Polska na wybranych mapach z pierwszej połowy XVI wieku / H. Rutkowski // *Dawna mapa źródłem wiedzy o świecie.* Warszawa: IHN PAN, 2008. S. 221–233. (Z *Dziejow Kartografii.* T. XIV).
8. *Senieji Lietuvos žemėlapių iš Vilniaus universiteto bibliotekos rinkinių.* Vilnius: VAGA, 1999. I aplankas / Iš Joachimo Lelewelio ir kitų rinkinių. № 6.



УДК 911.3

ГЕОПЛАНУВАННЯ І ГЕОПРОЕКТУВАННЯ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ У ПРИКЛАДНИХ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Любомир Царик, Петро Царик

*Тернопільський національний педагогічний університет імені
Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна
E-mail: tsarykl@ukr.net; pitertsaryk@gmail.com*

Розглянуто геопланування і геопроектування заповідних територій в контексті концепції регіональних природоохоронних систем (екомереж). Висвітлено концептуальні підходи до розвитку цих наукових напрямів, як складових конструктивно-географічних досліджень. На матеріалах заповідних територій розглянуто атрибути конструктивно-географічних завдань, щодо проектів створення та проектів їх організації. Схематично відображено структуру та основні рівні природоохоронних систем.

Ключові слова: геопланування, геопроектування, конструктивно-географічні дослідження, природоохоронні системи, проект організації.

GEOPLANNING AND GEOPROJECTING OF RESERVED TERRITORIES IN APPLIED CONSTRUCTIVE-GEOGRAPHICAL RESEARCH

Liubomyr Tsaryk, Petro Tsaryk

Ternopil Volodymyr Gnatyuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine

Geoplanning and geodesign of protected areas in the context of the concept of regional environmental systems (eco-networks) are considered. Conceptual approaches to the development of these scientific areas as components of structural and geographical research are highlighted. Attributes of constructive-geographical tasks, concerning projects of creation and projects of their organization are considered on materials of protected territories. The structure and basic levels of environmental systems are schematically shown.

Keywords: geoplanning, geodesign, constructive-geographical researches, nature protection systems, project of organization.

Ідеї збалансованого розвитку території знайшли своє підтвердження в міжнародній стратегії сталого розвитку, в основу якої покладено розуміння тісного взаємозв'язку екологічних, соціальних та економічних цілей і завдань. Поступальний соціальний-еколого-економічний розвиток обумовлює підтримку умов пріоритетного збереження біорізноманіття та екологічно безпечного природного середовища життєдіяльності населення. Складності досягнення подібного балансу, виглядають на перший погляд, як нерозв'язне протиріччя, оскільки економічні та екологічні інтереси часто є суперечливими. Однак теорія розвитку складних систем, якими є природно-суспільні, переконує нас в тому, що збалансований розвиток таких систем виступає гарантом їх стабільної ефективності, оскільки при цьому виключається виникнення різного роду ризиків.

Основою формування і розвитку подібних керованих систем служить концепція природоохоронних систем (ПС), змодельованих за принципом регіональних екомереж. Незважаючи на свою "галузеву" назву, вони є за своєю суттю поліфункціональними утвореннями, які виконують кілька важливих функцій: природоохоронну, середовищепідтримувальну, ресурсозберігаючу, соціокультурну та ін. У структурному відношенні ці системи мають кілька рівнів організації [6]:

- 1 – рівень природоохоронних територій;
- 2 – територій та об'єктів природно-заповідного фонду;
- 3 – рівень ресурсо-, середовище- і об'єктозахисних територій;
- 4 – природних територій, що не охороняються;
- 5 – антропогенно-природних територій, що не охороняються (рис. 1).



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
 "КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
 Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

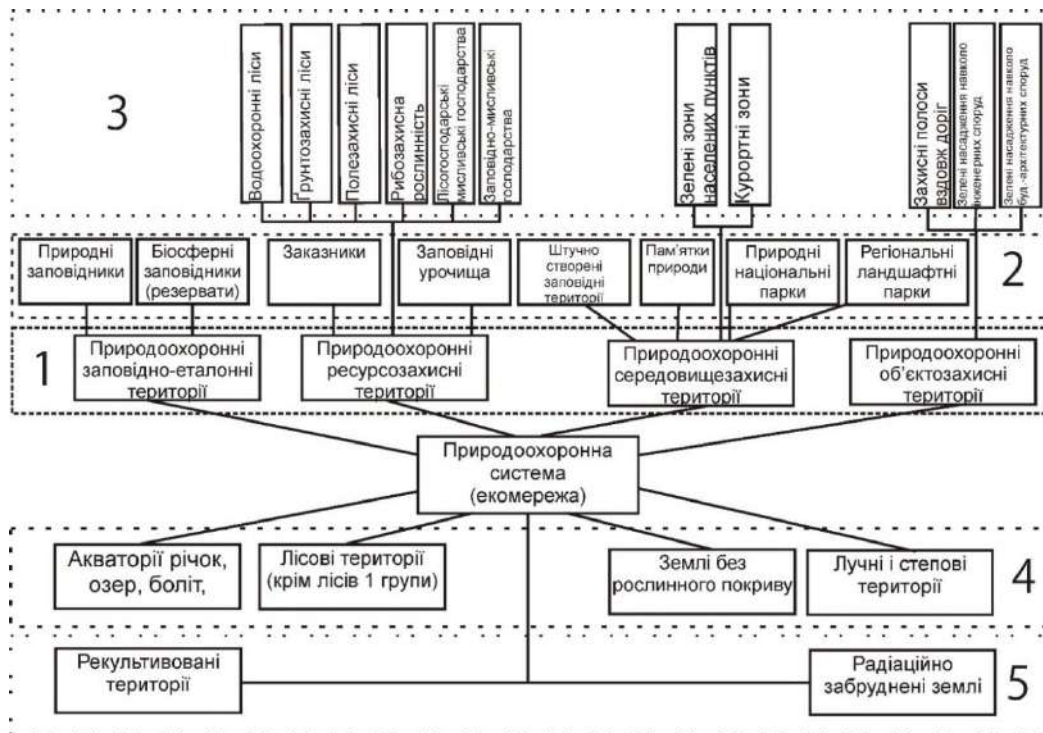


Рис. 1. Структура і рівні організації природоохоронних систем

Їх дослідження носить міждисциплінарний характер, де комплексні фізико-географічні дослідження поєднуються з суспільно-географічними, прикладними ландшафтно-екологічними, біоекологічними тощо.

Важливою складовою формування регіональних природоохоронних систем є геопланування та геопроектування, які потребують подальшого розвитку як сучасний напрям конструктивно-географічних досліджень. Геопланування і геопроектування базуються на сучасних вимогах і принципах впорядкування територіальної організації регіонів для їх екологічного оздоровлення та сталого еколого-соціально-економічного розвитку і розглядаються як дієві інструменти вдосконалення територіальної організації [5]. Формується важливий напрям сучасної конструктивної географії – геопланування і геопроектування, який зорієнтований на просторове впорядкування територій різного масштабу, на покращення територіальної організації середовища життєдіяльності населення. Прикладні ландшафтно-екологічні дослідження є невід'ємною складовою геопланування і геопроектування, оскільки вони орієнтовані на обґрунтування людської діяльності у ландшафті [1].

Концептуально конструктивно-географічний підхід передбачає створення таких логічно-предметних схем регіональних природоохоронних систем, які відповідали б критеріям безконфліктності та оптимальності. При конструктивно-географічному дослідженні природоохоронних систем, зокрема екомереж, окреслюються дві основні змістовні складові – еко-середовищна й антропогенна. Перша має зміст традиційного природничого спрямування, оскільки завдання збереження та відновлення природних комплексів є енвайронменталістським за його природничою змістовністю; друга – гуманістична складова – поки що опрацьована недостатньо, проте вона є наскрізною для такого виду досліджень завдяки їх суспільній мотивованості, соціальній спрямованості [3]. Таке трактування конструктивно-географічних досліджень природоохоронних систем надає їм два головні аспекти: природничо-географічний та гуманістично-географічний, які органічно поєднуюватимуться у конструктивно-географічному підході.

Збереження і відтворення усього ландшафтного різноманіття регіону є одним з основних критеріїв репрезентативності екомереж. В основу виокремлення просторових структур екомережі покладено ландшафтний підхід, згідно з яким збереження ландшафтного різноманіття забезпечуватиметься в розрізі основних таксонів фізико-географічного районування території. Це означає, що певному рангу фізико-географічних таксонів відповідатиме певний ранг заповідних територій [4, 6].



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

У рамках конструктивної географії об'єкти ПЗФ розглядають як природоохоронні геосистеми, основною функцією яких є збереження еталонних ландшафтів (природних і природно-антропогенних) або окремих їхніх компонентів, а допоміжними є освітньо-виховні, просвітницькі, рекреаційні та господарські функції. Вирішення завдань заповідної справи передбачає застосування конструктивно-географічних досліджень з метою виділення, резервування, проектування, обґрунтування подальшого функціонування територій та об'єктів природно-заповідного фонду, а також – складання та обґрунтування схем географічної мережі об'єктів ПЗФ та проектів регіональних екомереж.

Під час створення природно-заповідних об'єктів фахівцями розробляються спеціальні документи – Проекти створення об'єктів ПЗФ, у яких міститься назва та категорія потенційного об'єкта, обґрунтування місця його розташування, меж та площі, інформація про землекористувачів, обґрунтування природної цінності, соціально-економічна та культурна цінність, визначення, ранжування та оцінка проблем господарювання, перелік дозволених і обмежених видів природо-користування, пропозиції щодо заходів провадження різних видів діяльності на 5 років та стратегії розвитку заповідної території на 10 років та способів управління нею [2]. У додатках передбачено створення системи різноманітних картографічних матеріалів. При цьому важливо дотримуватися принципів балансу інтересів та оптимальної територіальної організації природоохоронних геосистем. Проекти створення є підставою для ухвалення відповідних законодавчих рішень про організацію нових об'єктів ПЗФ.

Для заповідних територій, які є природоохоронними установами, що мають адміністрацію і характеризуються поліфункціональною діяльністю, розробляють Проекти організації, охорони, відтворення і використання природних комплексів (далі Проекти організації), які передбачають комплексне обґрунтування природоохоронних, рекреаційних господарських заходів. Такі види проектної документації відповідно, до Закону про ПЗФ України розробляють спеціалізовані наукові або науково-дослідні установи кожні 10 років для таких категорій як біосферні та природні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, ботанічні сади, дендропарки, зоопарки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Проект організації природного заповідника (ПЗ) складаються з п'яти основних блоків: детальної характеристики ПЗ, визначення його пріоритетів та проблем, стратегії розвитку ПЗ, п'ятирічного плану заходів, засобів та ресурсів, численних картографічних матеріалів. У Проектах організації заповідних об'єктів передбачають проектування функціонального зонування території та опис режиму використання природних комплексів, обґрунтування системи маршрутів для екскурсій та мандрівок, заходи щодо благоустрою місць для короткочасного та тривалого відпочинку, порядку організації відвідування території та відтворення природних ландшафтів. Важливою складовою проекту є пропозиції стосовно ведення екологічно збалансованої господарської діяльності, щодо програм наукової діяльності та екологічного виховання та просвітництва, інженерного облаштування території тощо.

Геопланування і геопроєктування заповідних територій можна визначити як наукові напрями конструктивно-географічних досліджень, орієнтовані на обґрунтування стратегічних, тактичних управлінських рішень, які визначають виважену діяльність людини у ландшафті, яка сприяє збереженню, відновленню і примноженню цінностей для всіх суб'єктів ландшафту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія : підручник / М. Д.Гродзинський. К.: Знання, 2014. 550 с.
2. Методичні рекомендації щодо розроблення проектів створення природних територій та об'єктів ПЗФ України від 21.08.2018 р.
3. Пащенко В. М. Гуманістичність екомережі: географічний аспект / В. М. Пащенко // Укр. геогр. журн. 2004. № 3. С. 29–35.
4. Самойленко В. М. Геоінформаційне моделювання екомережі / В. М. Самойленко, Н. П. Корогода. К.: Ніка-Центр, 2006. 224 с.
5. Топчієв О. Г. Методологічні засади геопланування регіону / О. Г. Топчієв, А. М. Шашеро, Д. С. Мальчикова // Укр. геогр. журн. 2010. № 1. С. 23–31.
6. Царик Л. П. Географічні засади формування і розвитку регіональних природоохоронних систем: концептуальні підходи, практична реалізація. Монографія / Л. П. Царик. Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. 320 с.
7. Шищенко П. Г. Геоекоекологічне обґрунтування проектів природокористування : підручник / П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. К.: Альтерпрес, 2014. 414 с.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 911.3:911.9

ДО ПИТАННЯ ПРО КОНСТРУКТИВНІСТЬ СУСПІЛЬНОЇ ГЕОГРАФІЇ

Олег Шаблій, Мирослава Влах

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: oleh.shablii@lnu.edu.ua; myroslava.vlakh@lnu.edu.ua*

Розкрито суспільні та філософські підстави зародження і розвитку наукового напрямку "Конструктивна географія" та значення у ньому суспільно-географічної компоненти. Обґрунтовано доцільність понять "деструктивна географія", "географічний деструкт". З використанням підходів загального наукознавства з'ясовано значення поняття "наукова конструктивність" як тотожність теоретичних і прикладних здобутків науки. Висвітлено стильові ознаки наукового конструктивізму: ефективність, оптимальність, інформативність, прогностичність, використання невербальної мови, стислість викладу результатів дослідження. Виокремлено головні конструктивні проблеми суспільної географії: наукове забезпечення локального та регіонального розвитку; розроблення географічних аспектів територіального управління; посилення ролі у вирішенні глобальних проблем людства; створення гуманістичних геообразів; формування суспільно-географічного мислення на основі удосконалення ступеневої освіти. З'ясовано конструктивне значення поняття "геопросторова організація суспільства". Наголошено на значенні кількісних методів дослідження, зокрема ГІС-технологій, для посилення конструктивної спрямованості суспільної географії.

Ключові слова: конструктивна географія, деструктивна географія, науковий конструктивізм, суспільна географія, прикладні проблеми.

TO THE ISSUE OF HUMAN GEOGRAPHY CONSTRUCTIVENESS

Oleh Shablii, Myroslava Vlah

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The research reveals social and philosophical foundations of emergence and development of "Constructive Geography" scientific field and place of Human Geography on it. Substantiates feasibility of "destructive geography", "geographical destruct" concept. Using general theory of science approaches ascertain meaning of concept of "scientific constructivism" as the unity of theoretical and applied achievements of science. The efficiency, informativeness, predictability, extensive use of non-verbal scientific language, concise presentation of research results are highlighted signs of scientific constructivism. The research highlights main applied problems of Human Geography as strengthening the role in solving global problems of humanity; human-geographical support of local and regional development; development of geographical aspects of regional management; geographical and humanistic images creation; formation of human-geographical thinking based on improvement of degree education. In the article defined constructive meaning of "geospatial organization of society" concept. In addition, highlight role of quantitative research methods, in particular GIS technologies, to strengthen the constructive orientation of human geography.

Keywords: constructive geography, destructive geography, scientific constructivism, human geography, applied problems.

Актуальність теми. На основі традиційних бінарних підходів до типологізації науки вирізняють науки фундаментальні та прикладні, академічні та нові, або експериментальні. Наведені типи виокремлено за критеріями спрямованості науки на пошук головних законів розвитку природи, суспільства, людини (фундаментальні науки) чи на розв'язання проблем пізнавального й соціально-практичного характеру (прикладні науки), дотримання наукових канонів і традицій (академічні науки) чи використання експериментальних досліджень (нові, або експериментальні науки). Географія за об'єктом і предметом дослідження належить до фундаментальних, академічних наук.

Фундаментальність географічної науки не заперечує, а навіть посилює прикладне значення її теоретичних здобутків. Відображенням цього стало зародження і розвиток наукового напрямку "конструктивна географія". Розвиток конструктивної географії зумовлений парадигматичними



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

змінами географічної науки загалом та її базисних підсистем – природничої і суспільної географії, зокрема.

Аналіз наукової літератури з конструктивно-географічної тематики засвідчує переважання публікацій природничого характеру. Менше питання конструктивності висвітлені щодо суспільної географії. На нашу думку, це методологічно неправильно, оскільки конструктивна географія – конвергентна наука, що розвивається унаслідок взаємодії природничої і суспільної географії [1, с. 180]. За широкого подання природничо- і суспільно-наукової конструктивно-географічної проблематики можна позбутися критики стосовно дегуманізації конструктивної географії та намагання представити її як інженерну науку [3, с. 95–96].

Мета дослідження – розкрити конструктивну єдність теоретичного і прикладного підходів у сучасних суспільно-географічних дослідженнях, висвітлити головні конструктивні проблеми суспільної географії.

Виклад основного матеріалу. Зміст науки чи наукового напрямку опосередковано розкривають сцієнтоніми. Значення лексеми *конструктивний* (лат. *constrictio* – побудова) стосується конструкції, побудови чогось; творчого, того, що створює умови для наступної роботи, може бути основою для якихось рішень [7, с. 354]. З огляду на семантику лексеми *конструктивний*, висновуємо, що кожна наука апіорі конструктивна, адже вона спрямована на продукування знань (конструктивна функція теорії науки). Знаннєвий вимір науки генетично початковий і найважливіший в інтегральному розумінні цього феномена людської цивілізації поряд з культурним, економічним, діяльнісним, екологічним, безпековим, мистецьким.

Конструктивний характер мають як теоретичні (когнітивні) здобутки науки, так і суспільна практика їхнього застосування. У сучасному філософському розумінні практику потрактовують як особливий різновид активності людського світовідношення. Антропоцентризм світовідношення, рисами якого стали матеріально-перетворювальна діяльність людини, її технізація, знаряддевість, призив до експансії людини у природне довкілля, зумовив виникнення глобальних екологічних проблем сучасності [9, с. 512].

Семантичне поле поняття *конструктивний/конструктивізм* утворюють лексеми *ефективний/ефективність* (спрямованість на отримання необхідного результату з найменшими витратами ресурсів), *оптимальний/оптимальність* (досягнення найкращого результату за конкретних умов і ресурсів), *інформативний/інформативність* (домінування змісту інформації над формою її подачі), *прогностичний/прогностичність* (наукове передбачення тенденцій розвитку і напрямків удосконалення явищ, процесів дійсності), *використання невербальної наукової мови* (іконічної, символічної, індексної), *лаконічність* у засобах вираження, економія викладу наукових текстів. Наведені стильові ознаки є маркерами професіоналізму наукового дослідження. Наукова конструктивність завжди стосується конкретного часового виміру (іманентно містить ознаку сучасність). У філософському сенсі це можна пояснити відносністю та об'єкт-суб'єктивним характером наукового знання та відповідних практичних рішень.

Багатозначний термін конструктивізм набув значного поширення у 20–30-х роках ХХ ст. в СРСР унаслідок активних перетворень, що відбувались у виробництві, науці, мистецтві того часу. Зміст терміна відображав "революційний" дух епохи – процеси індустріалізації, технізацію, планування суспільного розвитку (чого варта тільки назва збірника поетів-авангардистів "Госплан літератури", 1925), утилітаризм природокористування. Саме тоді працями *І. Александрова*, *Н. Колосовського* та інших науковців були закладені "грандіозні" плани перетворення природи. Один з них втілено при будівництві ДніпроГЕСу (1927–1939). У подальшому перетворювальне світовідношення посилювалось унаслідок зміщення виробництва на Схід до джерел сировини і палива.

Окрім суспільної зумовленості появи конструктивно-географічних напрацювань щодо природокористування, існували й загальнонаукові та філософські підстави. Зокрема, наприкінці 1970–1980-х років у філософії виникла течія (сукупність гносеологічних підходів), відома як *конструктивізм*. Прихильники конструктивізму трактували пізнання як побудову суб'єктом моделі світу, а не як його відображення; стверджували, що не існує ніякої іншої реальності, окрім створеної людиною.

Крайній конструктивізм, або практицизм, заснований на утилітарному світовідношенні, без належної уваги до питань функціонування соціоприродних систем, показав свою наукову



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

безпідставність і праксеологічну обмеженість (недовготривала корисність, наростаюча екологічна і пов'язана з нею економічна, демографічна, соціальна, політична проблемність).

У конструктивно-географічних дослідженнях визначальною є ознака економічної ефективності природокористування. І. Герасимов вважав, що "основу конструктивної географії становлять дослідження з розроблення проблем планомірного *перетворення* (переклад і виділення – *наше*) природного середовища з метою ефективного використання природних ресурсів" [2]. Зміст конструктивної географії, за В. Петліним, полягає у створенні загальної теорії цілеспрямованого природокористування і конструктивно-перетворюваних моделей оптимізації географічного довкілля [5]. Експансійне світовідношення відображає лексема *перетворення природи*. У сучасних розтлумаченнях природокористування використовують також лексему *освоєння природи*, що орієнтує на вміння робити її придатною для господарського використання. Саме "розузгодженість між перетворенням та освоєнням світу – чи не найфундаментальніша колізія практики" [9, с. 513]. У цьому контексті поняття *природокористування* потребує змістового переосмислення, оскільки воно прямо орієнтує на те, щоб брати з природи що-небудь із користю, для власних вигод у конкретний період.

У філософському значенні зміст поняття *природокористування* полягає у розкритті взаємодії суспільства і природи у контексті різних методологічних підходів (від географічного детермінізму до географічного індетермінізму), у вузькому – це використання природних умов і ресурсів у конкретному виді життєдіяльності людини і суспільства загалом. Запропоноване Ю. Куражковським у 60-х роках ХХ ст. стисле поняття *природокористування* замість розлогого *використання природних ресурсів* відображало господарський характер взаємодії суспільства і природи: природа – всезагальна основа праці [4]. Еволюція змісту поняття *природокористування* пов'язана з появою еколого-економічного, соціоекологічного підходів до його трактування з відповідною зміною акцентів від ресурсозабезпечення до ресурсозбереження, ресурсоощадності, ресурсозамінності, охорони природного розмаїття, збереження генофонду території для прийдешніх поколінь. В умовах постіндустріального суспільства, становлення економіки знань актуальними є не використання, перетворення, освоєння, а *відтворення*, особливо розширене, природного потенціалу території (моделі не конструктивно-перетворювального, а конструктивно-відтворювального природокористування) та збереження природного довкілля людини. Як можливий варіант заміни хибно орієнтованого поняття *природокористування*, пропонуємо поняття *природопослугування* (за аналогією з *екосистемними послугами*), яке орієнтує на допомогу, сприяння, а не тільки обслуговування природою людини (суспільства).

Розвиток теорії довкіллезнавства останнім часом відбувається на основі зростання уваги до деструктивних аспектів людської діяльності. Зокрема, О. Шаблій висунув ідею *деструктивної географії*, пропагує поняття *реальний географічний деструкт* на противагу *географічному конструктові* – ідеальній моделі природної геореальності [10, с. 70–72]. Науковець виділяє деструктивний суспільний потенціал соціоприродних систем як іманентну сутність конструктивних (продуктивних) сил (будь-яке втручання людини у природу за своєю сутністю є деструкцією), а також явно деструктивних сил (військові дії, тероризм, наркобізнес тощо) [11, с. 65].

Центральним у поняттєво-терміній системі конструктивної географії, за В. Петліним, є поняття *географічний конструкт*. Науковець розглядає його як теоретичну модель ("логічне або інтелектуальне утворення") для аналізу реальних змін, що відбуваються з об'єктами у процесі природокористування [5]. Відповідно, концептуалізація *географічного деструкта* повинна відбуватися на основі визначення гранично допустимого ступеня антропогенізації (антропогенного порушення) соціоприродних систем. Усунення географічної деструктивності на засадах збалансованого, або сталого розвитку – важливе завдання конструктивної географії.

На основі єдності (тотожності) наукової теорії і суспільної практики її використання потрібно розкривати сутність конструктивних проблем у суспільній географії. З найголовніших конструктивних проблем у суспільній географії виокремлюємо такі:

1) наукове забезпечення локального і регіонального розвитку, зокрема розроблення територіальних прогнозів, цільових комплексних програм, схем і проектів районного розпланування, генеральних планів розвитку міст, схем планування громад, проведення геоекспертизи тощо.

Геопланування вважають важливим прикладним напрямком сучасної географії. О. Топчієв і співавтори потрактовують його "як сучасний напрям географічних досліджень, орієнтований



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

на обґрунтування ролі територіальної організації суспільства на всіх рівнях його життєдіяльності" [7, с. 264]. Для означення поняття *територіальна організація суспільства* науковці вживають лексему *упорядкування*, що спрямовує розуміння цього поняття на активний агент взаємодії – суспільство [7, с. 241; 245; 249]. Відтак, фіксуємо еволюцію класичного, конструктивно-географічного поняття *районне планування* (сучасний відповідник – районне розпланування) від обґрунтування ефективного розміщення об'єктів господарювання, населення, охорони природи (праці Д. Богорада, В. Давидовича, Є. Перцика та ін.) до *геопланування* як наукового обґрунтування геопросторової організації суспільства.

Суспільно-географічне забезпечення державної територіальної політики посилюється у контексті Постанови Кабінету Міністрів України "Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки" [6]. Зокрема, відзначаємо виокремлення функціональних типів територій, на яких фокусуватиметься державна регіональна політика (гірські території Українських Карпат, зони впливу міжнародних транспортних коридорів, прикордонні і транс-кордонні регіони, прикордонні території у несприятливих умовах, природоохоронні території, міські агломерації, центри (ядра) економічного розвитку, монофункціональні старопромислові міста, сільські поселення у несприятливих умовах). Функціональний підхід до вирішення проблем регіонального розвитку (на відміну від адміністративного) забезпечує комплексність дослідження регіонального потенціалу та розроблення напрямків його використання.

2) розроблення географічних аспектів територіального управління і самоуправління, що зумовило становлення і розвиток *геоменеджменту* – нового конвергентного напрямку, який розвивається на стику географії та економіки. В Україні важливість цієї проблеми зростає унаслідок потреби в гармонізації процесів централізації і децентралізації суспільного життя для забезпечення відповідного соціального середовища проживання людей (комфортні освітні, медичні, адміністративні державні послуги) в умовах адміністративно-територіального реформування, організації виборчого процесу, необхідності досягнення регіональної безпеки.

У контексті децентралізації постала проблема наукового обґрунтування її просторових і демографічних меж. Відповідно до чинного законодавства України, просторова межа децентралізації визначена на рівні об'єднаної територіальної громади – ОТГ (функціонування старостинських округів перебуває у компетенції громад). Конкретний аналіз показав нерівномірний геопросторовий розвиток місцевого самоуправління (наприклад, у Львівській області у найбільшій Львівській ОТГ на 1 січня 2020 р. проживало 783,1 тис. осіб, у найменшій Заболот-цівській (Золочівський район) – 2,7 тис. осіб). Відмінність об'єктивних передумов утворення громад (площа території, людність, природний і економічний потенціали) зумовлюватиме їхній різний соціально-економічний та культурний розвиток та збереження природного довкілля.

Аналогічна ситуація з укрупненням сучасних адміністративних районів, що не завжди відповідає об'єктивним природно-, історико- та суспільно-географічним реаліям території та створює підстави для виникнення проблем асиметричного геопросторового розвитку (наприклад, в утвореному, відповідно до Постанови Верховної Ради України від 17 липня 2020 р., Львівському районі проживає 1150,4 тис. осіб, у Яворівському – 180,0 тис. осіб). Отже, обґрунтування виділення адміністративно-територіальних одиниць на субрегіональному рівні важлива конструктивна суспільно-географічна проблема. Конструктивність її вирішення полягає у розробленні варіанта реформування, що ефективно поєднував би підстави природного і суспільного характеру. Як приклад, можна навести використаний нами річково-басейновий підхід до обґрунтування виділення адміністративних районів у Закарпатській області;

3) зростання ролі суспільної географії у вирішенні глобальних проблем людства (екологічної, демографічної, енергетичної, продовольчої, війни і миру). Геопросторові ознаки глобальних проблем (особливості вияву та вирішення залежно від природних, соціально-економічних, історико-географічних особливостей) зумовили становлення нового наукового напрямку *геоглобалістика*. Конструктивні проблеми узгодження процесів регіонального, загальнодержавного і глобального розвитку актуалізуються у контексті вивчення поширення і ліквідації наслідків пандемії COVID-19;

4) створення геогуманістичних образів, когнітивна сутність яких полягає у рефлексії найістотніших ознак об'єктів як мовних знаків, символів і т. ін., що відповідає стилю наукового конструктивізму. Геообрази використовують у різних видах наукової і практичної діяльності



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

(урбаністика, регіональна політика, маркетинг територій, брендинг і ребрендинг територій, туризмологія, геополітика, країнознавство), що створило підстави для розвитку синтетичного наукового напрямку – геоімагології (географічного образознавства);

5) удосконалення ступеневої суспільно-географічної освіти (шкільна освіта, вища освіта), зокрема підготовка шкільних підручників, посібників і підручників для вищої школи на основі удосконалених навчальних програм. Це сприятиме формуванню суспільно-географічного мислення на науково-обґрунтованих концепціях взаємодії суспільства і природи.

Наведений перелік конструктивних проблем суспільної географії засвідчує їхню комплексність – компонентну і геопросторову. Вони стосуються не тільки геопросторових аспектів розвитку виробничої сфери суспільства, яка на сучасному етапі має переважно матеріально-речовинне (сировинно-ресурсне) вираження взаємозв'язків з природним довкіллям, а й соціальної та духовної сфер (освіта, медицина, наука, культура, рекреація, спорт). Характерною ознакою сучасних конструктивних суспільно-географічних напрацювань є людиновимірність, тобто спрямованість на дослідження базових (фізіологічних), а особливо вищих – соціальних, культурних, духовних потреб людини. Комплексність і людиновимірність конструктивно-географічних досліджень отримують найбільший вияв на регіональному рівні, на що й спрямована державна політика територіального розвитку.

Вирішення конструктивних проблем суспільної географії пов'язане із застосуванням сучасних методів дослідження, насамперед кількісних, що дають змогу визначити ефективність прийнятих рішень, обирати найраціональніші стратегії геопросторового розвитку суспільства. З-поміж кількісних методів наголошуємо на значенні ГІС-технологій не тільки для візуалізації взаєморозташування і геопросторової форми об'єктів, а й для генерування нової інформації на основі аналізу і синтезу геоданих.

Висновки. Тотожність теорії і практики суспільно-географічного пізнання зумовлює необхідність розгляду конструктивних проблем науки через призму її теоретичних здобутків і прикладних досягнень. Зміна наукових парадигм суспільної географії посилює увагу до її прикладних аспектів, що мають локальний, регіональний та глобальний виміри і стосуються раціональної геопросторової організації суспільства й відповідної освітньої і просвітньої діяльності людини. Когнітивно-конструктивний потенціал суспільної географії зростає на основі її конвергенції із суміжними науками та становлення відповідних нових напрямків. Конструктивній проблематиці суспільної географії повинен відповідати конструктивізм як науковий стиль отримання і викладу результатів дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Влах М.* Теорія і методологія географічної науки : навч. посібник / М. Влах, Л. Котик. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2019. 344 с.
2. *Герасимов И. П.* Конструктивная география: цели, методы, результаты / И. П. Герасимов // Изв. ВГО. 1966. Т. 98. Вып. 5. С. 389–403.
3. *Гладкий Ю. Н.* Гуманитарная география как научное знание / Ю. Н. Гладкий. Москва–Берлин: Digest-MEDIA, 2016. 544 с.
4. *Курожковский Ю. Н.* Очерки природопользования / Ю. Н. Курожковский. Москва : Мысль, 1969. 268 с.
5. *Петлін В. М.* Конструктивна географія / В. М. Петлін. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 544 с.
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. №695 "Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки" : [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text>.
7. Словник іншомовних слів / [за ред. чл.-кор. АН УРСР О. С. Мельничука]. Київ : Гол. ред. УРЕ, 1974. 776 с.
8. *Топчієв О. Г.* Методологічні засади географії : підручник / О. Г. Топчієв, Д. С. Мальчикова, І. О. Пилипенко, В. В. Яворська. Херсон : Видав. дім "Гельветика", 2020. 366 с.
9. Філософський енциклопедичний словник / [гол. ред. колегії В. І. Шинкарук]. Київ : Абрис, 2002. 744 с.
10. *Шаблій О.* Ідея деструктивної географії / О. Шаблій // Суспільна географія. Кн. четверта. У пошуках істини. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2019. С. 70–72.
11. *Шаблій О.* Нові підходи до категорії продуктивних сил / О. Шаблій // Суспільна географія. Кн. перша. Проблеми теорії, історії та методики дослідження. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2015. С. 60–65.



УДК 911.3

АНТРОПОГЕННА ДЕГРАДАЦІЯ У РОЗВИТКУ ТА ФУНКЦІОНУВАННІ РУСЛОВИХ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ

Павло Штойко

*Львівський державний університет фізичної культури ім. І. Боберського, м. Львів, Україна
E-mail: pavloshtoyko@gmail.com*

Викладено деякі з результатів багаторічних польових та камеральних досліджень розвитку та функціонування руслових природних комплексів та їх сточищ. З'ясовано вплив діяльності людини за більш як двохсотлітній період, що дало змогу простежити динаміку густоти різнорангових природних комплексів. Оцінено її вплив на формування геоecологічної ситуації та обґрунтовано окремі варіанти оптимізації їх природного середовища.

Ключові слова: антропогенна деградація, розвиток та функціонування, руслові природні комплекси, трансформація порядків, динаміка густоти, варіанти оптимізації.

ANTHROPOGENIC DEGRADATION IN CHANNEL NATURAL COMPLEXES DEVELOPMENT AND FUNCTIONING

Pavlo Shtoyko

I. Bobersky Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine

The publication presents some of many years field and desk-top studies results of channel natural complexes and their watersheds development and functioning. The influence of human activity for more than two hundred years has been clarified, that made possible to trace dynamics of multy ranged nature complexes density. Its influence on geoeological situation formation is estimated and optimizing options for their natural environment are substantiated.

Keywords: anthropogenic degradation, development and functioning, channel natural complexes, ranges transformation, density dynamics, optimization options.

Вступ. З технічним оснащенням людини, особливо з другої половини ХХ ст., природне середовище зазнає тотального впливу, переважно негативного. Людина як частина системи породжує нову систему, що виділяється своїми особливостями із природи (природні і соціальні системи взаємодіють). У їх взаємодії простежується вплив законів двох систем – природної та соціальної – природно антропогенні підсистеми які стають гетерогенними утвореннями. У їх розвитку та функціонуванні неминуче з'являється необхідність зовнішнього втручання людини, механізм їх саморозвитку вимагає постійного втручання.

Виклад основного матеріалу. Мета дослідження – оцінити роль природних та антропогенних чинників на розвиток та функціонування руслових природних комплексів.

Руслові природні комплекси (РПК) є унікальними і не лише за багатством природних біоценозів, а різноманітністю формування умов ґрунтового покриву з інтенсивним антропогенним впливом. На РПК значний вплив має біота, яка, поселившись на їх дні, формує гідрофіти, що сповільнюють швидкісне поле потоку і збільшують його турбулентність. Заплавні землі руслових природних комплексів відрізняються високою біопродуктивністю і як наслідок є першочерговими об'єктами меліорації, що приводить до погіршення природних умов і появи несприятливих наслідків освоєння, тому оптимізація використання природних ресурсів РПК тісно пов'язана із загальним покращенням стану геокомплексів річкового сточища.

Руслові природні комплекси – найбільш динамічні у своїй матеріальній сутності і разом з тим стійкі потокові системи, в яких взаємодіють більш інерційні, статичні компоненти (в основному морфолітогенний) і змінний аквальний компонент. Вони є чутливим індикатором стану ландшафту в цілому і зокрема впливу антропогенного чинника. Річкові системи є самооргані-



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

зуючими і забезпечують тривале існування і виконання ерозійної, акумулятивної, транспортної і дренажної роботи.

В РПК створюються специфічні умови для реалізації різних видів руслового процесу і заплавогенезу – рельєф заплави і в подальшому формування структури заплави та її сегментів, які підпорядковані загальним закономірностям долинного морфогенезу. У показниках лінійної кореляції – “кількість опадів – модулі стоку завислих наносів” знаходимо підтвердження про “нелінійний характер впливу опадів на рельєфоутворення” [3]. З іншого боку, практика втручання людини в РПК вимагає наукового обґрунтування уявлень про особливості диференціації територіальних і аквально-територіальних комплексів різного рангу та їх основних властивостей, їх динаміку та функціонування, тобто знань про типологію долинних ландшафтів, різних ланок долинної мережі. Конкретні дані польових досліджень мають бути основою раціонального природокористування.

На фоні руслових природних комплексів виділяють окремі ділянки з посиленою деградацією в розрахунку на одиницю площі, наприклад, посилені на Опіллі, Гологоро-Кременецькому кряжі й Придністер’ї, а менша – на рівнинно-хвилястих місцевостях. Виявилось, що із відмиранням первинних водотоків річки впритул до четвертого порядку змінюють свій порядок. Впливу цього процесу зазнали 20–65 % загальної кількості річок Поділля. Найбільша кількість зниклих у XVIII–XX ст. руслових природних комплексів першого порядку припадає на сточища річкових систем II та V порядків. Так, у стожищах річок Щирець, Луг, Гнила Липа, Золота Липа, Стрипа, Золотий Потік, Збруч (в сточищі р. Збруч проводились вимірювання лише правих допливів від м. Підволочиськ до впадіння в р. Дністер) зникла така кількість річок I порядку (відповідно): 55; 96; 104; 142; 63; 27; 40. В цілому на Західному Поділлі за двохсотлітній період зникло 672 постійних водотоки I порядку загальною протяжністю 371,6 км [4].

Інтенсивність змін РПК є очевидною із зрозумілих причин: зменшення лісистості, особливо на крутих схилах, що спричинює порушення гідрологічного режиму території і втрату на поверхні ґрунту захисних бар’єрів – рослинності, що дає можливість сконцентруватись інтенсивному стоку і паводкам, розширити і поглибити їх розмивну здатність. Змив ґрунтів і використання досі не розораних земель збільшило площі лінійного розмиву, активізувалася ярково-балкова мережа. На карті густоти річкової мережі (км/кв. км) Західного Поділля на три “зрізи” – середини XIX – 20-х років XX ст. і кінця XX ст. складена автором і частково опублікована (рис. 1) видно найбільш інтенсивні вогнища активізації РПК. Їх найбільша щільність пов’язана із районами посиленої землеробської розораності та іншими передумовами, зокрема лініями простягання улоговин, ярів, балок, річкових долин з лініями тектонічних порушень, розломами і тріщинами. До того ж в багатьох районах розвиток і функціонування РПК пов’язане із поширенням легко розмивних лесовидних суглинків на елювії мергельно-вапняково-гіпсоносних породах [2].

Посилює негативний вплив на функціонування РПК замулення, спричинене ростом та розвитком ярів. Матеріал, винесений ярами, сповільнює вологообмін. Отже, картографічний аналіз різночасових одномасштабних карт та польові обстеження засвідчують про різну швидкість росту або завмирання структурних елементів в організації та функціонуванні РПК. Структурна організація та функціонування РПК зростає від верхів’я, де переважають водотоки першого порядку. Ознакою антропогенної дегресії структурної організації та функціонування РПК властиве різке зменшення кількості та довжини річок насамперед першого та другого порядків. Своєрідність функціонування – “порушені” співвідношення в структурній організації РПК, що є однією з основних причин виникнення катастрофічних паводків в гірській частині сточища Тиси [1]. Структура річок різних порядків зумовлена як геолого-геоморфологічними особливостями, так і впливом діяльності людини.

Руслові природні комплекси регулюють пропускну здатність гідромережі, а також процеси стоку з водозборів, змінюючи морфологію руслових форм. Їх відносна нестійкість зазнає в першу чергу локальних змін в результаті руслової саморегуляції, що вимагає багатоаспектного планування господарських і природоохоронних заходів та систематичного контролю за їх виконанням. Такі заходи в кожному конкретному випадку повинні відповідати природним властивостям РПК.

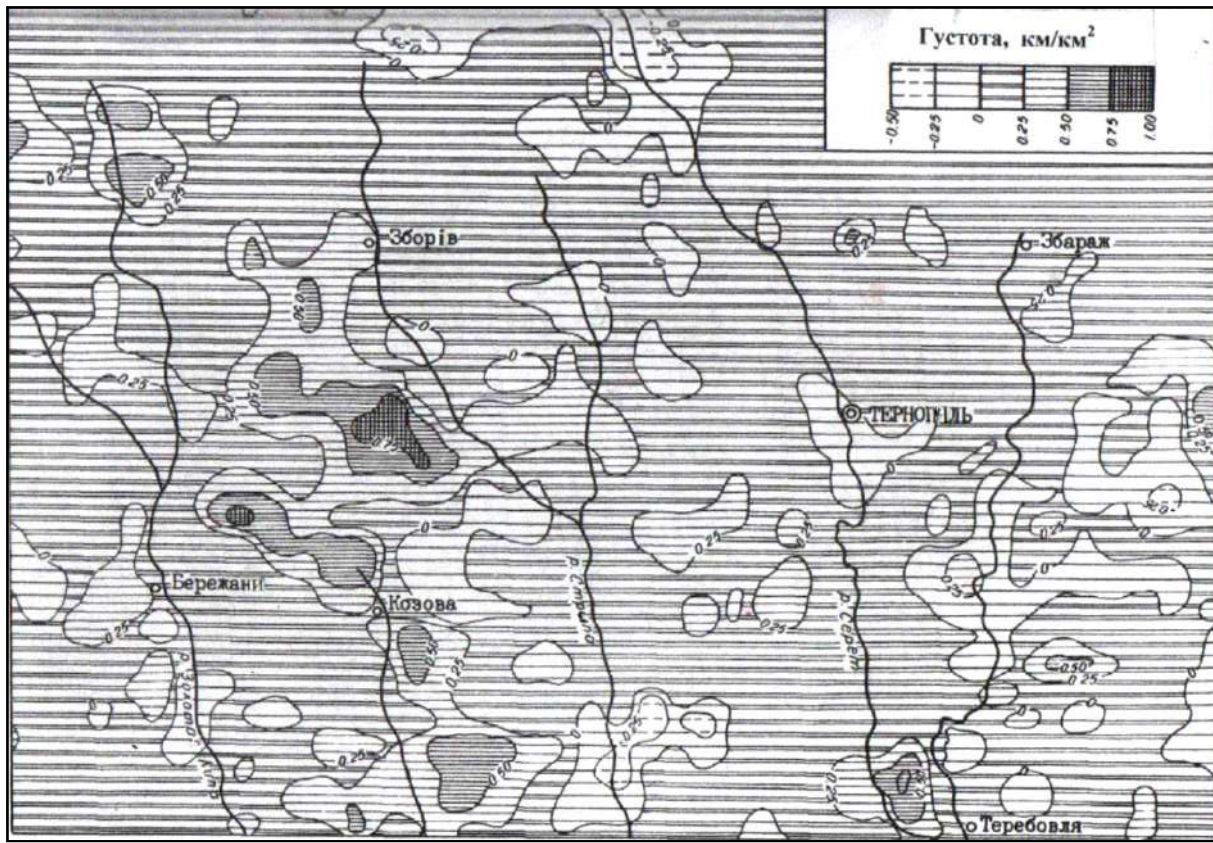


Рис. 1. Динаміка густоти руслових природних комплексів
Західного Поділля (XVIII–XX ст., фрагмент)

Висновки. 1) Структура руслових природних комплексів досліджувалася за різними топографічними картами у відповідній до них порядковій класифікації. 2) Вивчення структурної організації РПК і її розвитку та функціонування здійснювалася порядком річкових систем і їх довжиною, густотою розчленування, ін. Розмежувати окремо вплив природних та антропогенних чинників на стан дегресії у функціонуванні РПК є вкрай важко якщо й взагалі можливо. 3) Переважна більшість (понад $\frac{3}{4}$ сумарної довжини в структурній організації РПК складають річки I і II порядків – невеликі водотоки із незначною водністю, схильні до замулення, пересихання та перетворення у балки – йде зворотній еволюційний процес: “річкова долина – балка – яр”.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дубіс Л. Ф. Структурна організація та функціонування річкових систем гірської частини басейну Тиси. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук/Л. Ф. Дубіс. Львів, 1995. 26 с.
2. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз/ І. П. Ковальчук. Львів: Інститут українознавства, 1997. 440 с.
3. Пилипович О. В. Еколого-геоморфологічний моніторинг басейнових систем верхнього Дністра. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук/ О. В. Пилипович. Львів, 2007. 22 с.
4. Штойко П. И. Изменение подольских рек в XVIII–XX веках / П. И. Штойко. Деп. ВИНТИ. №5055-85 от 16.07.85. Ленинград, 1985. 11 с.



УДК 911.6:504.7

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ОБЛАСНОГО РІВНЯ

Любов Янковська, Світлана Новицька

*Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна
E-mail: lubayank@gmail.com*

Метою дослідження є узагальнення теоретичних засад еколого-географічного районування, розробка критеріїв, таксономічних одиниць та методики такого районування. Основними критеріями еколого-географічного районування пропонуються потенціал стійкості природних систем до антропогенного тиску (тобто їх здатність протистояти зовнішнім впливам, самоочищатися і самовідновлюватися, а також безвідмовно функціонувати в певному діапазоні фізико-географічних умов і антропогенного навантаження) та ступінь антропогенної трансформації ландшафтів (зміненість ландшафтних систем під впливом господарської діяльності людини). Основними таксономічними одиницями районування території обласного рівня автори вважають еколого-географічну систему – еколого-географічний підрайон – еколого-географічний район. У публікації описано етапи еколого-географічного районування.

Ключові слова: районування, еколого-географічний район, потенціал стійкості геосистем, антропогенне навантаження, антропогенна трансформація, еколого-географічна система.

THEORETICAL PRINCIPLES OF ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL DISTRICTING OF A REGIONAL LEVEL TERRITORY

Lyubov Yankovska, Svitlana Novytska

Ternopil Volodymyr Gnatyuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine

The aim of research is generalization of ecological-geographical districting theoretical principles, criteria development, taxonomical units and methodology of such districting. The potential of natural systems stability to anthropogenic pressure (abilities of landscapes and their components to become clean, to restore their structure and renew their function by virtue of the natural mechanisms of regeneration) and degree of anthropogenic transformation of landscapes (landscape systems changing under economic activity act) are offered as ecological-geographical districting basic criteria. Authors consider the ecological-geographical system – ecological-geographical subdistrict – ecological-geographical district as basic taxonomical units of regional level territory districting. The stages of ecological-geographical districting are described.

Keywords: districting, ecological-geographical district, potential of geosystems stability, anthropogenic pressure, anthropogenic transformation, ecological-geographical system.

Вступ. Одним із найефективніших методів вивчення закономірностей та проблем територіальної диференціації взаємодії суспільства та природи, суспільного розвитку чи інших явищ є районування. Попри велику увагу протягом останнього десятиліття до еколого-географічних досліджень, лише невелика кількість праць присвячена проблемам еколого-географічного районування. Основна увага в публікаціях приділяється визначенню базових понять та категорій екологічної географії (В. Г. Гриневецький, В. М. Пащенко, Л. М. Шевченко), проблемам еколого-географічного картографування (В. А. Барановський, А. І. Бочковська, І. О. Горленко, Л. Г. Руденко та ін.), ландшафтній концепції в еколого-географічному районуванні (І. М. Дудник, Г. І. Денисик, Н. М. Карпенко, І. П. Ковальчук), геоекологічному районуванню України (В. М. Волощук, М. Д. Гродзинський, П. Г. Шищенко). Теорія та методи екологічно орієнтованих типів районування ще недостатньо розроблені і єдиного підходу з даного питання немає. Особливої уваги потребують проблеми виявлення критеріїв та визначення методологічних підходів до еколого-географічного районування, досі немає єдиноприйнятої системи таксономічних одиниць, що й зумовлює актуальність даного дослідження.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Метою публікації є узагальнення теоретичних засад еколого-географічного районування, розробка критеріїв, таксономічних одиниць та методики такого районування.

Виклад основного матеріалу. Еколого-географічне районування як метод спрямоване на виявлення регіональних і локальних екологічних проблем, типологічний аналіз екоситуацій і прогнозування змін природного середовища під впливом суспільної діяльності [3].

До методологічного багажу еколого-географічних досліджень необхідно віднести концепцію збалансованого розвитку території, розроблену науковцями Інституту географії АН України І. О. Горленком, С. М. Малюком, Л. Г. Руденком та ін., за якою збалансований розвиток трактується як пропорційний взаємообумовлений економічної, соціальної і екологічної підсистем. Мета збалансованого розвитку території полягає в суспільно-ефективному господарюванні з забезпеченням соціально- і екологічно-комфортних умов життєдіяльності населення. Вагомою складовою методологічного надбання екологічної географії виступає також концепція геотехнічних систем, розроблена під керівництвом проф. В. С. Преображенського. Теоретичною основою проведення еколого-географічного районування є наукові основи екологічної географії, сучасної ландшафтної екології, геоекології, розроблені в працях В. А. Барановського, І. О. Горленко, М. Д. Гродзинського, Г. І. Денисика, І. П. Ковальчука, Л. Г. Руденка, О. Г. Топчієва. Загальною теоретико-методологічною базою досліджень виступає еколого-ландшафтний підхід і пов'язані з ним принципи оптимізації природного середовища, обґрунтовані в працях П. Г. Шищенка.

Багатогранність форм взаємодії суспільства і природи, структурно-компонентна різноманітність суспільно-територіальних та природно-територіальних комплексів, в результаті взаємодії яких виникають екологічні проблеми, міждисциплінарний характер цих проблем зумовили багатоплановість еколого-географічного районування, багаточисельність його галузевих типів.

В систему еколого-географічного районування входять такі його основні види: еколого-фізико-географічне (в тому числі, еколого-ландшафтне) – диференціація природних ландшафтів за їх природоохоронною та природостабілізуючою функцією; еколого-економіко-географічне – диференціація території за рівнем перетворення ландшафтів господарською діяльністю, що зумовлює певну гостроту екологічної ситуації; еколого-соціально-географічне (в т. ч. медико-географічне) – поділ території, що розкриває соціальну якість довкілля, тобто відповідність умов середовища санітарно-гігієнічним нормам проживання та біологічним, психічним потребам населення [5] та інтегральне еколого-географічне районування як синтез двох узагальнюючих його видів: еколого-економічного та еколого-фізико-географічного. Це районування є передетапом до еколого-управлінського, спрямованого на реалізацію заходів оптимізації природно-господарських систем [3].

Інтегральне еколого-географічне районування здійснюється на основі комплексу показників взаємодії між природними та суспільними компонентами.

Спеціальне еколого-географічне районування здійснюється за однією з ознак (показників) взаємодії між природними та господарськими компонентами еколого-географічної системи. Кількість видів такого районування може дорівнювати кількості видів природо-суспільної взаємодії: наприклад, промислово-екологічне, сільськогосподарсько-екологічне, транспортно-екологічне (за ознакою впливу промисловості, сільського господарства, транспорту або окремих їх галузей на природно-територіальну систему чи окремі її компоненти; ступенем перетвореності (порушеності) компонентів навколишнього природного середовища або їх інтенсивністю використання у процесі господарської діяльності.); демографо-екологічне (за ознакою впливу населення на екологічний стан окремих компонентів чи природної системи в цілому або, навпаки, за ознакою впливу екологічного стану окремого компоненту чи усієї природної системи на населення) тощо [2].

Аналіз праць з екологічних видів районування показує, що особливо проблемним завданням залишається розробка конкретних методик досліджень, визначення оціночних показників, що дозволило б перетворити еколого-географічне районування в ефективний засіб наукового і практичного вирішення екологічних проблем на усіх територіальних рівнях.

Еколого-географічне районування це диференціація території за процесами та наслідками природно-суспільної взаємодії. Об'єктом дослідження в еколого-географічному районуванні є еколого-географічні системи – цілісні територіальні природно-суспільні утворення, що характеризується однорідністю еколого-географічної ситуації в їх межах, однорідністю природної основи та потенціалу стійкості природних систем, структури природокористування і зумовленого ним ступеня антропогенної трансформації ландшафтів.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Еколого-географічні системи складаються з таких структурних частин – основних підсистем: природної, соціальної та господарської. Взаємозв'язані елементи окремих підсистем, що утворюють еколого-географічні системи, функціонують за різними законами. У процесі свого розвитку, становлення й функціонування вони набувають нових властивостей. Виділення таких систем можливе всюди, де відбувається взаємопроникнення природних і суспільних системних формувань.

Предметом дослідження є стан природно-суспільної взаємодії (еколого-географічна ситуація), що формується в процесі функціонування еколого-географічних систем.

Основна мета даного районування полягає у створенні інформаційної бази про сучасний екостан та якість середовища життя, еколого-географічні проблеми та ситуації на досліджуваній території, виявлення закономірностей їх формування та територіальної диференціації, напрямів і динаміки їх трансформації [5].

Еколого-географічна ситуація формується в результаті взаємодії природи та суспільства і залежить від антропогенного навантаження на природні системи та потенціалу стійкості останніх. Виходячи зі специфіки еколого-географічного районування, спрямованого на відображення гостроти екологічної ситуації, зумовленої трансформуючими впливами господарської діяльності на природне середовище, а також із завдань цього районування, головним із яких є віднайдення оптимального співвідношення між діяльністю людини і станом природного середовища, основними критеріями еколого-географічного районування є: 1) потенціал стійкості природних систем до антропогенного тиску, тобто їх здатність протистояти зовнішнім впливам, самоочищатися і самовідновлюватися, а також безвідмовно функціонувати в певному діапазоні фізико-географічних умов і антропогенного навантаження; 2) ступінь антропогенної трансформації ландшафтів – зміненість ландшафтних систем під впливом господарської діяльності людини.

Процес еколого-географічного районування включає комплекс еколого-географічних досліджень, який можна розділити на такі етапи:

Перший етап – виділення елементарних еколого-географічних систем шляхом виявлення внутрітериторіальних відмінностей прояву еколого-географічних ситуацій на основі співставлення територіальної диференціації антропогенної трансформації ландшафтів та потенціалу їх стійкості до господарських впливів. В межах першого етапу слід розрізняти два підетапи: оцінка потенціалу стійкості природних систем; оцінка ступеня антропогенної трансформації ландшафтів.

Другий етап – виділення крупніших таксономічних одиниць – еколого-географічних підрайонів. Еколого-географічний підрайон – це цілісна територія, що характеризується тісними взаємозв'язками та взаємовідношеннями між природними та суспільними компонентами і є відносно однорідною за гостротою еколого-географічної ситуації, ступенем антропогенної трансформації ландшафтів та потенціалом їх стійкості.

Третій етап – виділення еколого-географічних районів на основі групування еколого-географічних підрайонів за такими ознаками як стан природно-суспільної взаємодії (екологічна ситуація), спільність природної основи, подібність потенціалу стійкості природних систем, переважаючий вид природокористування та ступінь антропогенної трансформації ландшафтів.

Запропонований методологічний підхід є зручним і простим у застосуванні і дозволяє комплексно дослідити територіальні особливості природо-суспільної взаємодії на території обласного рівня.

Еколого-географічне районування ґрунтується на таких принципах: 1. об'єктивність – тобто межі районів повинні відображати реально існуючий стан природно-господарських взаємозв'язків і взаємовідношень, незалежно від уподобань автора; 2. принцип відносної однорідності району відповідно до районуотворюючих факторів; 3. принцип неврахування адміністративних меж. 4. принцип системності, який ґрунтується на тому, що усі компоненти навколишнього середовища перебувають у тісному зв'язку, взаємообумовлені у своєму розміщенні і, таким чином, розвиваються як єдине ціле [5].

Основною таксономічною одиницею такого районування є еколого-географічний район – територія, що відрізняється своєрідністю процесів та наслідків природно-суспільної взаємодії. Найважливішими ознаками еколого-географічного району є: 1) подібність стану природно-суспільної взаємодії, тобто гостроти екоситуацій в еколого-географічних системах, що формують даний район; 2) відносна однорідність структури природокористування, інтенсивності та характеру антропогенного впливу на природні системи, що, відповідно, визначають рівень антропо-



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

генної трансформації ландшафтів; 3) подібність природної основи формування еколого-географічного району, в тому числі екологічного потенціалу природних систем, що проявляється в їх стійкості до господарських впливів [7, 8].

Еколого-географічне районування реалізується через застосування таких наукових підходів: географічного, екологічного, ландшафтного, генетичного та конструктивного. *Географічний підхід* передбачає територіальну диференціацію екологічних процесів та явищ і є комплексом підходів, що враховують специфіку об'єкту дослідження [6]. *Екологічний підхід* як методологія еколого-географічного районування характеризується насамперед системністю. Його особливістю є оціночність як одна з головних характеристик. Елементами оцінки виступають як самі об'єкти взаємодії в геосистемі, так і відносини між ними, а також географічні фактори (стійкість геосистем, несприятливі процеси та явища і екологоформуючі функції природних та антропогенних компонентів). При екологічному підході природа оцінюється по відношенню до людини не тільки як умова, а й джерело його існування, що значно розширює уяву про діапазон зв'язків [1, 6]. *Ландшафтний підхід* визначається самою природою екологічних відносин – вони формуються в процесі взаємодії багатьох взаємопов'язаних елементів в геосистемах різного рівня [1, 6]. *Конструктивний підхід* впливає з практичної спрямованості еколого-географічного районування прикладного характеру еколого-географічних карт, що вимагає не тільки наукового аналізу, а й передбачень розвитку екологічного стану території та рекомендації по його оптимізації [1, 6].

Висновки. Схеми еколого-географічного районування – це базовий матеріал для вирішення проблем охорони середовища як умов виживання людства. Вони є джерелом систематизованої інформації при розробці державних чи регіональних екологічних програм, як довідкові матеріали для державного планування, можуть стати основою інформаційної моделі для розгортання сітки моніторингових спостережень тощо [1]. Еколого-географічний підхід дозволяє комплексно вирішувати завдання подальшого розвитку суспільного виробництва і збереження навколишнього середовища, що забезпечує цей розвиток, в т. ч. визначення територій, яким необхідні природоохоронні й природовідновлювальні заходи, більш раціональна структура виробництва; закладає основи для ефективного управління регіональним розвитком і є базовим матеріалом для обґрунтування проектів та програм з перетворення природи. Еколого-географічні відмінності слід враховувати при плануванні і будівництві нових підприємств, розвитку спеціалізації та комплексності в регіонах, при плануванні і реалізації заходів з відтворення та збереження природи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Гриневецький В. І.* Про основні поняття еколого-ландшафтних утворень / В. І. Гриневецький, Л. М. Шевченко // Український географічний журнал. 1993. № 2. С. 13–19.
2. *Дудник І. М.* Ландшафтна концепція в еколого-географічному районуванні / І. М. Дудник, Н. М. Карпенко // Ландшафт як інтегруюча концепція XXI ст. К., 1999. С. 212–216.
3. *Картографические исследования природопользования (теория и практика работ)* / Л. Г. Руденко, Г. О. Пархоменко, А. М. Молочко и др. К.: Наукова думка, 1991. 212 с.
4. *Царик Л.* Ландшафтно-екологічна оптимізація регіональних геосистем обласного рівня / Л. Царик // Наук. зап. Тернопіл. держ. педагог. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер.: Геогр. 2003. № 1. С. 118–123.
5. *Царик Л. П.* Про дефініції еколого-географічних досліджень і критерії оцінки еколого-географічних ситуацій / Л. П. Царик // Наук. вісн. Чернівецьк. ун-ту. Сер.: Геогр. 1998. Вип. 31. С. 57–63.
6. *Шевченко Л. М.* Базові еколого-географічні поняття і терміни / Л. М. Шевченко // Укр. геогр. журн. 1997. № 3. С. 64–67.
7. *Янковська Л. В.* Еколого-географічне районування Тернопільської області : монографія / Л. В. Янковська. Тернопіль: ТНПУ, 2016. 156 с.
8. *Янковська Л. В.* Districting as a method of ecological and geographical investigations / Л. В. Янковська // Наук. зап. Тернопіл. націон. педагог. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер.: Геогр. 2018. №1 (Вип. 44). С. 155–160.
9. *Янковська Л.* Антропогенна трансформація геосистем Тернопільської області / Л. Янковська, С. Новицька // Наук. зап. Тернопіл. націон. педагог. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер.: Геогр. 2019. №1 (Вип. 46).
10. *Янковська Л. В.* Екоситуація у межах рівнинних територій Тернопільської області (відповідно до схеми еколого-географічного районування) / Л. В. Янковська // Наук. зап. Тернопіл. націон. педагог. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер.: Геогр. 2017. № 1 (Вип. 42). С. 158–164.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Секція 2

**ГЕОЕКОЛОГІЯ, ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ ТА
ЕКОЛОГІЧНА ГЕОМОРФОЛОГІЯ**

Section 2

**GEOECOLOGY, LANDSCAPE ECOLOGY AND
ECOLOGICAL GEOMORPHOLOGY**



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 557.4 : 50

**ЄВРОПЕЙСЬКИЙ КОНТЕКСТ ОЦІНКИ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ
СКЛАДОВОЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД**

Олег Бота

*ТОВ “Компанія “ЦЕНТР ЛТД”, м. Львів, Україна
E-mail: op@center-ltd.com.ua*

Розглянуто європейський досвід інтеграції екологічної складової в територіальні плани розвитку об'єднаних територіальних громад. У статті 363 Угоди про асоціацію передбачено “поступове наближення законодавства України до прав та політики ЄС у сфері навколишнього природного середовища”. Відзначено позитивний досвід імплементації екологічної складової у функціонування об'єднаних територіальних громад Львівщини.

Ключові слова: геоecологічна оцінка, об'єднані територіальні громади, просторовий розвиток, європейський досвід, Львівщина.

**EUROPEAN CONTEXT OF THE UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES
GEOECOLOGICAL COMPONENT ASSESSMENT**

Oleh Bota

LLC “Company “CENTER LTD”, Lviv, Ukraine

The European experience of ecological component integrating into united territorial communities the territorial plans development are considered. Article 363 of the Association Agreement provides for “a gradual approximation of Ukraine’s legislation to EU rights and policies in the field of environment”. The positive experience of ecological component implementation in united territorial communities functioning of Lviv region is considered.

Keywords: geoeological assessment, united territorial communities, spatial development, European experience, Lviv region.

Особливістю території Львівської області є значні регіональні відмінності за ступенем та видами техногенного навантаження на навколишнє природне середовище, комплексом екологічних проблем, що постають внаслідок природокористування. Передкарпаття та Мале Полісся потерпають від надмірної концентрації промислових підприємств нафтодобувної і вугільної промисловості (Борислав, Соснівка, Стебник), великі міста (Львів, Дрогобич, Самбір) – від навантаженості транспортом. Карпатський регіон має проблеми у зв'язку з вирубуванням лісів. Внаслідок екстенсивного використання корисних копалин на території області накопились великі об'єми відходів гірничодобувної, енергетичної та інших галузей промисловості. Головними принципами збалансованого розвитку будь-якої території є поєднання збереження природи і розвитку суспільства, задоволення основних потреб людини при раціональному використанні природних умов і природних ресурсів.

В процесі проведення децентралізації виникає проблема реформування системи управління територіями, прийняття оперативних і довгострокових рішень на місцевому рівні, тому, для прийняття як містобудівних, так і будь-яких інших рішень, що стосуються використання території, необхідно мати основні види ресурсів регіону та сформулювати пропозиції щодо основних можливостей напрямів їх подальшого використання. Домінантною при прийнятті рішень щодо подальшого розвитку територій повинна стати екологічна складова в її широкому розумінні (природні умови та ресурси, історико-культурний потенціал, їх охорона та збереження). Під геоecологічною складовою ми розуміємо систему заходів, спрямованих на екологічно збалансовану організацію природокористування на територіях різного локального рівня організації довкілля, що може бути реалізованою у системі природоохоронного менеджменту.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Отже, варто говорити про вдосконалення методики розроблення схем вивчення геоecологічної складової у планах розвитку громад, зокрема на основі досвіду європейських держав. Сьогодні, основним стратегічним документом для країн ЄС прийнятим у 2011 р. є “Територіальний порядок денний – 2020”, що визначає основні виклики, пріоритети та механізми просторового розвитку. Врахування національної специфіки здійснюється через розроблення національних концепцій просторового розвитку, що часто виходять за загальноєвропейські часові рамки (наприклад, Польща – до 2030 р., Нідерланди – до 2040 р.). Не заглиблюючись в деталі порівняння, визначимо основні тенденції до планування територій в європейських країнах.

У Німеччині на рівні федеральних земель і округів геоecологічна складова вивчена майже по всій країні. Вона розглядається як обов’язковий планувальний інструмент, який спрямований на вияв і оцінку функцій і властивостей ландшафту, а також на розробку заходів сталого збереження ґрунтів, вод, повітря і клімату, рослин і тварин.

У Великій Британії ландшафтне планування обов’язкове на природоохоронних територіях, на решті територій – за ініціативою власника. Значна увага зосереджена на формуванні зовнішнього естетичного вигляду ландшафту. Розробляються індивідуальні режими землекористування в інтересах приватних власників. Екологічна спрямованість контролюється авторитетними громадськими організаціями, котрі не завжди узгоджують свою діяльність. У Нідерландах екологічна складова виконує інтегруючі функції і забезпечує узгодження всіх програм. Особлива увага приділяється постійному контролю ефективності природоохоронних інструментів на локальному рівні для конкретних поселень і територій поза ними. Зовсім не передбачено планування всієї території у Франції. Проте існують суворі правила організації ландшафтного планування на природоохоронних територіях. Розробляються екологічні плани під конкретні проекти, що викликає неузгодженість дій, але існує принцип компромісу. В Іспанії розробляються плани ресурсокористування, які є домінуючими по відношенню до галузевих і територіальних планів. У них обов’язкове зонування територій з позицій охорони видів і біотопів. В Австрії використовуються три складові методології: конструктивна та планувально-просторова організація, соціальна організація та економічна організація. Всі методології використовуються значною мірою на локальному рівні. Як бачимо важливим інструментом європейського планування, що значною мірою забезпечує впровадження у відповідну політику принципів сталого розвитку, є ландшафтне планування (хоча не завжди).

Важливим чинником необхідності посиленої інтеграції екологічної складової в територіальні плани є прийнятий План дій Україна – ЄС (2005 р.), що уже діє в Україні на основі започаткованої Угоди про партнерство і співробітництво між Україною та Європейським Співтовариством. У статті 363 Угоди про асоціацію передбачено “поступове наближення законодавства України до прав та політики ЄС у сфері навколишнього природного середовища”.

Сучасна система територіального планування в Україні склалася під впливом ряду чинників. Вона об’єднує досвід національного, пострадянського планування та деякі елементи європейських практик. Зокрема, в Україні зроблено спроби інтеграції Основних принципів сталого просторового розвитку Європейського континенту, а також окремих рішень *SEMAT* (Європейська конференція міністрів, відповідальних за регіональне планування) [1]. Просторовий розвиток і просторове планування означають оптимальну організацію території з урахуванням її особливостей, характеристик, зв’язків та часових параметрів. Зрозуміло, що процедура ландшафтного планування, використовувана на будь-якій території не може бути впроваджена без істотних коректив, заснованих на урахуванні специфіки регіональних природних і соціально-економічних умов, а тому наявний сьогодні досвід адаптації європейських практик буде мати свою специфіку в умовах децентралізації, що проходить в нашій державі.

Юридична природа оцінки геоecологічної складової зараз в Україні визначається [1]:

- Нормами Конституції України;
- Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища”;
- Законом України “Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики на період до 2020 року”;
- Постановами Верховної Ради України “Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

безпеки", "Про затвердження Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища України на 2011–2015 роки" та ін. [2, 3, 4, 5];

- Законом України "Про державні цільові програми".

Проте, в жодному з цих документів геоecологічна складова не задекларована як стратегічна мета організації території, хоча це не означає, що ці проблеми не враховуються при проведенні децентралізації у державі. Проблеми, з якими стикається Україна в процесі реалізації концепції імплементації геоecологічної складової у плани просторового розвитку територіальних громад характерні не тільки для нашої держави. Зокрема, це проблеми пов'язані з:

- виконанням міжнародних угод, у т. ч. екологічної спрямованості;
- процесами інтеграції України у Європейський простір та невідповідність її соціально-економічного рівня стандартам Європи;
- геополітичним становищем нашої країни.

Висновки. 1. Найбільш організованою виявляється та громада, в межах якої рівень протиріччя між головними елементами – населенням, виробництвом, соціальною сферою та довкіллям зведено до мінімуму. 2. Головними причинами відмінностей вивчення геоecологічної складової розвитку громад є традиції та історія розвитку території, сучасні фізико-географічні процеси та ступінь антропогенного навантаження. 3. Вивчення геоecологічної складової з чітко визначеними критеріями їх реалізації є науковою потребою для забезпечення сталого розвитку об'єднаних територіальних громад в умовах процесу децентралізації в нашій країні. 4. Ключ до сталого планомірного і гармонійного розвитку територій – це розроблення та використання у практичній діяльності містобудівної документації (це загальний термін, що використовується як для міст, так і для сільських населених пунктів). На жаль, у своїй більшості вона знаходиться або на стадії розробки, або взагалі відсутня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Збірник нормативно-правових актів Європейського Союзу у сфері охорони навколишнього середовища. Львів, 2004. 192 с.
2. Максименко Н. В. Підходи до вияву ландшафтних інваріантів для ландшафтного планування / Н. В. Максименко // Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування: освіта – наука – виробництво : збірник тез доповідей XVIII міжнародної ландшафтно-практичної конференції (23–24 листопада 2014 р.). Х: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. С. 59–60.
3. Максименко Н. В. Ландшафтно-екологічне планування в інвайроментальному менеджменті територій локального рівня організації довкілля: рукопис дисерт. ... д. геогр. н. / Н. В. Максименко. Харків, 2018. 580 с.
4. Методика інтеграції екологічної складової розвитку у просторове планування України (регіональний рівень) / Л. І. Руденко, Є. О. Маруняк, Ю. М. Палеха, О. Г. Голубцов, Ш. Хайланд та ін. / за ред. Л. І. Руденка. 2-е вид. К: Реферат, 2016. 80 с.
5. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991р. № 1264-XII / Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1999. № 41. 546 с.
6. Руденко Л. Г. Міжнародний семінар "Ландшафтне планування в Західній Європі та можливості його застосування в Україні" / Л. Г. Руденко, А. Херберг, Є. О. Маруняк // Український географічний журнал. 2009. №2. С. 60.



УДК 504.06

ПРОМИСЛОВЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК ОБ'ЄКТ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ

Лідія Галянта

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: lidiia.galianta@lnu.edu.ua; lidagalyanta@gmail.com

Розглянуто та охарактеризовано промислове природокористування як об'єкт еколого-економічного аналізу. Висвітлено основні завдання еколого-економічного аналізу, а також показники, які використовують при еколого-економічному аналізі. Охарактеризовано принципи еколого-економічного аналізу. Описано роль еколого-економічного аналізу при оцінці роботи промислових підприємств.

Ключові слова: аналіз, еколого-економічний аналіз, промислове природокористування, завдання, принципи

INDUSTRIAL NATURE MANAGEMENT AS AN OBJECT OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC ANALYSIS

Lidiya Halianta

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

This article considers and characterizes industrial nature management as an object of ecological and economical analysis. The main tasks of ecological and economic analysis are highlighted, as well as indicators used in ecological and economic analysis. The principles of ecological and economic analysis are described. The role of ecological and economic analysis in assessing the industrial enterprises functioning are described.

Keywords: analysis, ecological and economical analysis, industrial nature management, tasks, principles.

Вступ. Дослідження процесу природокористування на сучасному етапі розвитку суспільства є надзвичайно важливим і привертає особливу увагу. Аналіз впливу виробничої діяльності підприємств на довкілля стає чи не найбільш актуальним напрямком дослідження. *Промислове природокористування* можна визначити як сферу господарської діяльності, що організовує ресурсоспоживання, ресурсокористування, відтворення природних ресурсів, їх охорону та інвентаризацію, захист від негативних природних явищ, оздоровлення довкілля і конструктивне перетворення природного середовища. Промислове природокористування розглядається не тільки як процес експлуатації та використання природних ресурсів, захист і охорона навколишнього середовища є обов'язковими елементами процесів промислового природокористування. Одним із видів аналізу промислового природокористування є еколого-економічний аналіз. Даний вид аналізу набув швидкого розвитку впродовж останніх кількох десятиліть у розвинених країнах і сьогодні знаходиться на етапі свого становлення в Україні. Практично він може охоплювати всі сторони господарської діяльності підприємства у взаємозв'язку з його природоохоронною, ресурсозберігаючою, екологічною діяльністю (прямий зв'язок "підприємство – довкілля") та впливу довкілля на діяльність підприємства (зворотний зв'язок "довкілля – підприємство").

Виклад основного матеріалу. *Мета роботи:* охарактеризувати промислове природокористування як об'єкт еколого-економічного аналізу.

Сфера сучасного еколого-економічного аналізу є набагато ширшою й охоплює не тільки природоохоронну діяльність, пов'язану з компенсацією наслідків забруднення довкілля об'єктами господарювання, а й екологоорієнтовану діяльність, спрямовану на забезпечення сталого розвитку підприємств та організацій, суспільства в цілому, впровадження ресурсозберігаючих заходів та екологічних інновацій, виробництво екологічно чистої продукції тощо [2].



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Оскільки об'єктами еколого-економічного аналізу є господарські процеси та явища, що здійснюються на підприємствах, у галузях і в національному господарстві в цілому, доцільно вважати, що промислове природокористування є одним із об'єктів еколого-економічного аналізу. Саме завдяки тому, що еколого-економічний аналіз являє собою систему методів і прийомів вивчення процесів природокористування і виявлення закономірностей в еколого-економічних системах, промислове природокористування є тим об'єктом, вивчення якого становить практичний інтерес, оскільки увага дослідника спрямована на сукупність виробничих відносин, у взаємодії з технічною стороною виробництва, а також соціальними і природними умовами.

Еколого-економічний аналіз ґрунтується на визнанні рівноцінності екологічних та економічних складових природних ресурсів та передбачає використання системного підходу, який полягає в тому, що об'єкт дослідження розглядається як полікомпонентна система, складовими якої виступають: певна множина елементів, що мають можливості змінити властивості реального об'єкту; існуючі зв'язки між властивостями об'єкту; множина зв'язків між властивостями об'єкту та навколишнім середовищем. При еколого-економічному аналізі промислового природокористування вивчаються, встановлюються причинно-наслідкові зв'язки по ланцюжку: “взаємодія – зміна – наслідки” і на цій основі виявляються окремі тенденції та еколого-економічні закономірності, визначаються конкретні шляхи вирішення еколого-економічних протиріч. Завданнями еколого-економічного аналізу є:

- забезпечення бази для проведення оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС), екологічної експертизи продукції, що випускається, технологій, проектів, а також розробки прогнозів еколого-економічного розвитку та регіональних екологічних програм;
- узгодження показників екологічних і економічних;
- точний облік витрат на природоохоронну діяльність і визначення її результатів;
- визначення збитків від нераціонального природокористування;
- виявлення впливу еколого-економічних показників на кінцеві результати основної діяльності підприємств (особливо плати за природні ресурси, забруднення навколишнього середовища, розміщення відходів тощо);
- аналіз використання природоохоронного обладнання;
- оцінка екологічного ризику, як бази для впровадження екологічного страхування і т. д.

При еколого-економічному аналізі також користуються такими показниками:

- частка витрат на охорону природи в регіональному продукті і на душу населення;
- скидання забруднених стічних вод у водойми на душу населення;
- викиди в атмосферу шкідливих речовин на одного жителя;
- індекс впливу на навколишнє середовище (твір чисельності населення, продукції, виробленої на одного працюючого та обсягу забруднюючих речовин на одиницю виробленої продукції);
- індекс антропогенного навантаження (споживання біоти населенням країни: у вигляді їжі, деревини, сонячної енергії та ін. енергоносіїв, що витрачаються на виробництво і споживання);
- частка уловлювання, очищення, знешкодження шкідливих речовин та ін.

Еколого-економічний аналіз зводиться до визначення кількісного вираження взаємозв'язків між вхідними в еколого-економічну систему елементами. Отже, для того, щоб цілісно дослідити вплив промислового природокористування на довкілля за допомогою еколого-економічного аналізу, потрібно приділити особливу увагу дослідженню впливу даного виду природокористування на компоненти природи – водні та земельні ресурси, повітряний басейн, а також витратам на природоохоронну діяльність на тому чи іншому підприємстві.

Промислове природокористування, як об'єкт еколого-економічного аналізу, повинне базуватись на принципах охорони природи до яких відносять: ефективну, безпечну, раціональну і комплексну експлуатацію природних ресурсів; зведення до мінімуму негативного впливу на навколишнє середовище і людину експлуатації використання природних ресурсів та їх компонентів; збереження об'єктів природного, господарського та культурного призначення та спадщини [1].



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Враховуючи дані принципи, розуміємо, що існує необхідність в комплексному аналізі результатів господарської діяльності, не лише з точки зору отримання певного розміру прибутку, але і посилення стійкості підприємства, приросту його вартості, у тому числі з урахуванням екологічно-орієнтованих факторів.

В основі методології еколого-економічного аналізу лежить сукупність відповідних принципів, головним із яких є принцип науковості, оскільки саме в його рамках передбачається використання усього комплексу методик. Відмінна риса принципу системності полягає в тому, що запаси природокористування за своєю об'єктивною природою не можуть бути досліджені самі по собі, оскільки знаходяться в тісному взаємозв'язку з іншими соціально-економічними, техніко-технологічними, первинно-природними процесами. Своєрідним продовженням принципу системності є принцип комплексності, що базується на використанні вартісних параметрів взаємодії господарюючих суб'єктів з природою, техногенними і фінансовими сферами. Принцип дієвості (суттєвості) економіко-екологічного аналізу проявляється в практичній значимості аналітичних матеріалів під час прийняття управлінських рішень, що безпосередньо впливають на досягнення та оптимізацію відповідних показників. Висока дієвість екологічного аналізу забезпечує і його ефективність, що дозволяє суттєво покращити увесь комплекс параметрів, пов'язаних із стійким економічним розвитком при мінімальних затратах на проведення аналітичних досліджень.

Важливу роль еколого-економічний аналіз відіграє при оцінці і стимулюванні роботи промислових підприємств: по-перше, обґрунтований облік і аналіз реалізації природоохоронних заходів підвищують відповідальність за їх своєчасне та якісне проведення; по-друге, з'явиться можливість об'єктивної оцінки результатів природоохоронної діяльності, виявлення конкретних винуватців тих чи інших порушень, без чого найдосконаліші форми і методи стимулювання або покарання не дадуть очікуваного ефекту; взагалі вплив комплексного еколого-економічного аналізу на виробництво на відміну від інших видів аналізу найбільш дієвий завдяки економічному стимулюванню підприємств; по-третє, після введення нових методів оцінки та стимулювання, саме за допомогою еколого-економічного аналізу можна буде оцінити дієвість і ефективність їх використання. На основі результатів еколого-економічного аналізу промислового природокористування можна зробити безліч висновків щодо досягнення балансу, при якому суспільство зможе задовольняти свої потреби економічного розвитку без нанесення шкоди для природи і її розвитку.

Висновки. У теорії і практиці природокористування значна увага приділяється раціональному, в тому числі і комплексному, використанню вичерпних природних ресурсів, пошуку альтернативних ресурсів. Однак навіть найефективніші способи використання природних ресурсів не є загальною панацеєю, так як вони близькі до грубого споживання природних ресурсів індустріального періоду розвитку економіки. Альтернативою використання природних ресурсів є шлях раціонального “оволодіння” ресурсами природи. Еколого-економічний аналіз, об'єктом якого є промислове природокористування, повинний сприяти розвитку відтворювального механізму природокористування, переходу людства на більш високий рівень взаємодії з природою, використовуючи ще недоступні ресурси природи, приховані через недостатність знань і фінансування їх розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Коньк О. А.* Экономика и прогнозирование промышленного природопользования : [электронный ресурс] : учебное пособие : самост. учеб. электрон. изд. / О. А. Коньк ; Сыкт. лесн. ин-т. Сыктывкар : СЛИ, 2013.
2. Теорія еколого-економічного аналізу : навч. посібн. / Є. В. Мішенін, І. М. Сотник, Н. В. Мішеніна, І. О. Галиця ; за ред. д-ра екон. наук, проф. Є. В. Мішеніна. Суми : Сумський державний університет, 2014. 246 с.
3. Экономика природопользования : учебно-методическое пособие для студентов специальности “Экологический менеджмент и аудит в промышленности” / С. А. Хорева, Е. В. Карпинская, С. В. Дорожко. Минск: БНТУ, 2014. 231 с.



УДК 911.3

ГІДРОРЕСУРСИ ЛЬВІВЩИНИ ЯК ЖИТТЄВЕ СЕРЕДОВИЩЕ РИБНИХ БАГАТСТВ

Володимир Грех, Андрій Кухтій, Володимир Холявка

Львівський державний університет фізичної культури ім. І. Боберського, м. Львів, Україна
E-mail: grb@ldufk.edu.ua

Метою дослідження є висвітлення основних гідрогеоecологічних проблем поверхневих вод Львівщини як перспектив життєвого середовища різновидів іхтіофауни. Гідроресурси формують життя в навколишньому природному середовищі. Вони повинні ретельно охоронятися й економно використовуватися, що не лише впливає, а й визначає щільність, до прикладу, рибних багатств екосистеми річки Верещиця. Висвітлено основні характеристики водного балансу водозборів річок Львівської області. Запропоновано прогнозоване вирощування продуктивної рибної продукції.

Ключові слова: гідроресурси, сточище, життєве середовище, рибне багатство.

HYDRO RESOURCES OF LVIV REGION AS A FISH RESOURCES LIVING ENVIRONMENT

Volodymyr Hrekh, Anriy Kukhtiy, Volodymyr Kholiavka

I. Bobersky Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine

The purpose of study is to highlight surface waters main hydrogeoeological problems of Lviv region as perspectives for ichthyofauna species habitat. Hydro resources forming life in natural environment. They must be carefully protected and used sparingly, that not only affects but also determines density, for example, of Vereshchytzia River ecosystem fish resources. The publication highlight main characteristics of river basins water balance of L'viv region. The projected cultivation of productive fish products is offered.

Keywords: hydro resources, watershed, living environment, fish wealth.

Вступ. Гідроресурси відіграють визначальну роль у житті всієї планети і, відповідно, у всіх її складових та життєвих процесах. Вода є сполучною ланкою у всіх структурах великого живого організму. Гідроресурси формують життя в навколишньому природному середовищі. Вони повинні ретельно охоронятися й економно використовуватися, що не лише впливає, а й визначає щільність, до прикладу, рибних багатств екосистеми річки Верещиця.

При ретельній екологічній роботі щодо збереження водних ресурсів у Львівській області важливим з точки природоохоронного погляду є ступінь економічного розвитку та екологічної культури населення. Стан рибного господарства потребує низки екологічних заходів.

Виклад основного матеріалу. Метою дослідження є висвітлення основних гідрогеоecологічних проблем поверхневих вод Львівщини як перспектив життєвого середовища різновидів іхтіофауни.

Гідроресурси відіграють визначальну роль у житті всієї планети і, відповідно, у всіх її складових та життєвих процесах. Вода є сполучною ланкою у всіх структурах великого живого організму. Гідроресурси формують життя в навколишньому природному середовищі. Вони повинні ретельно охоронятися й економно використовуватися, що не лише впливає, а й визначає щільність, до прикладу, рибних багатств екосистеми річки Верещиця.

При ретельній екологічній роботі щодо збереження водних ресурсів у Львівській області важливим з точки природоохоронного погляду є ступінь економічного розвитку та екологічної культури населення. Стан рибного господарства потребує низки екологічних заходів.

Місцем життя іхтіофауни є водні об'єкти – річки, водосховища та ставки. Річки Львівської області – Дністер, Західний Буг, Стрий, Бистриця, Західний Буг, Гнила Липа, Золота Липа, Стир, Вишня, Рата, Верещиця, Солокія, ін. – належать до басейнів Балтійського і Чорного морів. Львів-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

щина в цілому нараховує 8950 річок різної величини загальною довжиною 16 343 км, з яких 242 річки довжиною понад 10 км кожна, що складають 5 538 км загальної протяжності. Найбільшу кількість річок становить басейн Дністра (5 838) та Західного Бугу (3 213), і незначна кількість в басейнах Прип'яті та Сяну [1]. За довжиною вони поділяються на великі, середні та малі.

В басейні Дністра у Львівській області функціонує 5 728 річок. Внаслідок активної техногенної діяльності водні об'єкти трансформувалися, що привело до переважно незадовільного екологічного стану життєвого середовища рибних багатств.

Так як річки є окрасою ландшафту, доцільно зупинитися детальніше на його головних водостоках як місця рекреаційного відпочинку та вилову достатню кількість рибної продукції. За півгодини спостереження за рибалками у гирлі річки Верещиці нарахували виловлених сорок дві рибини. Відпочинок біля річки в наш час набирає все більш вагомого значення.

В середньому у Львівській області водний баланс водозборів річок характеризується такими показниками: коефіцієнтом стоку, шаром опадів, випаровуванням, поверхневим стоком, об'ємом стоку (табл. 1) [1].

Таблиця 1

Водний баланс водозборів річок Львівської області

№ з/п	Назва середніх показників водного балансу	Одиниці середніх показників водного балансу
1	Коефіцієнт стоку	0,28
2	Шар опадів	838 мм
3	Випаровування	608 мм
4	Поверхневий стік	230 мм
5	Об'єм стоку	5,0 млрд. м ³ /рік

Показник забезпечення природних вод місцевого стоку області становить 226 м³/км²/рік або 1,82 тис. м³/рік на одного мешканця, тобто оцінюється як середній (середній показник в Україні – 1 000 м³/особу) [1, с. 12].

Великі запаси водних ресурсів зосереджені в водосховищах та ставках. На Львівщині функціонує 21 водосховище загальною площею водного дзеркала 27 км² та з об'ємом води 52,6 млн. м³. Ставків і водоймищ в області нараховується майже 2 100, що мають загальну площу 10,4 тис. га з об'ємом води 213 млн. м³. Львівська область посідає четверте місце в Україні за кількістю ставків. Таке багатство водних ресурсів додає і велике екологічне навантаження, що вимагає систематичної природо-охоронної роботи, що видно зразу при огляданні річок та ставків. Річки та ставки потребують постійного моніторингового спостереження для збереження чистих водойм для виробництва рибної продукції [4].

Поліпшення екологічної ситуації в басейнах річок повинно відбуватися з урахуванням їх загальногеографічних, екологічних та економічних особливостей. Наведемо деякі матеріали, що базуються на власних дослідженнях річки Верещиці [5].

Для гідроресурсів Львівщини необхідно розробити комплексну програму охорони навколишнього середовища. Головними напрямками раціонального природокористування однієї з них – в басейні річки Верещиці є: 1) економне використання невідновних природних ресурсів тісно пов'язаних з гідроресурсами; 2) здійснення системи меліоративних заходів (місцевості з плоскими пониженнями); 3) забезпечення охорони компонентів природи (для усіх типів ландшафтних систем); 4) організація ландшафтно-екологічного контролю природного середовища.

На часі залучення і розширення міжнародної допомоги шляхом активізації участі у міжнародних конкурсах і тендерах з розв'язання екологічних проблем та реалізації екологічних проектів, розробка та впровадження принципово нової природоохоронної політики та технології виробництва, перехід до маловідходних і безвідходних виробничих процесів. Для цього потрібно створити для виробника такі умови, щоб йому не вигідно було використовувати великі обсяги природних ресурсів. Серед традиційних шляхів розв'язання екологічних проблем з оптимізації життєвого середовища рибних багатств – створення ефективних очисних споруд, підвищення плати за забруднення довкілля і нагромадження у такий спосіб коштів на природоохоронне виробництво. Це дозволить підвищити ефективність роботи природоохоронних служб. Необхідно



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

посилити економічну відповідальність усіх забруднювачів навколишнього середовища за заподіяну шкоду довкіллю, розробити чітку систему плати за створення несприятливих екологічних ситуацій. Велику кількість питань щодо покращення екологічного стану довкілля можна вирішити органами місцевої влади [3].

Також потрібно стимулювати природоохоронну діяльність в гідросистемах приватизованих об'єктів. Цьому сприяло б встановлення взаємоприйнятних правил розподілу відповідальності між державними органами і підприємствами за вже нанесені екологічні збитки. Екологічний чинник повинен знайти своє відображення і у вартості майна приватизованих об'єктів. При приватизації екологічно небезпечних підприємств чи об'єктів, їх вартість доцільно знижувати, одночасно встановивши чіткі вимоги до нових власників щодо здійснення природоохоронних заходів.

До основних (конкретних) кроків, які б дали змогу поліпшити стан усіх компонентів ландшафтних систем в басейні Верещиці, належать такі:

- для оптимізації використання земель регіону необхідно забезпечити оптимальне співвідношення, у структурі угідь між орними угіддями, луками, лісами та землями, зайнятими водними об'єктами;
- складовою оптимізаційних заходів є посилення контролю за внесенням мінеральних добрив, пестицидів і гербіцидів, перехід на методи боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур тощо;
- активізувати будівництво нових та реконструкція діючих комунально-очисних каналізаційних споруд;
- науково обґрунтована система і правильна організація ведення лісового господарства повинні базуватись на засадах наближених до природи з врахуванням території України.

Також потрібно включити моніторингові дослідження якості поверхневих вод, які є підсистемою гідроекологічного моніторингу, що функціонує на базі державних служб спостереження [2].

При належній охоронно-екологічній діяльності Львівська область може бути забезпечена великими запасами риби, особливо коропових. За найлегшими підрахунками у Львівській області можна продуктивно вирощувати зазначену нижче кількість риби (табл. 2).

Таблиця 2

Прогнозоване вирощування рибної продукції у водних басейнах Львівської області

№ з/п	Назва риби	Кількість вирощеної риби, т
1	Короп	12 000
2	Амур	1 200
3	Товстолобик	6 000
4	Інші	110

Річки, водосховища, ставки та водойми вимагають дбайливого до себе ставлення, і створення для кожного адміністративної структури на зразок дослідного господарства.

Висновки: 1. В статті висвітлено основні характеристики водного балансу водозборів річок Львівської області. 2. З прогнозованого вирощування рибної продукції у водних басейнах Львівської області найбільш доцільно вирощувати коропа, амура, товстолобика з їх високою вирощувальною продуктивністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водні ресурси Львівщини : наук. видан. / О. Ковальчук, М. Янів. Львів, 2010. 16 с.
2. Водні ресурси – сталий розвиток для України : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/vodni-resursi/>.
3. Екологія Львівщини 2009 : наук. видан. / О. Ковальчук, А. Захарків, Т. Кобак. Львів: ЗУКЦ, 2010. 140 с.
4. Збагачуймо мисливські та рибальські простори Львівщини / О. М. Сидоренко. Львів: Каменяр, 1970. 144 с.
5. Звіт про наукову діяльність Львівського відділення Української академії аграрних наук. Український науково-дослідний інститут рибного господарства / І. Грициняк. Львів, 1992. 141 с.



УДК 338.483.12(477.82)

ОХОРОНА ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЇХНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА СТАН

Ірина Добинда, Аліна Дячук

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна
E-mail: i.dobynda@chnu.edu.ua

Розглянуто історико-культурні об'єкти Волинської області. Зокрема, наголошується на поганому збереженні та охороні навіть пам'яток національного значення, які знаходяться поза межами двох центрів (Луцьк і Володимир-Волинський). Звісно у найгіршому стані ті, які знаходяться у сільській місцевості. Також виділяють ті поселення, де мають місце декілька цінних історико-культурних об'єктів.

Ключові слова: історико-культурний об'єкт, культурна спадщина, історико-культурний заповідник, пам'ятки археології, пам'ятки архітектури та містобудування, пам'ятки історії.

PROTECTION OF HISTORICAL AND CULTURAL OBJECTS OF VOLYN REGION, THEIR USE AND CONDITION

Iryna Dobynda, Alina Diachuk

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine

The article considers historical and cultural sites of the Volyn region. In particular, there is an emphasis on poor preservation and protection even of national importance monuments, which are located outside two centers (Lutsk and Volodymyr-Volynskyi). Of course, those in countryside are in worst condition. Also highlighted those settlements where are several valuable historical and cultural sites.

Keywords: historical and cultural object, cultural heritage, historical and cultural reserve, archeological monuments, monuments of architecture and urban planning, historical monuments.

Вступ. В умовах хижачького використання людиною природних ландшафтів та їхнє докорінне перетворення, виникає проблема збереження їх у природному стані. Проте людина нищить не лише природні багатства, але й те, що було створено її попередниками і відіграє величезну роль у формуванні національної свідомості українців, адже відображає основні етапи та особливості національного розвитку. Тому згідно із Конвенцією про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини збереження потребують не лише природні, але і рукотворні території. Сьогодні охороні та відтворенню історико-культурних об'єктів не надається великого значення, якщо вони не є цінним і відомим туристичним ресурсом.

Вихідні передумови. Історико-культурні об'єкти виступають цінним туристичним ресурсом. Проте охороняються і реставруються лише ті, які знаходяться у двох історико-культурних центрах області – Луцьку та Володимирі-Волинському. Виходячи з цього, публікацій, де йдеться про використання та збереження історико-культурних пам'яток Волині поза межами історико-культурних заповідників, практично нема. Все ж, О. Власюк наголошує на проблемі ревіталізації історичного ядра містечка Олика [1]. Б. Омельчук вказує на юридичний аспект збереження та консервації пам'яток доби Галицько-Волинського князівства [8]. Також у наших працях досліджувались історико-культурні об'єкти як туристичні ресурси та населені пункти різних рангів як центри розвитку історико-культурного туризму [2–4].

Виклад основного матеріалу. Згідно з Законом України "Про охорону історико-культурної спадщини" об'єкт культурної спадщини – визначне місце, споруда (витвір), комплекс (ансамбль), їхні частини, пов'язані з ними рухомі предмети, а також території чи водні об'єкти (об'єкти підводної культурної та археологічної спадщини), інші природні, природно-антропогенні або створені людиною об'єкти незалежно від стану збереженості, що донесли до нашого часу цінність з археологічного, естетичного, етнологічного, історичного, архітектурного, мистець-



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

кого, наукового чи художнього погляду і зберегли свою автентичність. Відповідно до нього за видами об'єкти культурної спадщини поділяються на: археологічні, історичні, об'єкти монументального мистецтва, об'єкти архітектури, об'єкти містобудування, об'єкти садово-паркового мистецтва, ландшафтні, об'єкти науки і техніки. Водночас, згідно цього ж закону, за типами об'єкти культурної спадщини поділяються на: споруди (витвори), комплекси (ансамблі), визначні місця [5].

Історико-культурні пам'ятки є не лише важливими об'єктами огляду на туристичних маршрутах, екскурсіях, подорожах, а також їх вважають цінним джерелом інформації, чинником формування національної самосвідомості українського суспільства.

Волинська область належить до територій, де є площі земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення. У структурі земельних угідь даної території землі природоохоронного призначення складають 234 тис. га, тобто 11,67 % площі області, натомість об'єкти історико-культурного призначення займають лише 300,6 га, що становить лише 0,11 % до загальної площі всіх земель регіону.

Проте слід зазначити, що Волинська область належить до територій, де мають місце цінні історико-культурні об'єкти, які потребують охорони і збереження. Адже досить часто місцева влада, маючи на своїй території об'єкти культурної спадщини національного значення, не надає їхньому збереженню, утриманню і охороні відповідної ваги. Зокрема, це стосується пам'яток археології, яких на теренах області не є багато – 150, з них – 16 національного значення, які й є найціннішими для піднесення туристичної галузі історико-культурного спрямування. Доцільно наголосити, що на території Волинської області представлені об'єкти різних часових епох, проте вони не мають національного значення, тому піддаються ще більшій ймовірності руйнування. Не дивлячись на те, що пам'ятки археології охороняються державою, однак, на жаль, вони є найменш збереженими з-поміж усіх пам'яток Волинської області. Ймовірно, це через те, що вони висвітлюють найдавніше минуле місцевого населення, тому й зазнали часових руйнувань [6].

Найчисельнішими, найціннішими та найзбереженішими на теренах області є пам'ятки архітектури та містобудування. Їх тут 495, з яких 213 мають національне значення. Під час детального вивчення пам'яток даного типу встановлено, що велика кількість їх розсосереджена по території всієї області. Пам'ятки історії є найчисельнішими, адже вони присутні у переважній більшості населених пунктів. На території Волинської області зафіксовано 860 пам'яток історії, з них лише 7 мають національне значення. Проте, в регіоні мають місце лише два історико-культурні заповідники: "Старий Луцьк" (1985) та "Стародавній Володимир" (2001), які є загальновідомими туристичними об'єктами Волині. Проте тут є чимало інших об'єктів, які на жаль не так збережені і відреставровані. Зокрема, до таких пам'яток віднесемо замок Радзивіллів, який був одним із найславетніших у часи Середньовіччя і належав великому литовському роду князів Радзивіллів (Радивилів). Це велична культурно-історичний об'єкт, хоча й на даний час занедбаний. Знаходиться він на південному сході області у м-ку Олика Ківерцівського району. На відміну від Луцького, він не є настільки відомим, попри те, що розміщений відносно недалеко (44 км) від обласного центру і має з ним добре транспортне сполучення. Ймовірно, відвідувача відштовхує той факт, що сьогодні у стінах замку діє обласна психіатрична лікарня. У приміщеннях замку є чимало визначних пам'яток мистецтва, зокрема художні витвори, скульптури, колекція кінської зброї та вмурована у стіни венеційська мозаїка. Замок вистояв багато нападів. Також у Олиці є мури з баштами і брамами та в'їзна брама як її ще називають Луцька, яка є єдиним збереженим фрагментом потужних міських укріплень. Побудована вона була у 30 рр. XVII ст. і була своєрідною тогочасною митницею. Одночасно з перебудовою замку Радзивілла у м-ку Олика у 1635–1645 рр., за проектом архітектора Бенедетто Моллі, неподалік нього, був зведений костел Святої Трійці за наказом князя Миколи Радзивілла. У ньому згодом було поховано самого фундатора та інших членів родини Радзивіллів. Окрім костела до комплексу колегіати відносяться ще мурована дзвіниця та мури з баштами та брамами 1650 р. Також в Олиці є низка інших сакральних об'єктів: Петропавлівський (1460) та Стрітенська церква (1784). З огляду на це, містечко Олика має потенціал, для того щоб бути ще одним історико-культурним центром регіону, а відповідно і туристичним [2, 4, 7].



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

На території Волинської області є велика кількість сакральних споруд, які мають історико-культурну цінність. З-поміж них включений до 100 найпривабливіших куточків України і відомий для значного загалу українців Зимненський святогірський монастир. Він знаходиться на території с. Зимне Володимир-Волинського району за 8 км від історико-культурного заповідника “Стародавній Володимир”. Монастир побудований князем Володимиром Великим у 992–993 рр. Він найдавніший з усіх монастирів Волині і є монастирським комплексом оборонного типу. Перекази свідчать, що у 1001 р. Володимир Святославич збудував на високому березі р. Луги, неподалік від слов’янської кумирниці дулібів, два храми і зимовий княжий терем. Навкруги монастиря він звів оборонні вали і фортечні стіни, що й до сьогодні збереглися. На той час с. Зимне Володимир-Волинського району було передмістям Володимира. Найбільшою святинею монастиря є Зимненська чудотворна ікона, якою його благословив у 988 р. на шлюб із грецькою царівною Анною Константинопольський патріарх Миколай II Хрисоверг. До комплексу Святогірського Успенського монастиря входять також п’ять історико-культурних рекреаційних об’єктів, зокрема: Успенський собор із печерами, що зведений у 1495–1550 рр., оборонні мури з баштами та трапезна, які відносяться до об’єктів архітектурної спадщини XV–XVI ст., Троїцька церква 1567 р. будівництва та найновіша будівля комплексу надбрамна дзвіниця 1898 р. Окрім комплексу Святогірського монастиря на території с. Зимне ще є архітектурні споруди, що охороняються державою і можуть бути туристичними об’єктами. Одним із них є Миколаївська церква (1601) та школа (1899) [3, 4].

Ще одним історико-культурним центром області могло би бути м. Любомль. На його теренах має місце Георгіївська церква збудована за наказом князя Володимира Васильковича у 1264 р. (у XVI ст. її перебудували, а у XVIII ст. до неї була добудована дзвіниця). Її архітектурна цінність полягає у тому, що вона є одним із ранніх варіантів тридільного безкупольного церковного будівництва. Вона є пам’яткою архітектури національного значення. Зацікавити туристів у цьому населеному пункті можуть також дерев’яна церква Різдва Пресвятої Богородиці, що зведена у 1880–1884 рр. (хоча історичні факти свідчать, що на її місці була церква ще у 1510 р.) та палац Браницьких. Останній збудовані у 1782 р. графом Францішеком Ксавелієм Браницьким, який отримав дану територію у 1768 р. Вже у 1781 р. тут була споруджена велика резиденція, яку представляв багатооб’ємний палацевий комплекс, що складався із чотирьох частин. Від величі 200 м палацу до наших днів зберігся лише його південний двохповерховий флігель, довжиною у 40 м. Окрім нього з північного боку був ще один двохповерховий корпус, за яким знаходилася одноповерхова галерея. Ряд будівель завершувався колонним палацевим корпусом, який відображав північне крило палацу. На північ від нього був розташований сад, який оточувала кам’яна огорожа. Південне збережене крило представлене цегляною прямокутною двохповерховою спорудою, коридорної системи, з одним слабо вираженим у плані ризалітом і чотирьохколонним тосканським портиком на висоту одного поверху на західному фасаді.

З-поміж пам’яток історії особливої уваги заслуговує місце бою армії Б. Хмельницького з польсько-шляхетським військом у 1651 р. знаходиться у с. Піски Горохівського району і знаходиться за 2 км від м. Берестечко, що теж може виступати історико-культурним центром регіону. Серед культових споруд Берестечка уваги заслуговують Свято-Троїцький костел та Свято-Троїцький собор. Перший із них збудований у XVII ст. поляками на честь їхньої перемоги у битві під Берестечком у стилі рококо, а інший – на поч. XX ст. Ще одним об’єктом є мурована каплиця Святої Теклі XVII ст., що має національне значення. У м. Горохів у 1814 р. споруджений храм Святого Миколая, а у 1844 р. на кошти громади побудовано Вознесенську церкву [2, 3, 4].

Висновки. Волинська область є тим регіоном держави, який за свою історію належав до різних державних утворень, що і відображається сьогодні у історико-культурних об’єктах. Тут мають місце велика кількість історико-культурних пам’яток, проте переважна їхня частина не використовується за призначенням і знаходиться у поганому стані. За правильного використання, реставрації та охорони цих об’єктів збільшиться туристичний потенціал області та зросте кількість історико-культурних центрів.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Власюк О.* Проблема ревіталізації історичного ядра смт Олика Волинської області / О. Власюк // Вісн. НУВГП. 2018. №2. С. 6–8.
2. *Добинда І. П.* Пам'ятки архітектури та містобудування Волинської області та їхні територіальні характеристики / І. П. Добинда // Наук. вісн. Чернівецьк. ун-ту. Чернівці: Чернівецьк. націон. ун-т, 2013. Вип. 655: Географія. С. 27–31.
3. *Добинда І. П.* Характеристика сакральних пам'яток Волинської області та їхнє територіальне поширення / І. Добинда // Геополітика и екогеодинамика регионів : науч. журнал. Симферополь, 2014. Т. 10. Вип. 2. С. 515–519.
4. *Добинда І. П.* Містечка і села як центри розвитку історико-культурного туризму (на прикладі Волинської області) / І. П. Добинда // Наук. вісн. Чернівецьк. ун-ту. Чернівці: Чернівецький націон. ун-т, 2015. Вип. 762–763: Географія. С. 149–153.
5. Закон України "Про охорону культурної спадщини" // Відомості Верховної Ради України. 2000. № 39. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1805-14>.
6. *Кучинко М.* Археологія Волині : [монографія] / М. Кучинко. Луцьк: В-во обласної друкарні, 2005. 202 с.
7. *Мацюк О.* Замки і фортеці Західної України. Історичні мандрівки / О. Мацюк. Л.: Центр Європи, 2009. 200 с.
8. *Омельчук Б.* Пам'яткоохоронна діяльність на сучасному етапі: юридичний аспект збереження та консервації пам'яток доби Галицько-Волинського князівства / Б. Омельчук // Scientific Notes of Lviv University of Business and Law. 2019. № 22. С. 129–133.



УДК 656.13

СТАЛА МІСЬКА МОБІЛЬНІСТЬ ЯК ДІЄВИЙ СПОСІБ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

Юрій Жук, Ірина Бухта

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: jurijzhuk@gmail.com; iryskastrilets@gmail.com*

Розглянуто ключові транспортні проблеми і їх економічні, екологічні та соціокультурні наслідки. Описано нові вектори розвитку транспортних систем прогресивних міст, які полягають в концепції нової міської мобільності, в якій центральне місце відводиться людині і її потребі в комфортному міському середовищі на протиположності автомобілецентричному підходу ХХ століття. Проаналізовано проблеми і загрози, які виникають внаслідок поганої мобільності у містах. Проаналізовано конститутивні принципи збалансованої системи управління міським транспортом. Розглянуто план сталої міської мобільності міста Львова та його вплив на екологічну ситуацію в місті.

Ключові слова: міський транспорт, транспортні проблеми, мультимодальність, транспортне планування, стала міська мобільність.

THE SUSTAINABLE CITY MOBILITY AS AN EFFECTIVE WAY TO SOLVE THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Yuriy Zhuk, Iryna Bukhta

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The key transport problems and its economic, ecological and socio-cultural consequences are considered. New vectors of development of transport systems of progressive cities are described. The concept of new urban mobility, in which the central place is given to man and his need for a comfortable urban environment as opposed to the automobile-centric approach of the twentieth century are considered. Problems and threats arising from poor mobility in cities are analyzed. The constitutive principles of a balanced urban transport management system are analyzed. The plan of sustainable urban mobility of the city of Lviv and its impact on the ecological situation in the city are considered.

Keywords: urban transport, transport problems, multimodality, transport planning, sustainable urban mobility.

Транспортна система міста щодня забезпечує комунікації мільйонів людей і обслуговує безліч економічних процесів. Створюючи можливості для пересування людей і переміщення товарів, транспортна система пронизує всі сфери суспільного життя і є невід'ємною складовою навколишнього середовища. Транспорт значно впливає на екологічну ситуацію, економіку і макросоціальні процеси в місті, а також на соціальний капітал і якість життя людей.

Значення транспортної політики важко переоцінити, тому що, по-перше, сьогоднішні рішення фактично визначають життєвий уклад наступних поколінь, а по-друге, недолік далекоглядності в цьому процесі неминує призведе до поглиблення серйозних транспортних проблем, з якими вже зіткнулися багато міст світу. Більшість цих проблем пов'язано з не стриманим вчасно процесом масової автомобілізації і недостатнім урахуванням інтересів громадськості при плануванні і проектуванні транспортних систем. Непримиренне протиріччя між обмеженістю просторових ресурсів і стрімким зростанням кількості особистих автомобілів кидає серйозний виклик великим містам.

Багато міст по всьому світу досягли успіху у втіленні концепції нової міської мобільності, накопичивши багатий практичний досвід. Розуміння суті транспортних проблем і своєчасне застосування превентивних механізмів дозволять уникнути згубної пастки надмірної автомобілізації і таким чином попередити велику кількість екологічних, економічних і соціальних наслідків.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Однією з найбільш гострих транспортних проблем сучасного міста є автомобільні затори, що буквально паралізують місто. Проблема загострюється в години пікового завантаження, коли інтенсивність руху значно підвищується, перевищуючи пропускну здатність. Дорожні затори, в свою чергу, посилюють проблему атмосферного забруднення, зведену ООН в ранг проблеми світової безпеки. Забруднення атмосферного тягне за собою кліматичні зміни, а також стає причиною передчасної загибелі понад 5,5 млн осіб на рік. Значний вплив на здоров'я людей становить і шумове забруднення. Відомо, що шум понад 90 дБ доставляє больові відчуття. В цілому акустичний дискомфорт від автомобільного шуму в відчувають більше 50 % населення міст. Це, в свою чергу, призводить до підвищеної стомлюваності, зниження продуктивності праці і захворювань нервової системи [1].

В області міського транспорту громадські інтереси ґрунтуються на трьох конститутивних принципах – мультимодальності, інтегрованості та сталого розвитку (життєстійкості), без яких транспортна система не зможе стабільно функціонувати і розвиватися в довгостроковій перспективі. Будучи носієм соціальної функції, держава на всіх рівнях влади відіграє ключову роль у транспортній політиці і виступає гарантом дотримання даних принципів на практиці.

1. Мультимодальність. Очевидно, що навіть в невеликому місті ні особистий автомобіль, ні будь-якої окремих вид громадського транспорту не може забезпечити все різноманіття потреб в переміщеннях. Кожен вид транспорту, володіючи своїми унікальними характеристиками, є ефективним в різних умовах. Так, завдяки гнучкості в маршруті і розкладі, завдання маятникових поїздок з передмістя в ділову частину міста найефективніше вирішує автобус; для забезпечення щоденних поїздок у великих містах необхідний метрополітен; а для коротких поїздок в межах історичного центру з високою щільністю забудови чудово підійде система міського велопрокату на додаток до комфортної пішохідної інфраструктури. Поєднання різних видів транспорту дозволяє збалансувати різноманітні споживчі інтереси і скоротити негативний вплив на навколишнє середовище за рахунок перерозподілу частки автомобільних поїздок на користь громадського транспорту. Мультимодальність робить систему соціально справедливою і забезпечує їй стабільність в довгостроковій перспективі. При цьому вибір видів транспорту, що становлять загальноміську систему, залежить від безлічі факторів, таких як величина попиту на транспортні послуги, прогнози приросту населення і динаміка змін його статеві-вікової структури, наявність фінансових ресурсів, погодні-кліматичні та середовищні умови, специфіка планувальної структури міста, щільність забудови тощо.

2. Інтегрованість. Другим фундаментальним принципом організації міських транспортних систем з точки зору широких громадських інтересів є інтегрованість різних видів транспорту в єдину систему, виражена в їх функціональному взаємодоповненні. Важливість цього принципу продиктована необхідністю для громадського транспорту конкурувати з особистим автомобілем, забезпечуючи споживачеві високий рівень комфорту. У міру зростання суспільного добробуту зростає доступність автомобілів, закономірно зростають і вимоги, що пред'являються споживачами до рівня сервісу в громадському транспорті. Сьогодні ключовою цільовою групою у сфері громадських перевезень є саме автомобілісти. Вартість проїзду, яка раніше була головним фактором, що забезпечує конкурентоспроможність громадського транспорту, поступово відходить на другий план. Будь-які складності у використанні громадського транспорту підвищують привабливість автомобіля як простого, зрозумілого і гнучкого засобу пересування. Це, в свою чергу, досить швидко призводить до дестабілізації міської транспортної системи за рахунок закономірного збільшення частки автомобільних поїздок. Взаємна координація різних транспортних сервісів (не тільки громадського транспорту, а й таксі, пішохідної та велоінфраструктури тощо) дозволяє максимально наблизити комфортність використання альтернативних видів транспорту до поїздок на автомобілі.

3. Сталий розвиток (життєстійкість). Третью фундаментальною умовою довгострокової стабільності транспортної системи є мінімізація її впливу на навколишнє середовище. Ключовою метою сталого розвитку є забезпечення високих життєвих стандартів і збереження цілісності біологічних і фізичних систем при економічному і технологічному прогресі. Оскільки транспорт значно впливає на навколишнє середовище, дуже важливо гарантувати його сталий та збалансований розвиток.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Незважаючи на те, що занепокоєння з приводу негативного впливу транспорту на навколишнє середовище виникло не більше 50 років тому, сьогодні цьому питанню приділяється велика увага. Так, за результатами міжнародного Саміту ООН з питань сталого розвитку, що відбувся в Нью-Йорку в 2015 році, світові лідери 193 країн взяли на себе зобов'язання по досягненню 17 ключових цілей, одна з яких – забезпечення безпеки, життєстійкості міст і населених пунктів. Реалізація даної мети на практиці має на увазі стратегічний підхід до транспортних завдань з точки зору досягнення високої якості життя не тільки сучасних, а й майбутніх поколінь. На даний момент активно розробляються методи забезпечення сталого розвитку міських транспортних систем. В якості основних напрямків можна виділити такі:

- прагнення до екологічної нейтральності, виражене в скороченні атмосферних забруднень і рівня шуму за рахунок впровадження екологічного транспорту і екологічного палива, зниження частки поїздок на особистих автомобілях, заохочення відповідального споживання і економіки спільного використання;
- підвищення гуманності міського простору за рахунок розвитку пішохідної та велосипедної інфраструктури, збільшення доступності і комфорту громадського транспорту;
- забезпечення безпеки і здоров'я всіх учасників дорожнього руху за рахунок підвищення культури водіння, сповільнення трафіку тощо.

У сукупності мультимодальність, інтегрованість і сталий розвиток (життєстійкість) представляють собою фундамент міської транспортної системи, на якому ґрунтується її життєздатність, стабільність і потенціал для довгострокового розвитку.

Дотримання кожного з цих принципів є обов'язковою умовою функціонування сучасних транспортних систем прогресивних міст.

Крім обліку широких громадських інтересів і забезпечення базової стабільності і життєздатності транспортної системи, необхідне підвищення ефективності її функціонування. Одним з ключових умов ефективності є баланс інтересів усіх суб'єктів системи [4, 5].

Львів як сучасне місто, яке є культурним, історичним та туристичним центром Західної України потребує не тільки економічного розвитку, а й можливість бути привабливим містом для мешканців та гостей з високою якістю життя.

Як і у більшості міст, транспортна система Львова недосконала і потребує змін. Сьогодні основу міського транспорту складають трамваї, тролейбуси та автобуси, 52 % мешканців користуються послугами громадського транспорту, мережа електротранспорту одна з найкращих в Україні, власними автомобілями користуються близько 23 %, проте щороку частка використання власних авто зростає. Відповідно значне використання особистих авто збільшує їхню кількість на вулицях міста, що, у свою чергу, створює затори, більший транспортний потік, меншу пропускну здатність, що в подальшому вже відображається на загазованості атмосферного повітря і впливає на здоров'я мешканців. В цю чергу кількість мешканців, що користуються громадським транспортом зменшується, що несе свої втрати для цієї ланки. Також кожен мешканець міста пересуваючись громадським транспортом хоче досягнути місця призначення в комфортних умовах та з уникненням стресових ситуацій. Сьогодні багато львів'ян подорожуючи Європою та користуючись транспортом там, роблять для себе висновки, що все таки існує комфортний громадський транспорт. І звичайно ж, як не хотіти такого ж для Львова. Завдяки роботі мерії із 2011 р. вдалося покращити ситуацію завдяки купівлі нового та вживаного рухомого складу великої місткості, а також завдяки будівництву трамвайної лінії на житловий район Сихів, що дає можливість мешканцям пересуватись сучасним громадським транспортом.

Саме тому для вирішення питання мобільності мешканців на сесії Львівської міської ради затвердили План сталої мобільності міста. Даний план розроблено в межах проекту "Інтегрований розвиток міст в Україні" за підтримки німецької урядової компанії *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)* та фінансування урядів Німеччини і Швейцарії. Крім Львова у проекті взяли участь п'ять міст, із січня 2016 р. – Вінниця, Житомир, Чернівці та Полтава, а з квітня 2018 р. – Подільський район Києва. У Миколаєві такий документ уже розроблено та затверджено.

План сталої міської мобільності (ПСММ) Львова є основним документом міста, який дозволяє оцінити та визначити транспортну політику міста, визначає як оптимізувати місто для комфортного переміщення мешканців в ньому з точки зору часу і вартості, спричиняти якнай-



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

менший негативний вплив на навколишнє середовище та знизити вплив на здоров'я. Також основою Плану сталої міської мобільності є власне забезпечення потреб мобільності, коли транспорт розглядаються не тільки як інструмент переміщення людей з однієї точки в іншу, а здійснюється пошук нових, ефективних способів переміщення з метою підвищення якості життя [3].

Проте ПСММ спрямований не тільки на покращення якості громадського транспорту як такого, значна увага приділяється створенню та впровадженню елементів велоінфраструктури та безпечної пішохідної зони.

Велосипеди є чудовою альтернативою пересування. Ще із 2010 р. у місті прийнято до виконання концепцію розвитку велосипедного руху та інфраструктури, згідно з якою до кінця 2020 р. у Львові мають збудувати 268 км велоінфраструктури (велодоріжок, велосмуг). Проте сьогодні збудовано менше запланованого, близько 100 км велоінфраструктури.

Ще одним завданням проекту є реалізація проекту “Зелена лінія” – пішохідно-велосипедного сполучення Сихова із центром міста, що буде проходити через зелені території та промислову зону і сполучати корпуси Українського Католицького Університету, довжиною близько 8 км. Також у додаток до цього “Зелена лінія” має можливість стати маршрутом для активного проведення вільного часу та стати лінією заміського велосипедного маршруту і сприяти підвищенню якості атмосферного повітря в місті [2].

Переосмислення цінностей міського життя стало новою віхою в історії урбанізації і позначило основні вектори розвитку прогресивних міст – міст, комфортних для життя і орієнтованих на людей. Одним з таких векторів стало центральне значення людини при побудові стійкої, стабільної і соціально справедливої транспортної системи, що на практиці одержало вираження в заходи щодо зниження автомобільної залежності, розвитку громадського та альтернативного транспорту, пріоритеті пішохідного та велосипедного руху.

У концепції нової міської мобільності під ефективністю транспортних проектів мається на увазі не тільки економічна вигода від їх реалізації, а й їх здатність відповідати високим стандартам комфорту і якості життя людей. А фундаментом ефективної транспортної системи є три принципи: мультимодальності, виражена в балансі різних видів транспорту; інтегрованість, яка полягає в їх взаємній координації; і сталий розвиток (життєстійкість), що передбачає мінімізацію впливу на навколишнє середовище.

В свою чергу, ПСММ сприяє збалансованому розвитку всіх видів транспорту і пересувань, водночас стимулюючи перехід до більш стійких видів пересування (sustainable mobility). План передбачає інтегрований комплекс технічних, інфраструктурних, політичних та інших заходів для підвищення ефективності та економічної доцільності діяльності міської ради в галузі транспорту, які повинні відповідати заявленій меті та конкретним цілям. ПСММ стосується питань громадського транспорту, пішого пересування та їзди велосипедом, безпеки дорожнього руху, автомобільного транспорту (рух і паркування), міської логістики, управління мобільністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Вороніна Р.* Розвиток міської мобільності у світі / Р. Вороніна // Молодий вчений. 2015. № 2 (2). С. 13–16.
2. План сталої міської мобільності м. Львова. Львів, 2019. 84 с.
3. Чому не в Києві: як плани сталої міської мобільності зроблять українські міста кращими? : [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://hmarochos.kiev.ua/2019/05/28/chomu-ne-v-kyievi-yak-plany-staloyi-miskoyi-mobilnosti-zroblyat-ukrayinski-mista-krashhymy/>
4. Ticket to the Future: 3 Stops to Sustainable Mobility I UITP, 2004. Режим доступу: http://www.railway-mobility.org/docs/uitpticket_en.pdf
5. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SERA/352). UN, 2014.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 911.5: 502.51 (285)

**ПІДХОДИ ДО ТИПОЛОГІЇ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ
ОЗЕРНО-БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ ПОЛІСЬКОГО РЕГІОНУ**

Іван Ковальчук¹, Віталій Мартинюк²

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ, Україна

²Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна

E-mail: kovalchukip@ukr.net

Розкрито особливості підходів до типології озерно-басейнових систем (ОБС) Поліського регіону як наукової бази вирішення завдань збалансованого природокористування в них. Охарактеризовано основні види озерно-басейнового природокористування, що історично сформувалися у Поліському регіоні. Запропоновано підходи до типології природно-господарських ОБС (ПГОБС) Поліського регіону. Розкрито сутність та особливості типів ПГОБС за напрямками природокористування, зокрема аграрно-озерного, ресурсно-озерно-видобувного, селитебно-озерного, природоохоронно-озерного, рибогосподарсько-озерного, рекреаційно-озерного, водогосподарсько-озерного, лісгосподарсько-озерного. Акцентовано увагу на антропогенних трансформаціях ОБС, які вплинули на сучасну структуру природокористування. Типологія ПГОБС необхідна для потреб інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом, розробки ландшафтного планування локальних територій, обґрунтування спеціалізації озерного природокористування в територіальних громадах, що дозволить у підсумку виробити сучасну стратегію озерного природокористування Поліського регіону.

Ключові слова: озеро, озерне природокористування, озерно-басейнова система, типи природно-господарських озерно-басейнових систем, Поліський регіон.

**AN APPROACHES TO THE TYPOLOGY OF NATURAL AND ECONOMIC
LAKE-BASIN SYSTEMS OF POLISSIA REGION**

Ivan Kovalchuk¹, Vitalii Martyniuk²

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Rivne State University of Humanities, Rivne, Ukraine

The purpose of the study is to reveal the features of an approaches to the typology of lake-basin systems (LBS) of Polissia region for the needs of sustainable nature management. The main types of lake-basin nature use, which historically have been formed in Polissia region have been given. An approaches to the typology of natural-economic LBS (NELBS) of Polissia region have been offered. The essence and peculiarities of NELBS types in the directions of nature management, in particular agrarian-lake, resource-lake-extraction, residential-lake, nature-protection-lake, fishery-lake, recreational-lake, water-lake and forest-lake have been revealed. The emphasis is placed on the anthropogenic transformations of the LBS, which have influenced the modern structure of nature management. The NELBS typology is necessary for the needs of integrated water resources management according to the basin principle, development of landscape planning of local territories, substantiation of specialization of lake nature use in territorial communities, which will eventually develop a modern strategy of lake nature use in Polissia region.

Keywords: lake, lake nature management, lake-basin system, types of natural-economic lake-basin systems, Polissia region.

Вступ. Висока заозереність Поліського регіону України спонукає до розробки теоретичного і практичного підґрунтя озерно-басейнового природокористування на засадах сталого розвитку. Такі спонукальні мотиви співзвучні з адміністративно-територіальною реформою [1], з впровадженням інтегрованих підходів до управління водними ресурсами за басейновим принципом [2], з виконанням стратегії державної екологічної політики України на період до 2030 року [3] та низкою інших нормативно-правових документів, які стосуються сфери водних і земельних ресурсів, їх раціонального використання та охорони.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Мета дослідження – розкрити особливості підходів до типології озерно-басейнових систем Поліського регіону для потреб збалансованого природокористування.

Виклад основного матеріалу. Під “озерним природокористуванням” ми розуміємо збалансоване використання природних ресурсів озер у процесі господарської діяльності з метою досягнення певного еколого-економічного ефекту. Методологічним концептом такого природокористування виступає єдина природна (або антропогенно-модифікована) система “озеро-водозбір” або озерно-басейнова система (ОБС). Такі локальні ОБС і є головними об’єктами озерного природокористування, які з точки зору конструктивної географії ми називаємо природно-господарськими ОБС (ПГОБС). На нашу думку, ПГОБС – це інтегральна саморегульована геосистема типу “озеро (водосховище) – водозбір”, яка виділяється у геопросторі за гідролого-геоморфогенними та ландшафтними критеріями, функціонує під впливом природних та антропогенних чинників і процесів та є об’єктом природокористування. Головними її складовими (елементами, підсистемами) є водойма (озеро, водосховище) та її басейн (водозбір). Характерна риса ОБС – переважно доцентрове переміщення речовини й енергії (з водозбору до чаші озера). Ця риса дозволяє контролювати геоекологічний стан озера, управляти його функціонуванням на основі показників (індикаторів) стану і використання природних ресурсів водозбору.

Досвід конструктивно-географічних досліджень ОБС Поліського регіону України [4–8] дозволяє виокремити у межах природно-господарської системи “озеро-водозбір” такі види природокористування: сільськогосподарське, ресурсно-промислове, селитебне, природоохоронне, рибогосподарське, рекреаційне, водогосподарське, лісogосподарське (рис. 1).



Рис. 1. Основні види озерно-басейнового природокористування Поліського регіону

Наведені види озерно-басейнового природокористування сформувалися історично (селитебне, сільськогосподарське, лісogосподарське), в окремих випадках за директивами планово-господарської економіки (водогосподарське, ресурсно-промислове) ще у радянські часи, а іноді є або стає перспективними напрямками господарського розвитку локальних територій (рибогосподарське, рекреаційне, природоохоронне).

Враховуючи основні види озерно-басейнового природокористування, що сформувалися у Поліському регіоні, а також результати польових ландшафтно-лімнологічних досліджень, ГІС-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

оцінки ландшафтної та просторово-типологічної структури водозборів, господарського розвитку об'єднаних територіальних громад, де локалізовані ОБС, ми здійснили типологію ОБС за основними напрямками природокористування (рис. 2).



Рис. 2. Типи озерно-басейнових систем Поліського регіону (за напрямом природокористування)

Розроблена типологія включає вісім природно-господарських типів ОБС. Розглянемо сутність та особливості кожного із них. Аграрно-озерний тип ОБС поширений в агроландшафтах зі значною часткою орних угідь та земель, що залучені у сільськогосподарське природокористування (басейни озер Озерянське, Озерненське, Тагачинське). Ресурсно-озерно-видобувний тип ОБС ми асоціюємо з озерами, де здійснюється видобуток сапропелю (басейни озер Бурків, Ковпино, Мшане, Прибич, Синове) та водозбори, де поширений видобуток корисних копалин кар'єрним способом. Селитебно-озерний тип ОБС характерний для водойм, які розташовані у межах населених пунктів (або увесь населений пункт, або його частина розташовані у межах водозбору), де висока частка селитебних і земельних угідь (басейни озер Верхнє і Нижнє, Дольське, Любитівське, Миляцьке, Озерське та ін.).

Природоохоронно-озерний тип ОБС приурочений до озер, що є складовими екологічної мережі (заповідників, національних парків, заказників, пам'яток природи тощо), або їхні водозбори належать до природоохоронних територій (басейни озер Сомине, Крисине, Біле, Радожичі, Рогізне, Світле та багато інших). Рибогосподарсько-озерний тип ОБС ми пов'язуємо з озерами, на яких ведеться промисловий вилов риби (спеціальні товарні рибні господарства) або озерні водойми, які тимчасово перебувають в оренді зі спеціалізацією на аквакультурі (басейни озер Велимче, Осовицьке, Тросне та інші). Рекреаційно-озерний тип ОБС визначається за цільовим використанням водойм, яке обґрунтоване екологічними інспекціями та санітарно-епідеміологічними службами і не суперечить природоохоронному законодавству. Він поширений в національних парках, рекреаційно-туристичних зонах (басейни озер Засвітське, Острівське, Озеро, Кричевичське, Пісочне та ін.). Водогосподарсько-озерний тип ОБС пов'язаний з головним використанням води як ресурсу для регулювання поверхневого стоку, рекреаційних потреб, меліоративних потреб, пожежних басейнів, охолодження промислових агрегатів та систем тощо (басейни озер Волянське, Тухове, Тур, Мошно, Кисобул, Сосно та інші). Лісогосподарсько-озерний тип ОБС поширений на землях, вкритих лісовими угіддями та залучених до ведення лісогосподарського природокористування (басейни озер Вино, Горіхове, Озерце, Сомитське, Сомине, Стрільське, Червища, Чакове та інші).

Практика показує, що ОБС з чітко визначеним напрямом природокористування не так багато. Більшість ОБС Поліського регіону мають поєднаний тип природокористування, наприклад, лісогосподарсько-аграрно-озерний, лісогосподарсько-природоохоронно-озерно-болотний, сели-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

тебно-аграрно-озерний, рекреаційно-лісогосподарсько-озерний тощо. В ОБС, де домінує один тип земельних угідь (наприклад, понад 50,0% – це лісовкрита площа водозбору або поверхня, зайнята орними землями), то там досить легко визначити його тип природокористування, зокрема лісогосподарсько-озерний або аграрно-озерний.

Природно-господарська типологія ОБС розроблена, передусім, для малих озер Поліського регіону. Площа водозборів таких ОБС знаходиться у діапазоні від 1 до 25 км², виняток становлять окремі ОБС. Стічні озера мають дещо більшу площу водозбору, оскільки охоплюють басейни струмків та малих водотоків, які впадають в озера. Для багатьох проточних озер Верхньої Прип'яті ми не виділяли водозборів. З позиції природокористування (не водно-балансових розрахунків) у проточних озерах доцільно виділяти "зону впливу поверхневого стоку" на озеро й аналізувати особливості сучасного стану господарської діяльності в ній. У деяких озер площа їхнього сточища набагато менша, ніж сама водойма, оскільки меліоративні системи, що оточують озеро з усіх сторін, перехоплюють поверхневий стік.

Висновки. Запропоновані підходи до типології ПГОБС необхідні для обґрунтування спеціалізації озерно-басейнового природокористування локальних територій Поліського регіону. У світлі сучасної адміністративної реформи ОБС мають посісти важливе еколого-господарське місце у новостворених об'єднаних територіальних громадах (ОТГ). Сьогодні необхідна розробка ландшафтного планування розвитку поліських ОТГ та ОБС, що локалізуються в них. На основі оцінки просторово-типологічної структури угідь водозборів потрібно розробити ландшафтно-оптимізаційні заходи природокористування в ОБС. Ми переконані, що моделювання сучасного стану та перспективного розвитку різнорангових та різнотипних ПГОБС на засадах сталого розвитку дозволить виробити сучасну стратегію озерного природокористування в Поліському регіоні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про добровільне об'єднання територіальних громад" (від 05.02.2015 р. № 157-VIII). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/157-19>.
2. Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом" (від 04.10.2016 р. № 1641-VIII). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1641-19>.
3. Закон України "Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року" (від 28.02.2019 р. № 2697-VIII). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>.
4. *Зубкович І.* Оцінка геоекологічного стану басейнової системи озера Радожичі із застосуванням геоінформаційних технологій / І. Зубкович, В. Мартинюк, С. Андрійчук // Наук. вісн. Східноєвроп. націон. ун-ту ім. Лесі Українки. Сер.: Геогр. науки. 2019. № 9 (393). С. 27–36. Режим доступу: <http://repository.rshu.edu.ua/id/eprint/271/>
5. *Ковальчук І. П.* Геоінформаційне атласне картографування озерно-басейнових систем / І. П. Ковальчук // Наук. зап. Терноп. націон. педагог. ун-ту. Сер. Геогр. 2014. № 1. С. 176–182. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg_2014_1_25.
6. *Ковальчук І. П.* Ландшафтознавчо-лімнологічний аналіз озерно-басейнової системи (на прикладі озера Ніговище) / І. П. Ковальчук, В. О. Мартинюк // Укр. геогр. журн. 2013. № 2. С. 60–66. Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/ugz2013.02.060>.
7. *Мартинюк В. О.* Геоекологічний паспорт басейнової системи озера Двірське (Волинське Полісся) / В. О. Мартинюк, І. В. Зубкович // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузука. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2019. № 16. С. 76–84. Режим доступу: <http://repository.rshu.edu.ua/id/eprint/270/>
8. *Martynyuk V.* Constructive geographical model of the lake-basin specialized recreational system (on the example of the lake Ostrivske, Ukrainian Polesia) / V. Martynyuk // J. of Wetlands Biodiversity. 2015. Vol. 5. P. 115–126.



УДК 502.51:627.532(477.85)

СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БАГНЕНСЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-МЕЛІОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ

Володимир Круль, Ірина Годзінська

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна
E-mail: kroolv@ukr.net; i.hodzinska@chnu.edu.ua

Розглянуто коефіцієнт антропогенної перетвореності та екологічної стабільності для Багненської ландшафтно-меліоративної системи, що розміщується в межах Багненської долини Буковинського Передкарпаття. Виявлені та проаналізовані основні природні компоненти, що зазнали найбільшого впливу та змін в результаті проведення осушувальних меліорацій у регіоні. Запропонована низка загальних рекомендацій, щодо збереження природних ландшафтів та подальшого функціонування осушувальної мережі.

Ключові слова: Багненська долина, меліоративна система, коефіцієнт антропогенної перетвореності, екологічна стабільність, природне середовище.

CURRENT ECOLOGICAL CONDITION OF THE BAHNA LANDSCAPE AND MELIORATIVE SYSTEM

Volodymyr Krool, Iryna Hodzinska

Chernivtsi Yuriy Fedkovych National University, Chernivtsi, Ukraine

The coefficient of the anthropogenic transformation and ecological stability for the Bahna landscape-reclamation system located within the Bahna valley of the Bukovynian Precarpathians is considered. The main natural components that have been most affected and changed as a result of drainage reclamation in the region have been identified and analyzed. A number of general recommendations of natural landscapes and further operation of the drainage network are proposed.

Keywords: Bahna valley, reclamation system, anthropogenic transformation coefficient, ecological stability, natural environment.

Вступ. За генезисом Багненська долина – це покинута долина Пра-Черемошу, що розміщується в межах інтенсивно освоєного Буковинського Передкарпаття, та охоплює частину Сторожинецького і Вижницького адміністративних районів Чернівецької області. Специфічні природні умови території, які сформувались упродовж унікальної історії її утворення, призвели до зміни деяких властивостей природних компонентів, що не дають можливість повноцінно використовувати дані землі. Через це, на території Багненської долини була створена меліоративна осушувальна система, що дозволила, певною мірою, використовувати територію для різних форм природокористування. Оскільки питання перезволожених земель та їхнього осушення є доволі актуальним у наш час, результати, що були отримані в ході даного дослідження, можуть бути використані для вивчення маленьких осушувальних систем. Характеристика сучасного екологічного стану Багненської меліоративної системи (БМС) під впливом осушувальної мережі дасть змогу впроваджувати відповідні заходи для збереження як природних компонентів так і меліоративних систем, які там функціонують.

Метою нашого дослідження стало виявлення впливу антропогенних чинників, а саме створеної осушувальної мережі каналів, на природні компоненти у Багненській долині. Виходячи із поставленої мети, основне завдання полягало у визначенні антропогенних наслідків, зокрема зміни природних особливостей під час функціонування БМС.

Для розкриття поставленого завдання у роботі були використані різноманітні методи, зокрема: огляд літератури, польові спостереження, описовий, спостереження, порівняння та аналізу. Всі методи є взаємодоповнюючими, бо використовуються в поєднанні один з одним для посилення всебічного аналізу умов довкілля.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Результати та обговорення. Відсутність значних підприємств-забруднювачів, низький ступінь урбанізації, незначна залісненість території, помірна техногенна дія та сільськогосподарське використання – всі ці чинники сприяють стійкому стану екологічної рівноваги в межах Багненської долини.

Коефіцієнт антропогенної перетвореності за П. Чернегою (1995) у Багненській долині становив 5,4 бали. Території з таким показником належать до середньо перетворених (порівняно з іншими природними районами Буковинського Передкарпаття). Також, у результаті досліджень антропогенної перетвореності та екологічної стабільності (враховувалися глибина та ступінь перетворення кожного з видів природокористування, або землекористування) басейну р. Сірет, П. Сухий, Я. Скрипник та І. Березка (2012), територію Багненської долини, як і П. Чернега, відносили до середньо перетворених. За їхніми даними показник антропогенної перетвореності коливався в межах від 4 (у верхів'ях р. Міхидри) до 5,5 балів (при впадінні р. Міхидри у р. Сірет). Показник екологічної стабільності змінювався від 0,6 до 0,4 балів відповідно [6, 8].

За звітними матеріалами обласного управління водних ресурсів Чернівецької області, еколого-меліоративний стан осушувальних земель Багненської долини оцінюється як сприятливий. Еколого-меліоративний стан цих земель дає можливість використовувати такі території без будь-яких обмежень. Також вони є найсприятливішими для вирощування майже усіх сільськогосподарських культур та отримання високих урожаїв [1].

Однак, за сучасних масштабів, осушувальні меліорації тією чи іншою мірою перетворюють природне середовище, оскільки в сферу їхнього впливу потрапляють значні площі прилеглих та безпосередньо меліорованих територій. Стан окремих чинників природного середовища та спрямованість процесів, які в ньому відбуваються, зумовлюють загальні екологічні обставини.

Відзначимо, що меліоративна система – це складна динамічна геоекотехносистема, якою керують, тобто є системою меліоративних об'єктів та заходів (технічна підсистема), що зумовлені, взаємопов'язані та взаємодіють із природними умовами території (природна підсистема) й об'єктами сільського господарства (екопідсистема). Багненська ландшафтно-меліоративна система складається із трьох підсистем [5]. Кожна із цих складових зазнала певних змін (табл. 1).

Таблиця 1

Зміни у БМС, зумовлені взаємодією її складових

Природні умови середовища (природна підсистема)	Меліоративні об'єкти та заходи (технічна підсистема)	Сільське господарство (екопідсистема)
<ul style="list-style-type: none"> • ґрунтово-рослинний покрив • гідрологічний режим 	<ul style="list-style-type: none"> • зменшення державного фінансування, що призвело до призупинення будівельних і відновлювальних робіт, значного погіршення технічного стану меліоративних систем; • втрата кваліфікованих кадрів (гідротехніків); • не проводяться агро-меліоративні заходи (планування земель (впровадження контурно-меліоративної організації території з урахуванням ґрунтово-ландшафтних чинників), глибоке розпушення, внесенням тільки органічних, фосфорних та калійних добрив, проведення сівозмін); • впровадження різних форм власності (розпайованість земель між землекористувачами). 	<p>зниження продуктивності та урожайності сільськогосподарських культур</p>

Найбільшого антропогенного навантаження зазнає водний режим території. Повне каналювання р. Міхидри та її основних допливів для осушення призвело до погіршення гідрологічного режиму.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Основною проблемою осушених земель у долині р. Міхидра є порушення експлуатаційних норм використання осушувальних систем, що призводять до припинення їхнього використання. Наслідками цього є замулення та заростання водоприймачів, тому, відбувається несвоєчасний відтік дренажного й поверхневого стоку з осушених земель. Стрімке збільшення витрат та рівнів, перенесення значної кількості трав'яної рослинності та бруду призводить до утворення загат в гирловій, меандруючій між огорожувальними дамбами, частині ріки, і тій, що меандрує між огорожувальними дамбами, а також замулення русла. Ділянка ріки від витоків на протязі 14 км (одамбована) потребує постійного технічного догляду, оскільки після виконання регулювання русло почало заростати чагарниками та деревами, починає втрачати пропускну здатність (табл. 2).

Таблиця 2

Замулення русел рік та підтоплення території [3]

Ділянка ріки	Замулення		Підтоплення
	Кількісна характеристика	Причина розвитку	
р. Міхидра, 0–10 км	0,3–0,4 м	Виніс продуктів змиву та розмиву з вищих територій, меандрування ріки у межах одамбування русла р. Міхидра	Підтоплення території не спостерігається
р. Міхидра, 10–25 км	0,10–0,15 м	Виніс продуктів змиву, заростання русла	
р. Міхидра, 25–32 км	0,15–0,25 м	Виніс продуктів змиву з прилеглих територій	
р. Міходерка, 0–5 км	0,3–0,35 м	Переніс продуктів змиву з вище розташованих територій, слабкий нахил дна, заростання русла	
р. Міходерка, 5–20 км	0,15–0,3 м	Виніс продуктів змиву з прилеглих територій, заростання русла	
р. Солонець, 0–5 км	0,25–0,35 м	Переніс продуктів розмиву з вище розміщених територій, заростання відкосів та дна	
р. Солонець, 5–10 км	0,15–0,25 м	Виніс продуктів розмиву з вище розташованих територій та малих допливів	
р. Славець, 0–5 км	0,25–0,3 м	Переніс продуктів змиву з верхів'я басейну	
р. Славець, 5–14 км	0,15–0,25 м	Виніс продуктів змиву допливами із прилеглих територій	

Слід відзначити, що разом із дренажними водами, які скидаються в меліоративні системи, при водовідведенні виносяться біогенні речовини, пестициди та інші хімічні сполуки, які мають шкідливий вплив на природні води. Конструкції меліоративних систем істотно впливають на якість ґрунтових вод. Після проведення осушення в річковому стоці підвищується частка підземного живлення (табл. 3).

Таблиця 3

Зміна рівнів підземних вод під впливом господарської діяльності [3]

Ділянка ріки	Водоносний горизонт	Зміна рівня	
		Величина, м	Причина
р. Міхидра, (заплава басейну)	Сучасні алювіальні відклади	-1,5	Поглиблення русел та осушення заплави рік Міхидра, Міходерка, Солонець та Славець
р. Міхидра, схили річкової долини	Верхньо-нижньочетвертинні алювіальні відклади	-1,0	Осушення схилів річкової долини



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Особливої уваги потребує початок видобутку та транспортування газу у верхів'ях басейну та експлуатація нафтопроводу Лопушна – наливна станція в смт. Берегомет, що проходить територією дослідження її західній частині. Варто звернути увагу і на видобуток гравійно-піщаної суміші Майдан-Іспаського-І родовища, що розміщується у північно-західній частині нашого району дослідження. Порушення природоохоронних норм та правил при влаштуванні родовищ твердих корисних копалин, газу, будівництві трубопроводу та їх експлуатації призводять до значних порушень водних та земельних ресурсів у долині [3, 4].

Осушення, як один із методів меліорації природного середовища може викликати значні зміни мікрокліматичних особливостей території, які зумовлені змінами співвідношення радіаційного і теплового балансу. Іншими словами, через підсихання діяльної поверхні зростає альbedo та ефективне випромінювання, що впливає на зменшення значень інтегрального радіаційного балансу, а також спадають втрати на випаровування та теплообмін у ґрунті. Однак при цьому може збільшитись інтенсивність турбулентного теплообміну між підсихаючою діяльною поверхнею та атмосферою. Варто відзначити, що специфічні особливості мікрокліматичних контрастів можуть залежати ще від мікрорельєфу та напрямків використання території [9].

Також, до негативних чинників на меліорованих землях Багненської долини можна віднести й те, що через зміни господарювання, значна частина осушених земель розпайована між землевласниками та користувачами. Землевласники не спроможні на високому рівні підтримувати ефективну роботу меліоративної системи. У результаті такого господарювання їхні землі стають не придатними для користування та занепадають.

Звичайно, дані меліоративні заходи в межах долини були спрямовані на підвищення родючості ґрунтів та створення сприятливих умов для раціонального використання земель та без шкоди для довкілля. Окрім того, на території нашого дослідження розміщені природоохоронні території, зокрема пам'ятки природи місцевого значення, державні заказники та державні парки-пам'ятки (табл. 4). Звичайно, ці об'єкти не знаходяться безпосередньо в зоні меліоративних земель, однак тією чи іншою мірою потрапляють у зону їх впливу. Це, у свою чергу, може порушити або змінити їхню природу.

Таблиця 4

Природоохоронні об'єкти в басейні р. Міхидри [3]

Назва	Ранг	Площа, км ²	Підпорядкування
Ландшафтний заказник “Стебник”. Місцезнаходження 16-ти видів рослин та 6-ти представників тваринного світу занесених в Червону книгу України	Державний заказник	16,56	Берегометський лісокомбінат
Окреме дерево – Бундук канадський	Пам'ятка природи місцевого значення	–	Старожадівська сільська рада
Урочище “Кошман”. Під наметом ялиці та бука зростають бореальні елементи трав'яного покриву	–	0,03	Берегометський лісокомбінат
Джерело “Черешенька”. Вода хлоридно-натрієва. Мінералізація 272 г/л. Дебіт 50 000 л/добу	–	0,005	Черешенська сільська рада
Парк Старожадівський заснований в 1859 р. Зростає 24 види дерев та чагарників	Державний парк-пам'ятка	0,10	Старожадівська сільська рада

Важливими природоохоронними заходами, які слід впроваджувати для покращення та підтримання стабільного екологічного стану у межах Багненської долини, можуть бути:

- виявлення ділянок та конкретних масивів в межах долини де осушувальну меліорацію слід повністю зупинити;
- на вилучених територіях з-під осушення необхідно провести ряд спеціальних спостережень, зокрема за станом зміненого ґрунтового-рослинного покриву, а саме – рівнем ґрунтових вод, зволоженням ґрунтів. Вивчення зміни гідрогеологічних, гідрологічних, ґрунтових умов на осушуваних землях тощо, для проведення заходів щодо їхнього відновлення;



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

- за загального моніторингу природних особливостей території, необхідно визначити усі джерела забруднення, та, по мірі можливості, звести їхній вплив до мінімуму або взагалі ліквідації;
- упровадження ретельного обстеження й оцінку технічного стану усієї внутрішньогосподарської осушувальної мережі та гідротехнічних споруд, утримування в діючому стані всі елементи осушувальної системи, здійснення їхнього своєчасного поточного, капітального та аварійного ремонту та обов'язкова модернізація меліоративної системи вцілому;
- аналіз доцільності відновлення багатьох порушених і занедбаних меліоративних систем;
- перегляд потреби щодо використання земель сільськогосподарського призначення в межах меліоративних систем та оцінка рентабельності їхньої подальшої експлуатації;
- розробка схеми районування меліорованих ділянок за ступенем придатності у сільському господарстві;
- на осушених землях, що не придатні для сільськогосподарського використання, доцільність відновлення лісових масивів (зокрема створення штучних соснових насаджень, які проростали у долині до проведення масових осушувальних меліорацій);
- опрацювання заходів з оптимізації земель осушувальних меліоративних систем заради сталого управління територіями, враховуючи усі специфічні особливості формування та функціонування Багненської ЛМС;
- виокремлення деяких ділянок, що специфічні у природному відношенні, зокрема там де поширені болота (оскільки це єдиний регіон представлений класичними болотними ґрунтами в Чернівецькій області в плані зональних) варто виокремити, та створення природоохоронних територій;
- використання досвіду інших країн, які впроваджують різні методи для осушення перезвожених ґрунтів, за мінімального порушення природної рівноваги для ділянок на яких такі заходи проводяться та сусідніх територій [2, 7].

Висновки. Отже, еколого-меліоративний стан осушувальних земель Багненської долини оцінюється як сприятливий, що дає можливість використовувати такі території без будь-яких обмежень, особливо для вирощування майже усіх сільськогосподарських культур та отримання високих урожаїв. Перетворення природних комплексів території Багненської долини, зокрема завдяки осушувальним меліораціям, необхідно проводити комплексно, з урахуванням особливостей генезису та організації зв'язків всередині осушувального природного комплексу та його суміжних територій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белова Н. Розподіл осушуваних земель в агроландшафтах Передкарпаття / Н. Белова // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2013. Вип. 41. С. 3–11.
2. Геренчук К. І. Осушувальні меліорації в ландшафтній інтерпретації / К. І. Геренчук, Б. П. Муха // Фіз. геогр. та геоморф. 1974. №12. С. 39–44.
3. Паспоризация малых рек Украины. Черновицкая область. Паспорт реки Михидра / Госкомводхоз Украины, Ин-тут "Укрводпроект", Черновицкий филиал института "Львовгипроводхоз". Черновцы, 1994.
4. Губко М. Звіт про геологічне вивчення родовища твердих корисних копалин: "Геолого-економічна оцінка Майдан-Іспаського-І родовища гравійно-піщаної суміші у Вишницькому районі Чернівецької області". У 3-х кн. Кн. 1. 2010. 173 с.
5. Михно В. Б. Мелиоративное ландшафтоведение / В. Б. Михно. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1984. 244 с.
6. Сухий П. О. Оцінювання антропогенного впливу на басейнові системи / П. О. Сухий, Я. П. Скрипник, І. С. Березка // Наук. вісн. Чернівець. ун-ту: зб. наук. праць. Чернівці: Чернівець. націон. ун-т, 2012. Вип. 612–613: Геогр. С. 166–168.
7. Федченко В. І. Обґрунтування модернізації та реконструкції меліоративних систем у гумідній зоні на основі даних еколого-меліоративного моніторингу : автореф. дисер. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / В. І. Федченко; Ін-т гідротехніки та меліорації УААН. К., 2004. 17 с.
8. Чернега П. І. Антропогенна трансформація ландшафтних комплексів Буковинського Передкарпаття / П. І. Чернега // Наук. зап. Вінниць. у-ту. Сер. геогр. 2003. Вип. 5. С. 12–16.
9. Щербань М.И. О закономерностях формирования микроклимата мелиорированных участков //Физическая география и геоморфология. Киев: Вища школа, 1980. №24. С.18–21.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 551.524.35: 551.583.14

**ПРОЯВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В ЗАХІДНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ ТА ЇХНІЙ
ВПЛИВ НА ЕКОСИСТЕМИ, НАСЕЛЕННЯ І ГОСПОДАРСТВО**

Олександр Мкртчян

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: alexander.mkrtchian@lnu.edu.ua*

В статті на основі аналізу низки праць висвітлюється питання очікуваних впродовж поточного століття кліматичних змін в західній частині України. Розглядаються як передбачення динамічних моделей клімату, так і спостережені тенденції кліматичних змін впродовж останніх десятиліть. Загальна тенденція до потепління не підлягає сумніву, як і її продовження в майбутньому. Дискусійними залишаються питання інтенсивності майбутнього потепління, його сезонності, змін кількості та режиму опадів. Суттєве потепління призведе до зміщення висотних поясів в Карпатах, причому найвище розташовані пояси до кінця століття можуть зникнути або суттєво скоротити площу. Зміни клімату ймовірно матимуть суттєвий вплив на сільське та лісове господарство, поширеність шкідників, енергетику.

Ключові слова: кліматичні зміни, глобальне потепління, західні регіони України, висотна зональність, адаптація до кліматичних змін.

**MANIFESTATION OF CLIMATE CHANGES IN WESTERN REGIONS
OF UKRAINE AND THEIR INFLUENCE ON ECOSYSTEMS,
POPULATION AND ECONOMY**

Alexander Mkrtchian

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Paper considers the expected climate changes during the current century in the western regions of Ukraine. The forecasts of dynamic climate models are considered, as well as the observed tendencies of changing climate in the course of last decades. The general tendency for warming is beyond any doubt, as well as its continuation in the near future. However there are controversial issues of the intensity of future warming, on its possible seasonality, and on the changes in precipitation quantities and regime. Significant warming will cause the shift in the positions of altitudinal belts in Carpathian mountains, the uppermost belt shrinking significantly or totally disappearing. Climate changes will probably significantly influence agriculture, forestry, invasion of pests, and energy sector.

Keywords: climate changes, global warming, western regions of Ukraine, altitudinal belts, adaptation to climate changes.

Проблема антропогенно зумовленого глобального потепління займає провідне місце у списку глобальних екологічних проблем, враховуючи увагу, яка приділяється цій проблемі у засобах масової інформації, в діяльності впливових міжнародних природоохоронних організацій, у міжнародно-правових документах, резолюціях тощо. Попри це, в Україні бракує наукових праць, у яких висвітлені можливі наслідки кліматичних змін для України у контексті її природних та суспільно-економічних реалій.

Сьогодні у світовій науці існує консенсус щодо самого факту антропогенно зумовленого глобального потепління, яке накладається на природну кліматичну мінливість. Інтенсивність розгортання цього явища в майбутньому та його можливі наслідки, проте, достеменно не відомі. Механізм парникового ефекту, який спричиняє це явище, був уперше обґрунтований ще у 1896 р. шведським хіміком Сванте Арреніусом.

У 1988 р. Всесвітньою метеорологічною організацією (ВМО) та Програмою ООН з довкілля (ЮНЕП) створено Міжурядову групу експертів з питань змін клімату (МГЕЗК), завданням якої є оцінка ризиків змін клімату, зумовлених техногенними чинниками. Дана група регулярно (раз



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

на 6–8 років) публікує зведені доповіді (Synthetic report), кожна з яких базується на найсучасніших наукових даних стосовно очікуваного характеру глобальних кліматичних змін, їхніх чинників та механізмів, ймовірних впливів на екосистеми та Світовий океан, на людину та господарство, а також містить науково обґрунтовані рекомендації стосовно заходів з пом'якшення цих змін та адаптації до них.

Зведені доповіді МГЕЗК складені доступно для широкого загалу мовою (без складної термінології) та орієнтовані на нефхівців (політиків, держслужбовців, громадських діячів тощо). Вони публікуються на офіційному сайті МГЕЗК (<https://www.ipcc.ch>) англійською мовою, а також офіційними мовами ООН – китайською, іспанською, арабською, французькою та російською. Деякі країни також перекладають ці доповіді власними національними мовами.

Остання на даний момент п'ята Зведена доповідь вийшла в 2014 р., вона містить 151 сторінок в англійському варіанті, включаючи коротке резюме для осіб, що приймають рішення (*Summary for Policymakers*) та чотири тематичні глави, велику кількість графіків і картосхем [4]. У 2022 р. очікується публікація шостої Зведеної доповіді, яка міститиме коротке (5–10 сторінок) резюме для осіб, що приймають рішення та більш докладний (50–80 с.) тематичний звіт.

Зведені доповіді МГЕЗК базуються на звітах трьох робочих груп, кожна з яких досліджує відповідний аспект проблеми: WG1 – фізичні основи процесів, WG2 – впливи, вразливості та адаптацію, WG3 – пом'якшення кліматичних змін. Крім того, кожна з цих груп окремо публікує більш докладні наукові-технічні матеріали з відповідного аспекту проблеми змін клімату. Слід зауважити, що МГЕЗК не проводить власних наукових досліджень і займається лише аналізом та синтезом опублікованих результатів наукових досліджень.

Висновки, які містяться в доповідях МГЕЗК базуються на глобальних динамічних моделях клімату, обрахованих для чотирьох стандартних сценаріїв динаміки концентрації парникових газів (реалізація якогось із останніх визначатиметься глобальними політичними рішеннями, розвитком технологій та іншими чинниками, які впливатимуть на глобальні викиди парникових газів впродовж поточного століття). Просторова роздільність цих глобальних моделей порівняно невисока (порядку сотень км). Тому для отримання більш просторово диференційованих передбачень необхідна їхня деталізація (downscaling). Наприклад, модель *COSMO-CLM*, розроблена німецькими науковцями, яка базується на рівняннях динаміки рідин, дає змогу отримати передбачення з просторовою роздільністю від 1 до 50 км [7]. Більш детальні моделі потребують врахування впливу низки локальних чинників диференціації кліматичних показників (рельєф, характер рослинності, стан наземного покриву, відстань до населених пунктів, водних об'єктів, тощо). Альтернативою динамічним моделям є статистичні моделі, які враховують вплив на розподіл кліматичних показників та їхню динаміку низки просторово розподілених показників, таких як морфометричні параметри рельєфу, що впливають на енергетичний баланс земної поверхні та приземного шару повітря, локальний рух повітря, процеси вологообміну, тощо [3].

Ще одним шляхом прогнозування ймовірних кліматичних змін є екстраполяція на майбутнє поточних тенденцій у змінах кліматичних характеристик, що спостерігались упродовж останніх десятиліть. Хоча всі дослідники погоджуються з фактом суттєвого зростання температур, питання впливу сезонності на це зростання, а також динаміки кількості опадів залишаються дискусійними. Наш аналіз рядів спостережень трьох метеостанцій заходу України (Львів, Ужгород, Чернівці) за період 1960–2014 рр. на основі інформації баз відкритих кліматичних даних виявив виражену тенденцію до зростання температур, яка простежується з 1980-х років і дотепер [1]. При цьому статистично значиме зростання температур виявлене на всіх метеостанціях і для усіх сезонів року окрім осені. Стійких тенденцій щодо змін кількостей опадів виявлено не було, за виключенням метеостанції Чернівці, де виявлене статистично значиме зменшення цих кількостей для зими та весни [1].

Інтерес також становлять результати виконання проекту *ENSEMBLES*, ініційованого Європейською комісією, який був реалізований у 2004–2009 роках 66 інституціями з 20 країн під загальним керівництвом Метеорологічної служби Великої Британії. Отримані результати мають особливе значення для прогнозування кліматичних змін та їхніх наслідків у межах Європейського континенту [8].

Наведемо найважливіші висновки з наведених вище джерел, інтерпретовані стосовно прогнозованих змін кліматичних характеристик західних регіонів України та їхнього впливу на



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

екосистеми, населення та господарство. Так, очікується, що наприкінці поточного століття (2081–2100 рр.) середньорічна температура повітря порівняно з періодом 1986–2005 рр. підвищиться від 1,5 °C при реалізації найбільш “радикального” сценарію скорочення викидів парникових газів *RCP2.6* до 4–5 °C в разі реалізації найбільш “консервативного” сценарію *RCP2.6* (мінімальне скорочення викидів парникових газів впродовж століття) [4].

Майже напевно збільшиться частота спостереження екстремально високих температур (і зменшиться частота екстремально низьких). Передбачається, що в майбутньому в західних регіонах України будуть спостерігатись дуже спекотні дні (з індексом спеки понад 40,7 °C): в 2021–2050 рр. їх буде до 2–3 щороку, а в 2071–2100 рр. – до 6–9 за рік (на півдні України наприкінці століття щороку може спостерігатись до 20 таких днів) [8]. Інтенсивні і тривалі хвилі тепла можуть негативно впливати на стан здоров'я людей, особливо – осіб похилого віку з хронічними захворюваннями.

Наразі моделювання показує, що зміни в сумарній річній кількості опадів в західних регіонах України будуть незначними [4, 8]. Проте, можливі зміни у внутрішньорічному режимі опадів. Загалом, точність моделювання змін в опадах (на відміну від температур) наразі є незначною, тож не виключені неочікувані зміни внаслідок перебудови процесів глобальної атмосферної циркуляції. Навіть за умови збереження існуючого режиму опадів, загальна вологозабезпеченість ймовірно зменшиться через зростання випаровуваності внаслідок підвищення температур. Це, зокрема, може призвести до зменшення річкового стоку, рівнів води у внутрішніх водоймах, рівнів ґрунтових вод. Проте, ймовірне збільшення енергії атмосферних процесів, випаровуваності з поверхонь морів та океанів може призвести до збільшення частоти та інтенсивності сильних злив при проходженні циклонів. Це в свою чергу збільшить ризики прояву низки небезпечних процесів (зсуви, паводки, селеві потоки в горах), посилить водну ерозію ґрунтів. З другого боку, очікується зменшення ризиків сходження снігових лавин у горах, через зменшення загальних запасів снігу узимку.

Оскільки кліматичні характеристики є важливими екологічними чинниками, їхні тривалі та значимі зміни неодмінно відбиватимуться на стані та структурі природних екосистем, їхньому просторовому розподілі, а також на стані штучних насаджень, агроценозів. Дубові і соснові ліси ймовірно не зазнають значних змін завдяки широкій екологічній амплітуді відповідних едифікаторів по-відношенню до кліматичних характеристик. Рівнинні букові ліси ймовірно потерпають через аридизацію клімату.

Найбільші просторові градієнти змін екосистем ймовірно спостерігатимуться в гірських умовах (Карпати), де можна очікувати зміщення меж еколого-кліматичних поясів. В нашій роботі [6] на основі статистичного аналізу космознімку *Landsat 8* з використанням моделі множинної регресії проаналізовано зв'язок між положенням природних меж субальпійського поясу та біокліматичними параметрами, які містяться у відкритому наборі даних *WorldClim*. Аналіз показав, що навіть в разі реалізації “радикального” сценарію скорочення викидів парникових газів *RCP2.6* до 2070 р. в Українських Карпатах очікується повне зникнення біотопів субальпійської рослинності (кліматичні умови найвищих місцеположень відповідатимуть теперішнім умовам верхньої частини лісового поясу). Наше пізніше дослідження, в якому попередня методика була дещо вдосконалена, а територія дослідження розширена на усі Українські Карпати, підтвердило висновки попереднього дослідження стосовно фактичного зникнення високогірної групи висотних еколого-кліматичних поясів в Українських Карпатах до 2070 р., а також спрогнозувало різке (до 100 разів) скорочення площі бореальної групи висотних поясів (з домінуванням природних ялинових лісів).

У праці [5] на основі стохастичної процесної моделі *LANDIS-II* спрогнозовано динаміку лісових біоценозів у межах Рахівського р-ну Закарпатської обл. з урахуванням релевантних екологічних процесів, впливу вітровалів та спалахів поширення шкідників (короїдів). Моделювання охоплювало період 500 років, який дає змогу повністю врахувати інерційність реакції екосистем; при цьому зроблене припущення, що кліматичні зміни триватимуть до кінця XXI ст., після чого клімат стабілізується на новому рівні. Результати засвідчили суттєве зростання площі формацій граба *Carpinus betuli* та зменшення площ формацій з домінуванням хвойних лісів, насамперед *Abies Alba*. Площа букових формацій, згідно цього прогнозу, зміниться незначно, проте ареал їхнього поширення переміститься на вищі гіпсометричні рівні [5].



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Потепління клімату може сприяти росту і розмноженню низки шкідників та збудників захворювань. Значне підвищення температур у зимовий період може викликати появу в окремих районах спалахів захворювань, в наш час властивих регіонам із субтропічним та тропічним кліматом (таких, як малярія). Моделювання показує ймовірне збільшення частоти захворювань худоби (хвороба блютанга) [8]. У цьому ж дослідженні показано, що частота роювання ялинового короїду в 2070–2098 рр. може суттєво збільшитись зокрема у західних регіонах України [8], що може стати додатковим чинником зникнення ялинових деревостанів в Карпатах.

Впливи на агроценози виявлятимуться насамперед у більш сприятливих в майбутньому умовах для більш теплолюбних, і менш сприятливих – для холододлюбних та вологолюбних культур та сортів. Моделювання для території сусідньої Польщі показало, що внаслідок погіршення режиму водозабезпечення в період 2061–2090 рр. в середньому по країні очікується зменшення врожаїв картоплі на 2,175 т/га і пшениці на 0,539 т/га у порівнянні з періодом 1961–1990 рр. [8].

Парадоксально, але загальне потепління клімату в деяких випадках може збільшити ризики ушкодження рослин весняними заморозками через те, що вегетація рослин починатиметься раніше і вони стануть більш вразливими до раптових повернень холодів навесні. У [8] показано, що цей ризик є найбільшим для гірських карпатських регіонів.

Можливі наслідки змін клімату для енергетики є суперечливими. З одного боку, очікується суттєве скорочення витрат енергоресурсів на опалення в холодний період року, зменшення тривалості опалювального періоду. З іншої сторони, очікується зростання витрат енергії на кондиціонування повітря у літній період. Принаймні в першу половину століття перше суттєво переважатиме, що матиме позитивний вплив на загальне скорочення енергоспоживання.

Дослідження та надійне прогнозування майбутніх кліматичних змін є дуже актуальною науковою проблемою, від успішного розв'язання якої залежить ефективність заходів з адаптації до цих змін. Вирішення даної задачі потребує спільних та координованих зусиль науковців – кліматологів, геоекологів, гідрологів, фахівців з математичного та геоінформаційного моделювання, експертів в галузі сільського, лісового господарства тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Мкртчян О.* Використання інформації відкритих баз метеоданих у дослідженнях новітніх кліматичних змін в західному регіоні України / О. Мкртчян // Фіз. геогр. та геоморф. 2019. N 94(2). С. 38–44.
2. *Мкртчян О.* Моделювання кліматичних чинників висотної поясності рослинності Українських Карпат та її змін унаслідок глобального потепління / О. Мкртчян // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2019. Вип. 53. С. 240–251.
3. *Мкртчян О. С.* Аналіз зв'язків між річними нормами кількості опадів та морфометричними показниками рельєфу для метеостанцій заходу України / О. С. Мкртчян, П. М. Шубер // Наук. вісн. Чернівець. ун-ту. Геогр. 2014. Вип. 724–725. С. 38–42.
4. IPCC Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. Geneva: IPCC, 2014. 151 pp.
5. *Kruhlov I.* Future forest landscapes of the Carpathians: vegetation and carbon dynamics under climate change / I. Kruhlov, D. Thom, O. Chaskovskyy, W. S. Keeton, R. M. Scheller // Regional Environmental Change. 2018. 18(5). P. 1555–1567.
6. *Mkrtchian A.* Modeling the location of natural cold-limited treeline and alpine meadow habitats in the Ukrainian Carpathians / A. Mkrtchian, D. Svidzinska // Kruhlov I., Prots B. (eds). Local responses to global challenges; Proceedings of Forum Carpaticum 2014. Lviv: Ukrayinsky Best-seller, 2014. P. 96–102.
7. *Rockel B.* The performance of the regional climate model CLM in different Climate regions, based on the example of precipitation / B. Rockel, B. Geyer // Meteorologische Zeitschrift. 2008. 17(4). P. 487–498.
8. van der Linden P., Mitchell J. F. B. (eds.) ENSEMBLES: Climate Change and its Impacts: Summary of research and results from the ENSEMBLES project. Met Office Hadley Centre, FitzRoy Road, Exeter EX1 3PB, UK, 2009. 160 pp.



УДК 913(25):504](477.83)

СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ ЯВОРІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ

Мирослава Петровська, Ірина Філяс

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

E-mail: myroslava.petrovska@lnu.edu.ua

Визначено рівень порушення рівноваги в ландшафтах Яворівського району Львівської області за різними методиками. Встановлено, що коефіцієнт екологічної стабільності території належить до умовно стабільних, а екологічний стан агроландшафтів – до доброго.

Ключові слова: земельні ресурси, екологічна стабільність, територія, антропогенне перетворення, землекористування, екологічний стан.

YAVORIV DISTRICT LAND FUND STRUCTURE (LVIV REGION) AS A GEOECOLOGICAL SITUATION FORMING FACTOR

Myroslava Petrovska, Iryna Filjas

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The landscapes imbalance level in Yavoriv district of Lviv oblast was determined using different methods. It was determined that ecological stability coefficient in studied territory belongs to contingently stable, and agrolandscapes ecological condition belongs to good.

Keywords: land resources, ecological stability, territory, anthropogenic transformation, land use, ecological condition.

Вигідне географічне положення і сприятливі кліматичні умови зумовили раннє і щільне заселення Яворівського району. Населення Яворівського району станом на 01.01.2019 р. становило 126,4 тис. осіб. Площа району 1 548 км² (7,1 % території Львівської області). За цим показником Яворівщина посідає друге місце у Львівській області, поступаючись лише Сокальському району [4]. Середня щільність населення 81,22 особи/км² (для порівняння, середня щільність населення України 75,5 осіб/км²).

Сучасний етап соціально-економічного розвитку району характеризується збільшенням антропогенного навантаження на довкілля та його компоненти. Нами визначено рівень порушення рівноваги в ландшафтах за різними методиками. Зокрема, визначили рівень порушення рівноваги в агроландшафтах за методикою Н. М. Рідей та Д. Л. Шофоловим [5], коефіцієнт екологічної стабільності території – Е. Клементової та В. Гейнінге [2], розраховали коефіцієнт екологічної стабільності території за мето-дикою П. П. Борщевського [1]. Для визначення ступеня антропогенного перетворення скористалися методиками А. М. Третяка [6] та П. Г. Шищенка [8].

Для визначення частки антропогенно-змінених територій у структурі землекористування досліджуваної території, ми скористалися методикою М. В. Боярина:

$$\text{Кат} = S_1 + S_2 + S_3 / S, \quad (1)$$

де Кат – коефіцієнт антропогенної трансформації території, S_1 – площа сільсько-господарських угідь, S_2 – площа під забудовою, S_3 – площі, зайняті дорогами, S – загальна площа. Результати розрахунків подано в табл. 1.

У цілому Яворівський район належить до антропогенно-природних. Природні комплекси (понад 0,75) переважають у Бірківській, Бунівській, Вороцівській, Домажирській, Кам'яно-блідській, Мальчицівській, Мужилівській, Нагачівській, Наконечнянській, Рясне-Руській, Сарнівській, Чернильській с. р.; природно-антропогенні комплекси (0,50–0,75) притаманні



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Бердихівській, Великопільській, Віжомлянській, Добростанівській, Дрогомишльській, Завадівській, Залузькій, Калинівській, Поріччанській, Прилбичівській, Рогізенській, Свидницькій, Терновицькій с. р., смт. Краковець і м. Яворів; антропогенно-природні (0,25–0,50) комплекси розташовано у Верблянській, Середкевичівській, Смолинській, Ясницькій с. р., смт. Немирів, смт. Шкло та м. Новояворівськ, антропогенні (до 0,25) комплекси простежено в Лозинській, Старичівській с. р., смт. Івано-Франкове.

Таблиця 1

Частка антропогенно-змінених територій в межах Яворівського району

Адміністративно-територіальні утворення	Загальна площа, га	Частка антропогенно-змінених територій (за М. В. Боярином)			
		С/г угіддя	Забудова	Дороги	Кат
Бердихівська	2892,80	1936,30	181,12	40,00	0,75
Бірківська	2022,21	1582,61	144,01	29,30	0,87
Бунівська	2049,10	1767,70	44,40	7,50	0,89
Великопільська	2589,10	1584,30	37,97	11,00	0,63
Верблянська	7411,00	1618,60	201,70	18,60	0,25
Віжомлянська	3702,90	2403,30	139,41	30,10	0,69
Вороцівська	2007,00	1423,22	97,54	23,00	0,77
Добростанівська	3924,50	2018,36	106,20	8,80	0,54
Домажирська	2862,70	1892,52	308,23	15,40	0,77
Дрогомишльська	4695,50	2528,70	207,33	21,80	0,59
Завадівська	4222,50	2131,20	188,45	22,90	0,55
Залузька	8076,30	3459,98	2023,56	33,40	0,68
Калинівська	2809,70	1793,33	107,03	9,00	0,68
Кам'янобрідська	815,71	688,41	45,83	3,90	0,90
Лозинська	12591,05	2797,37	143,59	19,00	0,24
Мальчицівська	1824,61	1665,25	43,83	7,00	0,94
Мужиловичівська	1310,20	1116,00	34,47	16,70	0,89
Нагачівська	3794,90	3257,00	90,34	23,70	0,89
Наконечнянська	2177,10	1549,16	79,75	27,10	0,76
Поріччанська	2192,40	1284,21	123,35	23,00	0,65
Прилбичівська	1605,40	1040,20	42,79	11,90	0,68
Рогізенська	5724,21	3620,01	80,29	17,60	0,65
Рясне-Руська	1261,30	957,83	143,39	47,90	0,91
Сарнівська	4026,60	3304,17	70,03	21,00	0,84
Свидницька	3900,41	2404,26	145,34	26,60	0,66
Середкевичівська	5497,00	1427,80	31,30	7,20	0,27
Смолинська	7132,00	3081,07	86,45	29,00	0,45
смт Івано-Франкове	13739,43	553,49	277,41	62,40	0,07
смт Краковець	4127,60	2602,15	270,51	60,00	0,71
смт Немирів	9230,03	1934,12	446,74	39,00	0,26
смт Шкло	2939,11	995,07	222,06	19,00	0,42
Старичівська	8205,01	769,70	423,09	2,50	0,15
Терновицька	4054,74	1598,15	1396,25	38,30	0,75
Чернилявська	2622,23	1986,40	57,33	16,90	0,79
Ясницька	2232,10	945,79	73,23	8,70	0,46
м Новояворівськ	1707,00	349,78	330,53	61,09	0,43
м Яворів	2427,70	1027,61	512,67	24,12	0,64
<i>Разом</i>	<i>154403,16</i>	<i>67095,11</i>	<i>8957,55</i>	<i>884,41</i>	<i>0,50</i>

На визначення співвідношень між ріллею та угіддями ощадливого використання (до них відносять такі типи землекористування як багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, землі



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

під захисними лісосмугами) ґрунтується визначення рівня порушення рівноваги в агроландшафтах, запропоноване Н. М. Рідей та Д. Л. Шофоловим [5]:

$$P = S_p / (S_p + S_{об}) * 100 \%, \quad (2)$$

де P – питома вага ріллі у групі угідь $P+OB$, %, S_p – площа ріллі, га; $S_{об}$ – сума площ угідь ощадливого використання, га.

$$OB = S_{об} / (S_p + S_{об}) * 100 \%, \quad (3)$$

де OB – питома вага угідь ощадливого використання ($P+OB$, %, S_p – площа ріллі, га; $S_{об}$ – сума площ угідь ощадливого використання, га.

За екологічним станом агроландшафтів Яворівський район належить до доброго стану (рис. 1).

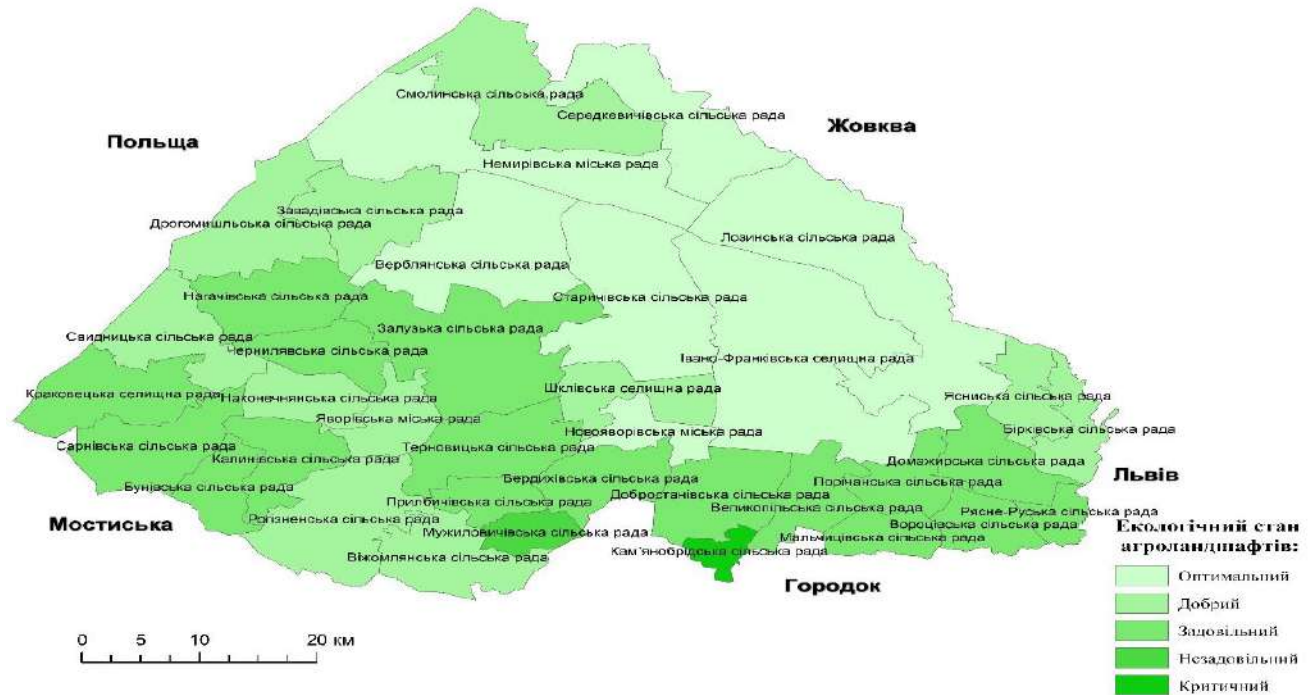


Рис. 1. Екологічний стан агроландшафтів Яворівського району (за Н. М. Рідей і Д. Л. Шофоловим)

У межах сільських рад серед доброго стану простежено Бірківську, Віжомлянську, Дрогомишльську, Завадівську, Наконечнянську, Рогізенську, Свидницьку, Смолинську, Ясниську с. р., смт. Шкло та м. Яворів, до оптимального віднесено Верблянську, Лозинську, Середкевичівську, Старичівську с. р., смт. Івано-Франкове, смт. Немирів і м. Новояворівськ; задовільним станом вирізняються Бердихівська, Бунівська, Великопільська, Вороцівська, Добростанівська, Домажирська, Залузька, Калинівська, Мальчицівська, Нагачівська, Порічанська, Прилбичівська, Рясне-Руська, Сарнівська, Терновицька, Чернилявська с. р. і смт. Краковець; незадовільний стан простежено в Мужилівчівській, а критичний – в Кам'янобрідській с. р.

Подібним до даної методики є визначення екологічної збалансованості території (за М. В. Боярином):

$$Кезт = S_{оз} / (S_l + S_{лп} + S_v), \quad (4)$$

де $Кезт$ – коефіцієнт екологічної збалансованості території, $S_{оз}$ – площа орних земель, S_l – площа лісових угідь, $S_{лп}$ – площа лукопасовищних угідь, S_v – площа водних об'єктів.

Коефіцієнт екологічної збалансованості Яворівського району становить 0,41. Серед екологічно збалансованих територій, де коефіцієнт перевищує 1, слід відзначити Бунівську, Домажирську, Кам'янобрідську, Мальчицівську, Мужилівчівську, Нагачівську, Рясне-Руську та Чернилявську с. р. (табл. 2).



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Таблиця 2

Екологічна збалансованість території Яворівського району

Адміністративно-територіальне утворення	Екологічна збалансованість території (за М. В. Боярином)			
	Орні землі	Лісові угіддя	Водні об'єкти	Кезт
Бердихівська	1182,50	619,61	75,20	0,98
Бірківська	614,25	240,00	22,00	0,75
Бунівська	917,70	158,00	21,00	1,01
Великопольська	1007,90	910,60	13,10	0,70
Верблянська	881,10	3676,84	283,90	0,19
Віжомлянська	1146,22	903,40	187,04	0,56
Вороцівська	806,00	408,30	27,40	0,99
Добростанівська	1389,66	1671,81	15,50	0,63
Домажирська	971,70	553,61	51,90	1,04
Дрогомишльська	1253,70	1850,10	33,00	0,42
Завадівська	1224,50	1479,10	336,90	0,51
Залузька	1723,80	1570,20	130,30	0,56
Калинівська	911,00	812,50	47,40	0,56
Кам'янобрідська	503,91	15,82	23,70	2,70
Лозинська	1355,93	5766,40	103,82	0,20
Мальчицівська	745,10	-	78,40	1,01
Мужиловичівська	679,00	116,00	24,20	1,24
Нагачівська	1835,00	335,00	42,00	1,13
Наконечнянська	676,10	459,20	35,40	0,55
Поріччанська	851,85	649,71	81,40	0,87
Прилбичівська	628,76	403,10	85,65	0,78
Рогізненська	1776,17	1658,10	238,90	0,51
Рясне-Руська	449,12	144,50	7,80	1,46
Сарнівська	1777,10	499,00	55,40	0,96
Свидницька	1137,81	1216,00	47,10	0,47
Середкевичівська	894,50	3875,20	22,80	0,21
Смолинська	2107,30	3699,90	24,10	0,46
смт Івано-Франкове	269,37	9797,62	829,00	0,02
смт Краковець	1472,62	850,90	268,65	0,75
смт Немирів	894,29	5343,40	28,30	0,14
смт Шкло	617,60	1601,39	67,40	0,31
Старичівська	323,40	5727,67	42,40	0,05
Терновицька	878,98	844,15	151,62	0,59
Чернилявська	1191,40	489,80	30,80	1,04
Ясницька	575,14	1191,00	4,30	0,40
м. Новояворівськ	135,70	1004,13	5,20	0,12
м. Яворів	518,90	749,80	83,80	0,42
<i>Разом</i>	<i>36325,07</i>	<i>61291,85</i>	<i>3626,78</i>	<i>0,41</i>

Недоліком цих двох вищевказаних методик є врахування тільки деяких типів землекористування, а не всіх, наявних на досліджуваній території. Це призводить до випадання із дослідження територій, на яких відсутні типи землекористування, які включені у формулу та ускладнює автоматизований розрахунок у випадку, коли площа в ділянці рівна нулеві.

Подібна ситуація (ускладнення розрахунку при нулеві в ділянці) спостерігається і у випадку визначення коефіцієнта екологічної стабільності території за методикою Е. Клементової та В. Гейнінге, проте у даному випадку це означає найвищий показник стабільності досліджуваної території:



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

$$КЕСТ = \Sigma F_{ст} / \Sigma F_{нст}, \quad (5)$$

де $F_{ст}$ – площі під лісами, зеленими насадженнями, природними луками, заповідниками, заказниками та орні землі під багаторічними травами, $F_{нст}$ – площі під ріллею, землями з нестійким трав'яним покривом, під забудовою, дорожньою мережею, заростаючими та замуленими водоймами, місця видобутку корисних копалин.

За значенням КЕСТ розрізняють 5 видів стабільності: $КЕСТ < 0,5$ – територія нестабільна з яскраво вираженою нестабільністю, $0,5-1$ – нестабільна, $1-3$ – умовно стабільна; $3-4,5$ – стабільна; $> 4,5$ – стабільна з яскраво вираженою стабільністю (рис. 2).

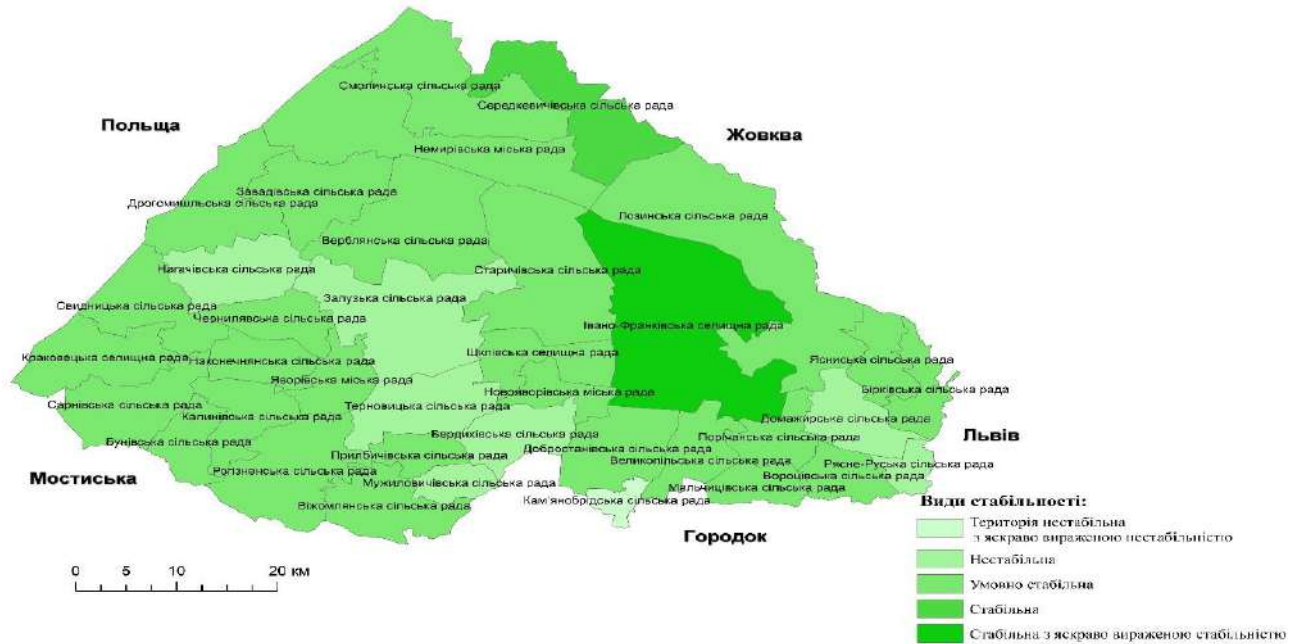


Рис. 2. Види стабільності адміністративно-територіальних утворень Яворівського району

Встановлено, що коефіцієнт екологічної стабільності Яворівського району належить до умовно стабільних. Саме цей коефіцієнт притаманний більшості адміністративно-територіальних утворень досліджуваного району. До територій нестабільних з яскраво вираженою нестабільністю належить Кам'янобрідська с. р., до нестабільних – Домажирська, Залузька, Мужилівчівська, Нагачівська, Рясне-Руська та Терновицька с. р., серед стабільних виокремлено Середкевичівську с. р., а до стабільних з яскраво вираженою стабільністю віднесено смт. Івано-Франкове.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борщевський П. П. Підвищення ефективності використання, відтворення і охорони земельних ресурсів регіону / Борщевський П. П., Чернюк М. О., Заремба В. М. К. : Аграрна наука, 1998. 240 с.
2. Клементова Е. А. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственных ландшафтов / Е. А. Клементова, В. Гейниге // Мелиорация и водное хозяйство. 1995. № 6. С. 33–34.
3. Ковальчук І. П. Геоекологія Розточчя / І. П. Ковальчук, М. А. Петровська. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 192 с.
4. Населення Львівської області 2018: демограф. щорічн. / за ред. С. І. Зимовіної. Львів: Головне управління статистики у Львівській області, 2019. 126 с.
5. Рідей Н. М. Екологічна стандартизація для забезпечення сталого землекористування та охорони земель / Н. М. Рідей, Д. Л. Шофолов // Людина і довкілля. Проблеми неоекології. 2009. Вип. 11 (12). С. 41-50.
6. Третьяк А. М. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів і сільськогосподарського землекористування / Третьяк А. М., Третьяк Р. А., Шквар М. І. К. : ВУААН, 2001. 15 с.
7. Форма № 6-зем. Звіт про наявність земель Яворівського району.
8. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании / П. Г. Шищенко. К. : Фитосоцицентр, 1999. 284 с.



УДК 551.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІТРОВАЛУ В ЯВОРІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ (ЛАНДШАФТОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ І КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ)

Галина Савка, Володимир Шушняк, Юрій Шандра

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: savka.halyna@gmail.com; volodymyr.shushnyak@lnu.edu.ua; yuriy.shandra@lnu.edu.ua*

Проаналізовано метеорологічні умови виникнення буревію, який призвів до вітровалу у Яворівському національному природному парку, виявлено ландшафтно-кліматичну обумовленість локалізації вітровалу; оцінено вплив вітровалу на соціологічний потенціал ландшафтних комплексів. Розроблено рекомендації стосовно ліквідації наслідків вітровалу.

За результатами досліджень зроблено висновок, що буревій, який призвів до вітровалу в Яворівському НПП є звичайним природним явищем, обумовленим певною метеорологічною ситуацією у ландшафтних умовах регіону. Проте частота виникнення схожих синоптичних ситуацій зростатиме внаслідок глобальних кліматичних змін. Передбачити місце прояву стихії не можливо через стохастичний характер атмосферної циркуляції. Кожен її прояв потребує детального аналізу причинно-наслідкових зв'язків, його результати слід фіксувати у "Літописах природи" національних природних парків і природних заповідників. Доцільно створити регіональні координаційні центри з вивчення стихійних явищ. Для рівнинної території заходу України таким центром може стати Розтоцький ландшафтно-геофізичний стаціонар Львівського національного університету імені Івана Франка.

Ключові слова: ландшафт, лісовий намет, узлісся, пагорби, буревій, складний рельєф, вітровал, вітролом.

WINDTHROW RESEARCH IN YAVORIVSKIY NATIONAL NATURE PARK (LANDSCAPE ANALYSIS AND CONSTRUCTIVE SOLUTIONS)

Halyna Savka, Volodymyr Shushniak, Yuriy Shandra

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The meteorological conditions of windstorm which caused windthrow in Yavorivskiy National Nature Park have been analyzed. The landscape-climatic stipulation of the windthrow localization has been revealed; the windthrow influence on landscape complexes sozological potential has been estimated. According to the results of research, it has been concluded that the storm that led to the wind in the Yavorivskiy NNP is a common natural phenomenon due to a certain meteorological situation in the landscape conditions of the region. However, the frequency of similar weather situations tends to increase due to global climate change. It is impossible to predict the location of disasters due to the stochastic nature of atmospheric circulation. Each case requires a detailed analysis of causation, its results should be recorded in the "Nature Chronicles" of national parks and nature reserves. It is advisable to create regional coordination centers for the study of natural phenomena. For the plain territory of the west of Ukraine the Roztotsky landscape-geophysical hospital of the Lviv national university of a name of Ivan Franko can become such center.

Keywords: landscape, canopy, edges, hills, flow, complex terrain, windthrow, windsnap.

11 липня 2020 року, у другій половині дня, над територією Янівського ПОНДВ Яворівського національного природного парку (НПП) пронісся буревій, який призвів до локального вітровалу. Незначний за площею охоплення (6,5 га) вітровал викликав зацікавленість у наукових географічних колах з таких причин: по-перше – це найбільш масштабний вітровал, який спостерігався на території парку з часу його створення (1998 р.); по друге – вітровалом охоплено ділянку, яка входить до заповідної зони парку, що утруднює проведення заходів з його ліквідації.

Відразу після вітровалу Лабораторією геоінформаційних технологій і ландшафтного планування Львівського національного університету імені Івана Франка проведено дослідження, а



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

саме: проаналізовано синоптичну ситуацію для виявлення можливостей повторення такого стихійного явища; виявлено ландшафтно-кліматичну обумовленість локалізації вітровалу; оцінено вплив вітровалу на соціологічний потенціал ландшафтних комплексів; розроблено рекомендації стосовно ліквідації наслідків вітровалу.

У дослідженні використано оперативні метеорологічні дані Розтоцького ландшафтно-геофізичного стаціонару (РЛГС) ЛНУ імені Івана Франка; відкриті дані державних метеослужб України та Польщі; сервісні веб-портали програм ВМО "Sat24", "OSCAR" та Берлінського метеорологічного інституту; матеріали Проекту організації Яворівського НПП; результати польового обстеження ландшафтних комплексів і фотофіксації наслідків вітровалу з квадрокоптера; результати опитування місцевих жителів – очевидців стихії.

На початку липня 2020 року у середніх широтах Європейського континенту склалась сприятлива ситуація для розвитку екстремальних метеорологічних явищ. В Атлантиці, на північному заході від Біскайської затоки встановився холодний антициклон, названий німецькими метеорологами "Хабі". Натомість у Центральній, Південно-Східній і Східній Європі розвинувся інший антициклон "Вінфрід", із двома баричними максимумами та сухою спекотною погодою. Ці дві області високого тиску розмежувались атмосферним фронтом субмеридіального простягання приблизно вздовж лінії Новгород–Білосток–Краків–Берн (рис. 1.1). З 5 липня "Вільфрід" почав зміщуватись на північ, відтак його місце швидко почав займати "Хабі", вирівнюючи помежовий фронт, відтісняючи його на схід. У полудень 11 липня лінія фронту досягла польсько-українського кордону (рис. 1.2). Синоптики уважно стежили на переміщенням атмосферного фронту. Прогноз виникнення екстремальних погодних явищ на контакті холодних повітряних мас антициклону "Хабі" і теплих – антициклону "Вільфрід" – було чітко передбачено і польськими, і українськими метеорологами. 11 липня о 9 год. ранку у засобах масової інформації Міністерства надзвичайних ситуацій України на основі синоптичного прогнозу Львівського регіонального центру з гідрометеорології було оголошено штормове попередження.

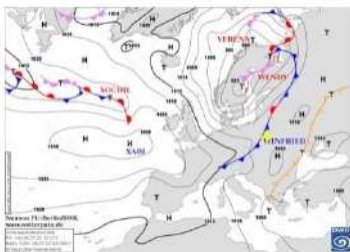


Рис. 1.1 – станом на 05.07.2020 р.

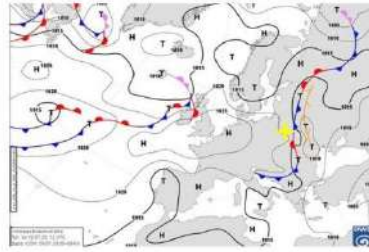


Рис. 1.2 – станом на 09.07.2020 р.

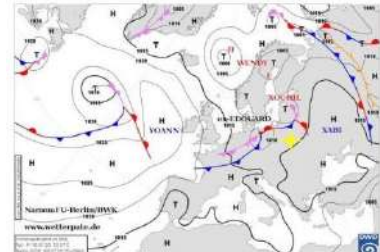


Рис. 1.3 – станом на 12.07.2020 р.

Рис. 1. Синоптичні карти на період з 5 по 12 липня 2020 р., зірочкою позначено м. Львів (за www.met.fu-berlin.de)



Рис. 2.1 – станом на 9:00



Рис. 2.2 – станом на 14:00



Рис. 2.3 – станом на 18:00

Рис. 2. Динаміка хмарності 11 липня 2020 р., зірочкою позначено м. Львів (за <http://www2.sat24.com>)

Загалом за даними наземних метеорологічних спостережень передбачити стихію було складно. Так, на метеостанції РЛГС ЛНУ імені Івана Франка (19 км східніше від місця вітровалу)



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

метеорологічна ситуація у добу перед подією (10.07.2020 р.) різнилася від типової для цього сезону лише вищою середньодобовою температурою (22,2 °С), а в наступну добу до 15:00 залишалася незмінною (табл. 1), проте у журналі метеорологічних спостережень відзначено запис: “16:30–17:30 далекий грім” (спостерігач В. І. Чалик).

Таблиця 1

Метеорологічні показники метеостанції РЛГС ім. Івана Франка за 11.07.2020 р.

Час	Атм. тиск, мм	Температура повітря, °С	Вологість повітря		Вітер			Опади, мм
			абсолютна, %	відносна, %	напрямок	швидкість, м/сек	макс. пориви, м/сек	
3:00	735,9	18,2	84	82	Штиль			
6:00	736	17,6	88	88	Зх	0,5	1,0	
9:00	736,3	24,0	75	70	Пд	0,4	0,6	
12:00	736,5	27,4	68	68	Пд	0,5	0,9	
15:00	735,9	28,8	65	65	Штиль			
18:00	736,0	21,6	85	88	Пн	1,0	3,6	
21:00	737,2	13,0	95	100	Пн	1,7	3,6	31,2
24:00	738,5	12,0	92	94	Штиль			

Відтак цей запис, а також результати опитування місцевих жителів дали можливість визначити час і тривалість грози, яка пронеслась у селі Лелехівка Яворівського району Львівської області та супроводжувалась буревієм, що призвів до вітровалу. За свідченнями очевидців гроза почалася раптово: небо над селом заволокло темними хмарами, які швидко змінилися на сизо-сірі, повітря посіріло, видимість знизилась, почав падати крупний град, який перейшов у зливу, спостерігали шквальний вітер і громовицю. За окремими твердженнями форма грозової хмари нагадувала гриб, а грозові електричні розряди – кульову блискавку, яка переміщалася від села до лісового масиву. Через три години зливові опади було зафіксовано на Розтоцькому ландшафтно-геофізичному стаціонарі ЛНУ імені Івана Франка, а спостерігачем там відзначено з 19:00 до 20:20 – дощ (шар опадів 31,2 мм), а з 20:40 до 20:50 – далеку грозу. Відразу після грози відбулося зниження температури майже на 10 °С. Між тим, за 80 км північніше від Лелехівки, у приблизно той самий час (початок в 16:00) на крайньому північному заході Львівської області, Сокальському горбистому пасмі, спостерігався екстремальний градопад, який знищив врожай селян в районі сіл Угринів, Тудорковичі, Старгород на території шириною 5 км і довжиною 10 км.

Порівнюючи ландшафтні умови у місцях прояву екстремального граду 11 липня 2020 р. (с. Лелехівка на Розточчі та с. Угринів на Сокальському пасмі) слід відмітити спільну для них рису – в обох місцях град розпочався під час проходження холодного атмосферного фронту широкими поперечними долинами: у першому випадку – через долину р. Верещиці, у другому – гирловою частиною р. Варезанки (лівої притоки Західного Бугу). Тож маємо справу з типовою ситуацією градоутворення, а саме: формування конвективних осередків купчасто-дощових хмар у фестончастих виступах холодного фронту. В долинах річок прогріте повітря є більш вологим і при висхідних його потоках швидко охолоджується й конденсується у краплі води, які на значних висотах кристалізуються і випадають у вигляді граду. У вертикально-потужній масі грозово-градової хмари виникає вихровий шквальний вітер.

Долина р. Верещиці у районі досліджень простягається з північного заходу на південний схід. Напрямок руху холодного фронту – із заходу (південного заходу) на схід (північний схід). Шквальний вітер виник на межі ландшафтних місцевостей високих горбовин Лелехівки і долини Верещиці. За непрямыми ознаками (пошкоджені дерева) встановлено, що протяжність цієї межі становив 2,5 км. Буревій перетнув річкову долину шириною 500 м, зайняту здебільшого лучно-болотною рослинністю на місці ставків і пронісся над північно-західним відрогом залісненого горбогір'я г. Таборової (рис. 3).

На території Яворівського НПП буревій спричинив два вітровальних осередки: перший – у 9-му виділі 33-го кварталу Янівського лісництва площею 2600 м² (заповідна зона парку); дру-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

гий – у 12, 13, 14-му виділах 47-го кварталу Майданського лісництва (Старицький військовий лісгосп, господарська зона парку) площею 3 900 м². Перший вітровальний осередок зафіксований у глибині лісу на відстані 80 м від його краю, на відносній висоті 13–29 м над дном долини р. Верещиці; другий – на відстані 160 м і висоті 13–21 м. Результати аналізу розташування вітровальних осередків стосовно ландшафту (рис. 4) вказують на відсутність зв'язку локалізації вітровалу з особливостями топоповерхні. Ймовірно зростання швидкості вітру зумовлено турбулентними вихорами повітряних мас, які виникли у прогалинах лісового намету. Моделі утворення таких вихорів добре описано у літературі [3].

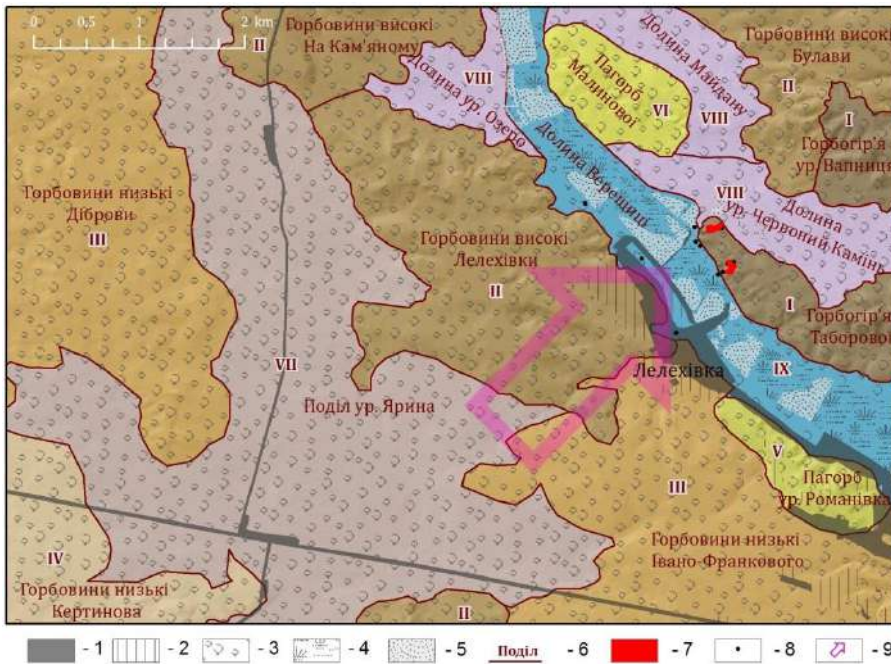


Рис. 3. Співвідношення топоповерхонь і наземного покриття у ландшафтних місцевостях на території проходження буревію

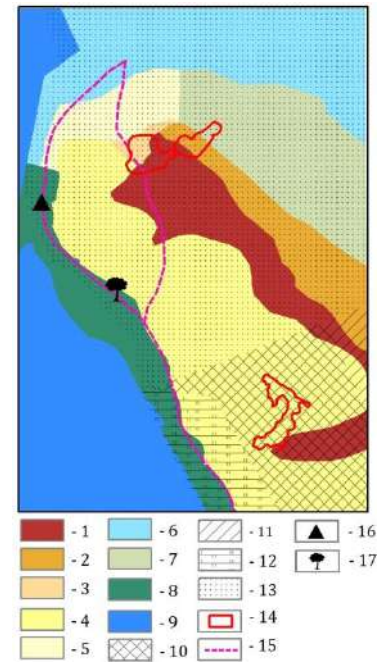


Рис. 4. Топоповерхні місця локалізації вітровалу

Умовні позначення до рис. 3. Наземний покриття: 1 – штучні поверхні, 2 – сільськогосподарські землі, 3 – ліси, 4 – болота, 5 – водні об'єкти; 6 – межі та власні назви ландшафтних місцевостей, 7 – осередки вітровалу, 8 – місця поодиноких пошкоджень дерев, 9 – напрям руху буревію.

Ландшафтні місцевості (у чисельнику – відносні висоти, м / 6,25*10⁴ м²; у знаменнику – середній ухил рельєфу, град.): I – горбогір'я (25-30/9-12), II – горбовин високих (15-25/5-9), III-IV – горбовин низьких (5-15/2-5), V-VI – пагорбів (10-30/4-9), VII – подолів (0-10/1-3), VIII – IX долин (0-5/0-1).

Умовні позначення до рис. 4. Топоповерхні: 1 – вершинні плакори, 2 – круті схили Пн-Сх експ., 3 – круті і спадисті схили Пн експ., 4 – погорбовані крут.-спад. схили Пд-Зх експ., 5 – похилі схили Пн експ., 6 – заболочені днища, 7 – похилі схили Пн-Сх експ., 8 – низька тераса, 9 – заставковані днища. Функціональні зони: 10 – заповідна, 11 – регульованої рекреації, 12 – стаціонарної рекреації, 13 – господарська. 14 – осередки вітровалу, 15 – Стежка Івана Франка, 16 – "Біла Скеля", 17 – Віковічний дуб.

Вітровалом пошкоджено переважно буки (*Fagus sylvatica* L.) висотою 15–30 м з діаметром стовбура 20–40 см. Глибина вивалів до 1,5 м. Зрідка спостерігаємо вивали середньовікових сосен (*Pinus sylvestris* L.), а по краях вітровальних осередків дерева пошкоджено вітроломом (рис. 5, 6).

Осередки досліджуваного вітровалу зосереджені у заповідній та господарській зонах парку [1] (див. рис. 4). Заповідна зона аргументована наявністю раритетних лісових біоценозів буково-соснових (*Fageto-Pineta (sylvestris)*), буково-барвінкових (*Fagetum (sylvaticae) vincosum (minoris)*), дубово-ліщинових (*Querceto (petrea)-Quercetum (roboris) corylosum (pilosee)*) з такими червонокнижними видами як баранець звичайний (*Huperzia selago* L.), коручка чемерникоподібна (*Epipactis helleborine* L.), любка зеленоквіта (*Platanthera chlorantha* (Cust.), зозулині сльози яйцевидні (*Listera ovata* L.). Встановлено, що через незначну площу охоплення і планову конфігурацію,



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

вітровал не зменшив екологічної цінності ландшафтних комплексів заповідної зони. Навпаки, поява нових “віконних” ценозів може сприяти збільшенню ландшафтно-біотичного різноманіття. Тому рекомендуємо залишити цю ділянку вітровалу недоторканою. Натомість вітровальний осередок у господарській зоні парку доцільно ліквідувати з дотриманням усіх технологічних нормативних вимог. В обох вітровальних ділянках доцільно організувати довгостроковий моніторинг за відновленням охоронних лісових біоценозів з різним ступенем антропогенного втручання.



*Рис. 5. Вітровальний слід
(фото з квадрокоптера)*



Рис. 6. Характер вивалів дерев

За результатами досліджень робимо висновок, що буревій, який призвів до вітровалу в Яворівському НПП є звичайним природним явищем, обумовленим певною метеорологічною ситуацією у ландшафтних умовах регіону. Проте частота виникнення схожих синоптичних ситуацій зростатиме внаслідок глобальних кліматичних змін. Передбачити місце прояву стихії не можливо через стохастичний характер атмосферної циркуляції. Кожен її прояв потребує детального аналізу причинно-наслідкових зв'язків, його результати слід фіксувати у “Літописах природи” національних природних парків і природних заповідників. Доцільно створити регіональні координаційні центри з вивчення стихійних явищ. Для рівнинної території заходу України таким центром може стати Розтоцький ландшафтно-геофізичний стаціонар Львівського національного університету імені Івана Франка.

Автори висловлюють подяку головному природознавцю Яворівського НПП Ігорю Плескаку, а також головному лісничому Страдцівського навчально-виробничого лісокомбінату Володимиру Яхніцькому за сприяння у проведенні досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проект організації території Яворівського НПП, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів / [Брусак В. П., Ровенчак І. І., Влах М. Р. та ін.]. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 452 с.
2. Савка Г. С. Морфотипи рельєфу Розточчя / Г. С. Савка, В. М. Шушняк // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2019. Вип. 2 (10). С. 52–72.
3. Belcher S. E. The wind in the willows: flows in forest canopies in complex terrain / S. E. Belcher, I. N. Harman, J. J. Finnigan // Annual Review of Fluid Mechanics. 2012. 44 (1). P. 479–504.



УДК 631.459.2:551.583

ДОВГОСТРОКОВИЙ ПРОГНОЗ ОБУМОВЛЕНИХ КЛІМАТОМ ЗМІН ВОДНОЇ ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ В ЛІСОСТЕПУ І СТЕПУ УКРАЇНИ

Олександр Світличний

*Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса, Україна
E-mail: aasvetl@yandex.ua*

Представлено результати довгострокового прогнозування обумовлених кліматом змін темпів водної ерозії ґрунтів в межах Лісостепу і Степу України. В основу методики прогнозування покладені гідрометеорологічні фактори зливового і весняного змиву ґрунту фізико-статистичної математичної моделі змиву-аккумуляції ґрунту, розробленої в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова, результати сучасних досліджень формування весняного стоку, а також "проекції" середніх місячних і річних температур приземного повітря та атмосферних опадів, розроблені в Українському гідрометеорологічному інституті. Подано прогноз зміни середньорічних темпів ерозійних втрат ґрунту по чотирьох регіонах Лісостепу і Степу України на 2031–2050 рр.

Ключові слова: ерозія ґрунту, прогноз, лісостеп, степ.

LONG-TERM FORECAST OF CLIMATE-RELATED CHANGES IN WATER EROSION OF SOIL WITHIN THE FOREST-STEPPE AND STEPPE OF UKRAINE

Oleksandr Svitlychnyi

Odessa I. I. Mechnikov National University, Odessa, Ukraine

The results of long-term forecasting of climate-related changes in soil erosion rates within the Forest-Steppe and Steppe of Ukraine are presented. The forecasting method is based on hydrometeorological factors of summer and spring soil leaching of the physical-statistical mathematical model of soil losses developed at Odessa I. I. Mechnikov National University, the results of modern studies of spring runoff formation, as well as "projections" of average monthly and annual air temperatures and precipitation, developed at the Ukrainian Hydrometeorological Institute. The forecast of change of average annual rates of erosion losses of soil within four regions of the Forest-steppe and Steppe of Ukraine for 2031–2050 is given.

Keywords: soil erosion, forecast, Forest-steppe, Steppe.

Вступ. Ерозія ґрунтів є провідним ґрунтовим деградаційним процесом в світі і в Україні, здійснюючим свій негативний вплив не тільки на ґрунт, а й на інші компоненти ландшафтів і наносящим при цьому багатосторонній економічний і екологічний збиток. За даними [6] в Україні еродовано 38,4 % площі сільськогосподарських земель і 39,9 % площі ріллі. Водна ерозія поширена у всіх природних зонах країни, але особливо – на півдні Лісостепу і півночі Степу, де проходить так званий "пояс максимальної ерозії" [11].

Зіставляючи дані про еродованість ґрунтового покриву України за різні роки, можна зробити висновок про те, що з середини 80-х років минулого століття до кінця першого десятиліття нинішнього площа еродованої ріллі в країні збільшилася на третину. На жаль, кількісна оцінка інтенсивності ерозійних втрат ґрунту в країні була проведена в 80-ті і ранні 90-ті роки минулого століття [1, 12, 13]. Сучасне потепління клімату, особливо виражене на території України з 80-х років ХХ століття і триваюче зараз, а також глобальні [14] і регіональні [4, 5] прогнози змін клімату роблять актуальними наукове і практичне значення розробки прогнозів змін інтенсивності водної ерозії ґрунтів в Україні.

Мета. Метою статті є представлення результатів прогнозування обумовлених кліматом змін інтенсивності ерозійних втрат ґрунту на сільськогосподарських землях Лісостепу і Степу України в середині ХХІ століття (2031–2050 рр.) в порівнянні з 1949–1989 рр. Період 1949–1989 рр.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

узятий як базовий у зв'язку з тим, що наявні оцінки інтенсивності ерозійних втрат ґрунту в Україні виконані за даними спостережень саме за цей період.

Методи. В основу оцінки зміни інтенсивності ерозійних втрат ґрунту покладені гідрометеорологічні фактори зливогого і весняного змиву ґрунту, які є складовими частинами фізико-статистичної математичної моделі змиву-акумуляції ґрунту, розробленої в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова [8, 11, 15]. Для перевірки моделі норми весняного стоку використані кліматичні норми з [3]. Як прогностичні значення кліматичних показників використані "проекції" середньомісячних і середньорічних для періоду прогнозу температур приземного повітря і атмосферних опадів відповідно до [4, 5].

Для прогнозу зміни гідрометеорологічного фактору зливогого змиву ґрунту ($K_{ГМЛ}$), розрахунок якого в оригінальній редакції ведеться з використанням піввіограмм змивоутворюючих дощів і індексів попереднього зволоження верхнього шару ґрунту, встановлено кореляційну залежність норми $K_{ГМЛ}$ від суми атмосферних опадів ерозійно небезпечного періоду (травень–вересень). Відповідно до цієї залежності норма $K_{ГМЛ}$ пропорційна сумі опадів за ерозійно-небезпечний період в ступені 2,1. Оцінка змін вологості активного шару ґрунту виконана з використанням коефіцієнта зволоження Висоцького-Іванова [9].

Прогноз зміни норми гідрометеорологічного фактору весняного змиву ґрунту ($K_{ГМВ}$), величина якого залежить від норми весняного стоку, виконаний з використанням розробленої В. А. Овчарук [2] регресійної моделі, в якій як вхідні використовуються запаси води в снігу на початок сніготанення, кількість опадів в період сніготанення і коефіцієнт весняного стоку, величина якого задається як функція середньорічної температури повітря. Перевірка моделі норми весняного стоку для базового періоду з використанням гідрометеорологічних даних, усереднених відповідно до прийнятого в прогнозі клімату розподілу Лісостепу і Степу України на регіони Захід, Центр, Схід і Південь [4, 5], показала її високу якість для всіх регіонів.

Для весняного періоду виконано оцінку зміни під впливом прогнозованого потепління клімату відносної змиваємості ґрунту, спираючись на результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів.

Гідрометеорологічні фактори зливогого і весняного змиву ґрунту, так само як його відносна змиваємість, входять до моделі ерозійних втрат ґрунту як співмножники, в зв'язку з чим їх відносна зміна відповідає відносній зміні середньорічного змиву або ерозійних втрат ґрунту.

Результати. Для регіонів Захід, Центр, Схід і Південь середня величина $K_{ГМЛ}$ для періоду 2031–2050 рр. співвідноситься з нормою $K_{ГМЛ}$ для періоду 1949–1989 рр. як 1,68, 1,22, 1,15 і 1,08, відповідно. Тобто, виходячи з проекції змін кількості опадів травня-вересня відповідно найбільш ймовірному сценарію А1В [14], у всіх чотирьох регіонах очікується збільшення норми гідрометеорологічного фактору зливогого змиву ґрунту, хоча і істотно неоднакове в різних регіонах. Оцінка змін умов зволоження (збільшення посушливості) активного шару ґрунту показала, що тільки в регіоні Захід ця зміна не вплине на величину норми $K_{ГМЛ}$. Для регіонів Центр і Схід за рахунок цього фактора очікується зменшення прогнозованої норми $K_{ГМЛ}$ на 2–3 %, для регіону Південь – на 7 %. Таким чином, середньорічна величина $K_{ГМЛ}$ і, відповідно, середньорічний зливовий змив ґрунту за травень–вересень в середині поточного століття в порівнянні з 1949–1989 рр. істотно збільшиться (на 68 %) в регіоні Захід, незначно (на 20 і 12 %) збільшиться в регіонах Центр і Схід, відповідно, і практично не зміниться в регіоні Південь. Необхідно відзначити також, що внаслідок прогнозованого потепління клімату в середині поточного століття за рахунок квітня та жовтня збільшиться тривалість ерозійно-небезпечного періоду. За попередньою оцінкою це призведе до незначного збільшення норми зливогого змиву ґрунту, яке виражається кількома відсотками.

У весняний період відповідно до прогнозованого потепління клімату [4, 5] ерозійні втрати ґрунту в усіх регіонах України суттєво зменшаться. В регіоні Південь в зв'язку з відсутністю снігового покриву весняного змиву як такого не буде. У регіонах Захід, Центр і Схід гідрометеорологічний фактор весняного змиву ґрунту зменшиться в три–чотири рази, внаслідок чого частка весняного змиву зменшиться в регіонах Захід та Схід до 15 % річної суми, в регіоні Центр – до 10 %.

Оцінка зміни відносної змиваємості ґрунту в період весняного сніготанення показала, що в зв'язку зі більш теплими зимами в середині поточного століття в регіонах Захід, Центр і Схід



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

очікується її зменшення в середньому на 10–15 %. Це має сприяти ще більшому зменшенню весняного змиву. Однак роль цього фактора у зміні ерозійної небезпеки земель буде несуттєвою, враховуючи низьку питому вагу весняного змиву у період прогнозу.

Висновки. Відповідно до прогнозованих змін клімату в 2031–2050 рр. на більшій частині України в порівнянні з 1949–1989 рр. очікується збільшення темпів ерозійного руйнування ґрунту зливовими водами, особливо виражене в регіоні Захід, де воно буде дорівнювати 68 %. У регіонах Центр і Схід це збільшення складе 10–20 %, в регіоні Південь – буде близьким до нуля. Весняний змив ґрунту в Лісостепу зменшиться в три–чотири рази до практично малозначущих значень, на півдні – буде відсутній. В результаті загальна ерозійна небезпека земель в регіоні Захід збільшиться в 1,5 рази, в інших регіонах залишиться приблизно на колишньому рівні, але перерозподілиться всередині року на користь теплого періоду. Заміна твердих опадів рідкими в листопаді–березні може призвести до появи додаткової складової ерозійних втрат ґрунту – зимового змиву. Кількісна оцінка цієї складової потребує проведення додаткових досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Дмитренко В. Л.* Дифференцированные показатели потерь почвы от водной эрозии / В. Л. Дмитренко, А. Б. Лавровский, Е. Н. Гайдамака // Вісн. аграрн. науки. 1993. №6. С. 37–40.
2. *Гопченко Є. Д.* Науково-методичні підходи до врахування глобальних змін клімату при розрахунках максимального стоку річок / Є. Д. Гопченко, В. А. Овчарук, І. Г. Семенова // Вісн. Одеськ. держав. еколог. ун-ту. 2012. Вип.14. С. 141–150.
3. Кліматичний кадастр України : [електронний ресурс] / Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ, Центральна геофізична обсерваторія. Київ, 2006.
4. *Краковська С. В.* Проекції змін температури повітря за даними ансамблю регіональних кліматичних моделей в регіонах України в XXI столітті / С. В. Краковська, Н. В. Гнатюк, Т. М. Шпиталь, Л. В. Паламарчук // Наук. праці УкрНДГМІ. 2016. Вип. 268. С. 33–44.
5. *Краковська С. В.* Зміни поля опадів в Україні у XXI ст. за даними ансамблю регіональних кліматичних моделей / С. В. Краковська, Л. В. Паламарчук, Н. В. Гнатюк, Т. М. Шпиталь, І. П. Шедеменко // Geoinformatika. 2017. № 4(64). С. 62–74.
6. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / редкол.: С. А. Балюк, В. В. Медведєв, О. Г. Тараріко, В. О. Греков, А. Д. Балаєв. Київ: ТОВ "ВИК ПРИНТ", 2010. 111 с.
7. *Светличный А. А.* Пространственно-временная оценка ливневой эрозии почв / А. А. Светличный. Одесса: Одесск. ун-т, 1995. 131 с.
8. *Светличный А. А.* Принципы совершенствования эмпирических моделей смыва / А. А. Светличный // Почвоведение. 1999. № 8. С. 1015–1023.
9. *Светличный А. А.* Оценка изменений гидрометеорологических условий ливневой эрозии почвы в Степи и Лесостепи Украины в связи с изменениями климата / А. А. Светличный // Вісн. ОНУ. Геогр. та геол. науки. 2018. Т. 23. Вип. 1 (32). С. 53–71.
10. *Чорний С. Г.* Схиліві зрощувані агроландшафти: ерозія, ґрунтоутворення, раціональне використання / С. Г. Чорний. Херсон: Борисфен, 1996. 171 с.
11. *Швебс Г. И.* Формирование водной эрозии, стока наносов и их оценка / Г. И. Швебс. Л.: Гидрометеоздат, 1974. 184 с.
12. *Швебс Г. И.* Территориальная организация землепользования и мелиорация земель / Г. И. Швебс // Физ. геогр. и геоморф. 1987. Вып. 34. С. 96–100.
13. *Bulygin S. Ju.* On the system of national accounts / S. Ju. Bulygin // Newsletter of European Society for Soil Conservation. 1994. № 1+2. P. 15–17.
14. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / eds: S. Solomon., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor, H. L. Miller. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Режим доступу: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4_wg1_full_report-1.pdf.
15. *Svetlitchnyi A. A.* Spatially distributed GIS-realized mathematical model of rainstorm erosion losses of soil / A. A. Svetlitchnyi, A. V. Piatkova // Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2019. 28(3). P. 562–571.



УДК 504.38

АНАЛІЗ ЗМІН КЛІМАТИЧНИХ УМОВ МІЖЗОНАЛЬНОГО ГЕОЕКОТОНУ “ЛІСОСТЕП – СТЕП” УКРАЇНИ

Олексій Ситник¹, Інна Война²

¹Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна

²Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла

Коцюбинського, м. Вінниця, Україна

E-mail: sytnykuman@gmail.com

Досліджено вплив антропогенного чинника на формування негативних природних процесів і явищ, що призводять до змін температурного режиму території міжзонального геоекотону “лісостеп–степ” України. Проведений аналіз температури за 59-річний період дозволяє зробити висновки про позитивний емпіричний лінійний тренд середньорічних температур на території геоекотону та спрогнозувати динаміку підвищення температур в перехідній смузі лісостепу і степу до кінця XXI століття. Виявлено вплив температурного режиму на інші кліматичні характеристики, зокрема на опади, зменшення кількості яких сприяє розвитку аридизації клімату території міжзонального геоекотону “лісостеп–степ” України.

Ключові слова: міжзональний геоекотон, лісостеп, степ, клімат, аридизація.

ANALYSIS OF CHANGES IN CLIMATE CONDITIONS OF THE INTERZONAL GEOECOTON “FOREST-STEP – STEP” OF UKRAINE

Oleksiy Sytnyk¹, Inna Voyna²

¹Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine

²Mykhailo Kotsyubynskoho Vinnytsia State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

Influence of anthropogenic factor is investigational on forming of negative natural processes and phenomena that bring “forest-steppe – steppe” over of Ukraine to the changes of temperature condition of territory of interzonal transition. The conducted analysis of temperature for 59-years-old period allows to do conclusions about the positive empiric linear trend of average annual temperatures on territory of transition and to do the prognosis of dynamics of increase of temperatures in the transitional stripe of forest-steppe and steppe to the end XXI of century. Influence of temperature condition is educed on other climatic descriptions, in particular on the amount of precipitations, reduction to the amount of that “forest-steppe – steppe” of Ukraine assists to development of droughtyness of climate of territory of interzonal transition.

Keywords: interzonal transition, forest-steppe, steppe, climate, droughtyness.

Постановка проблеми. Упродовж минулих десятиріч в науковій літературі та засобах масової інформації широко обговорюються питання регіональних екологічних та соціально-економічних наслідків на території України від глобальних змін клімату, що спричинені антропогенними чинниками [2, 4, 5, 6, 7, 11]. Міжурядова група експертів зі змін клімату (МГЕЗК) при ООН у 2007 р. оприлюднила Четверту доповідь, в якій, як і в попередній – Третій, підтверджується антропогенна природа глобального потепління. Наведені приклади, свідчать, що з початком XXI ст. підвищення температури повітря залишається досить інтенсивним. Дослідження вікового ходу аномалій температури повітря на території України упродовж XX – початку XXI ст. виявили подібність з віковим ходом глобальної температури [2].

Якщо інтенсивність глобального потепління у XX ст. складала близько 0,5 °C і передбачалось його посилення, то за минуле десятиріччя темп приросту річної температури в середньому в Україні є в 1,5 рази швидшим, ніж у глобальному масштабі [1]. Цей чинник за останні десять років надає проблемі змін клімату в Україні особливого значення і потребує детального вивчення.

Найхолоднішими виявились перші три десятиріччя та сорокові роки XX ст. [3]. Найбільше підвищення температури спостерігається на півночі та в центральних районах України, дещо менше – в західних та південних районах і майже не спостерігається на Кримському півострові.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Різниця початкового та кінцевого значення температури за трендом у період 1901–2005 рр. зростала від 0,5 до 1,2 °С. Занепокоєння викликає зміна температурних показників упродовж 2010–2019 рр. Підвищення температури характерне і для окремих місяців року. Особливо це стосується зимових та весняних місяців, а в останнє десятиріччя ХХ ст. та на початку ХХІ ст., і літніх місяців [3]. Що можна порівняти з оприлюдненими Службою Коперника зі змін клімату узагальненими результатами метеорологічних спостережень, які підтверджують тенденцію потепління Європи [13].

На фоні глобального і регіонального потепління клімату змінюється не лише температура повітря, а й інші характеристики: циркуляція атмосфери, режим зволоження, тривалість сезонів року, посушливість тощо [2, 12]. Зміни температури повітря визначають динаміку ландшафтів, яку зараз не можна характеризувати як оптимальну [11, 12].

Важливим у науковому і практичному аспектах є дослідження змін клімату у широкому діапазоні метеорологічних величин, серед яких вивчення сучасного стану і прогнозування тенденцій змін теплового режиму приземного шару повітря на майбутнє є досить актуальною проблемою. У зв'язку з цим, варто звернути увагу на просторово-часові особливості змін температури повітря на території України наприкінці ХХ – поч. ХХІ ст. для виявлення тенденції змін теплозабезпечення території міжзонального геоекотону “лісостеп і степ” України.

Аналіз останніх досліджень. Проблеми зміни клімату та окремих його характеристик на території України в своїх працях розглядали [14], В. Мартазінова, О. Іванова [10], М. Барабаш, О. Татарчук [3], В. Бабіченко [2], С. Бойченко [4], В. Волощук [7], О. Косовець, О. Пахолук [9], В. Єремєєв, В. Єфімов [8] та ін. Досліджуючи сучасні зміни клімату та їх прояви, автори зазначають, що зміни клімату є незаперечним фактом в умовах глобального потепління і ці зміни негативно впливають на загальний екологічний стан довкілля на глобальному і регіональному рівнях.

Зокрема, М. Барабаш, О. Татарчук [3], досліджуючи просторово-часову динаміку, виявили основні закономірності режиму температури на території України в умовах глобального потепління і відзначають значне підвищення температури по всій території країни. Аналіз змін суми активної температури за перші десятиріччя ХХІ ст. доводить означену тенденцію до потепління в межах вегетаційного періоду у майбутньому в умовах прогнозованого потепління глобального клімату.

В. Бабіченко, Н. Ніколаєва, Л. Гущина [2], розглядаючи хід температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ ст., зазначають, що у зв'язку з глобальними змінами клімату, які впливають на трансформацію регіонального клімату та окремі метеорологічні величини, середня місячна температура повітря за минулі 15 років зазнала значних змін порівняно з кліматичною стандартною нормою (1961–1990 рр.). Температура повітря підвищилась у більшості місяців і загалом за рік, лише у вересні, листопаді та грудні вона набула дещо нижчих значень.

В. Мартазінова, О. Іванова [10] вказують, що відповідно з глобальним потеплінням, зміни річної температури спостерігаються практично на всій території України крім південних районів і це підвищення складає 1,5–2,3 °С в зимові місяці. За узагальненими теоретичними дослідженнями автори розглянули сучасні прояви змін клімату, їх можливі наслідки як на глобальному рівні, так і на прикладі території України і зазначали, що зміна клімату є незаперечним фактом в умовах глобального потепління, ці зміни негативно впливають на загальний екологічний стан довкілля і населення. Все це визначає необхідність подальшої розробки адаптивних заходів через відповідні комплексні наукові дослідження за відповідними галузевими, державними та міждержавними програмами.

Метою дослідження є аналіз змін кліматичних умов міжзонального геоекотону “лісостеп – степ” України під впливом антропогенного чинника.

Виклад основного матеріалу. Міжзональний геоекотон між лісостепою і степовою смугами охоплює південну частину лісостепу і північний степ загальною площею близько 80 тис. км² на Правобережній Україні та близько 140 тис. км² – на Лівобережній. Натуральні межі міжзонального геоекотону “лісостеп – степ” визначити зараз майже неможливо. Через суцільну антропогенізацію вони умовні. Надмірні антропогенні навантаження на ландшафти перехідного екотону спричиняють чи допомагають формуванню негативних природних процесів і явищ, які проявляються, зокрема, у зміні температурного режиму території.

Для визначення динаміки і тенденції змін температурного режиму міжзонального геоекотону лісостеп – степ України проведено аналіз температури за 59-річний період – з 1961 до



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

2019 рр. Основу аналізів склали показники метеорологічних станцій, що розміщені в межах екотону і репрезентують вказаний регіон, а також на прилеглий території.

Обраховані середньорічні температури і середні температури за окремі проміжки часу (січень–лютий, березень–травень, червень–серпень, вересень–листопад). Визначені лінійні тренди (з англ. *trend* – тенденція) за відповідні періоди.

Аналіз отриманих результатів показав, що в межах екотонної території прослідковується позитивний емпіричний лінійний тренд середньорічних температур. Підвищення температури складає близько 1 °С і більше, залежно від виділених періодів.

Статистичний аналіз результатів гідрометеорологічних спостережень, виконаних в межах міжзонального геоекотону, свідчить, що для вказаної території характерні процеси і явища, подібні до процесів і явищ, що спостерігаються на всій території України.

Загалом, факт глобального підвищення температури не викликає сумніву. За досліджуваний період значення коефіцієнту лінійного тренду за ряд середніх аномалій температури повітря загалом для територій складає від 0,1 °С і більше за 10 років. Найбільш виразно тенденція підвищення температури прослідковується за минулі роки (2000–2019 рр.). Зростання середньорічних значень температури повітря відбулось, загалом внаслідок потепління взимку, що не може компенсуватись зниженням температури в осінній період.

Порівнюючи тенденцію зростання температури за окремі проміжки часу, можна припустити, що до 2025 р. температура підвищиться на 1,5 °С, до 2050 р. – на 2,0 °С, до 2100 р. – на 2,5 °С, що неодмінно призведе до руйнування динамічного співвідношення, яке складається в перехідній смузі лісостепу і степу.

На фоні глобального і регіонального потепління клімату змінюється не лише температура повітря, але й інші характеристики: циркуляція атмосфери, режим зволоження, тривалість сезонів року, посушливість тощо [2].

Розподіл зміни річних сум опадів по території України не узгоджується із сезонним. Взимку віковий хід опадів практично по всій території України має тенденцію до зростання (20–50 мм), за виключенням західних регіонів, де кількість опадів зменшилась на 20–30 мм. Неоднорідна картина спостерігається у весняний період. На більшій частині території України опади мають тенденцію до незначного зростання (10–20 мм), або залишаються без змін. Лише на Закарпатті і на південному сході виявлено незначне зменшення опадів (5–25 мм). Багаторічний хід сум опадів влітку і восени характеризуються мінливістю з року в рік, а також територіально.

Аналізуючи статистичні характеристики поля середньомісячної кількості опадів на основі компонентного аналізу часових послідовностей у холодну пору року, кліматологи зазначають, що отримані результати узгоджуються з загальною уявою про основні чинники формування кліматичних особливостей поля опадів в Україні. Загальна картина зміни кількості опадів в осінньо-зимовий період має періодичний характер, амплітуди коливань зростають від західної до центральної та південної частин країни, що пояснюється стабілізуючим чинником Атлантичного океану і, порівняно, незначним впливом Чорного та Середземного морів. На регіональний клімат впливають великомасштабні процеси, включаючи також антропогенний вплив.

Розглядаючи вікову динаміку кількості опадів на території України упродовж ХХ–ХХІ ст. варто наголосити, що не виявлено однозначної тенденції у рядах опадів. Зміна їх річної кількості не однакова і знаходиться у межах 85–115 % норми [14].

Враховуючи, що сільське господарство є однією з провідних галузей міжзонального геоекотону "лісостеп – степ" України, постає питання визначення шляхів подальшого його розвитку. Декілька останніх десятиріч його розвиток відбувається в умовах аридизації клімату, яка перш за все виявляється в прогресуючому посиленні дефіциту вологи. Характерними її ознаками є підвищення температури повітря, зменшення кількості атмосферних опадів, зниження вологості повітря, а також зростання повторюваності посух і суховіїв [14].

Відомо, що посушливі умови розвиваються із встановленням на великих просторах Землі стійкої циркуляції атмосфери. В окремих регіонах посушливі явища посилюються під впливом областей високого тиску, холодних океанічних течій і сухих вітрів. Посушливі явища найчастіше виникають в ситуаціях розвитку блокуючих антициклонів, які надовго порушують західно-східне перенесення в середніх широтах. Досить часто причиною суховіїв в Україні є масштабні вторгнення холодного арктичного повітря з подальшим його прогріванням і віддаленням від стану насичення.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Таким чином, посушливість виявляється характерною ознакою клімату і проявляється у межах міжзонального геоекотону "лісостеп – степ" України.

Стрімкий розвиток аридизації клімату в останні десятиріччя визначаються частими проявами сильно та середньопосушливими умовами вегетаційного періоду. Та якщо на початку 90-х рр. ХХ ст. територія геоекотону характеризувалась достатнім рівнем зволоження, то упродовж останніх років встановилися виражені посушливі умови (ГТК не перевищував 1).

В умовах сучасних змін клімату в Україні (аридизації та потепління) спостерігається фактичний зсув меж природно-кліматичних зон на 100–150 км на північ [14]. На нові кліматичні реалії у межах міжзонального геоекотону "лісостеп – степ" України чутливо реагує рослинницька галузь. На додаток до традиційних сільськогосподарських культур аграрії починають вирощувати т. зв. нішеві культури (нут, сочевицю, сафлор, сорго, просо тощо) з невеликими обсягами виробництва, які, однак, вирізняються високою посухостійкістю та експортною спроможністю [15].

Крім того, ймовірними наслідками підвищення температури і перерозподілу кількості опадів можуть також стати: 1) зміна видового складу рослинності; 2) зміна ландшафтної структури території; 3) деформація конфігурації меж території міжзонального екотону "лісостеп – степ" України.

Висновки. Глобальні зміни клімату й заміна лісових, лісостепових і переважно степових ландшафтів польовими, призвели до суттєвих регіональних змін кліматичних умов у межах міжзональних геоекотонів України. Так, у межах міжзонального геоекотону "лісостеп – степ" України, за майже 60-річний період річний тренд опадів переважно негативний, знижуються й показники відносної вологості повітря. Простежується загальна тенденція підвищення температури, що не може компенсуватися збільшенням кількості опадів за окремі періоди. Відповідно знижується коефіцієнт зволоження. Територія геоекотону охоплена процесами аридизації. Усе разом призводить до руйнування нестійкої динамічної рівноваги ландшафтів у перехідній смузі лісостепу і степу. Ймовірними наслідками можуть бути: зміщення межі степу на північ, зміна видового складу рослинності, зміна ландшафтної структури, деформація конфігурації меж міжзонального геоекотону. Польові ландшафтознавчі дослідження підтверджують, що ці процеси уже розпочались.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антропогенные изменения климата / под ред. М. И. Будыко. Л.: Гидрометиздат, 1987. 407 с.
2. Бабіченко В. М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття / В. М. Бабіченко, Н. В. Ніколаєва, Л. М. Гуцина // Укр. геогр. журн. 2007. № 4. С. 3–12.
3. Барабаш М. Б. Практичний напрямок досліджень зміни клімату в Україні / М. Б. Барабаш, О. Г. Татарчук, Н. П. Гребенюк, Т. В. Корж // Фіз. геогр. та геоморф. 2009. Вип. 57. С. 28–35.
4. Бойченко С. Г. Вплив вікових коливань глобального температурного режиму на повторюваність катастрофічних гідрометеорологічних явищ на території України / С. Г. Бойченко // Україна та глобальні процеси: географічний вимір : зб. пр. К.-Луцьк, 2000. Т. 2. С. 228–233.
5. Бойченко С. Г. Глобальне потепління та його наслідки на території України / С. Г. Бойченко, В. М. Волощук, І. А. Дорошенко // Укр. геогр. журн. 2000. № 3. С. 59–68.
6. Бучинский И. Е. Климат Украины в прошлом, настоящем, будущем / И. Е. Бучинский. К.: Госсельхозиздат, 1963. 308 с.
7. Волощук В. М. Основні закономірності сучасного потепління клімату на території України та його екологічні наслідки / В. М. Волощук // Україна та глобальні процеси: географічний вимір: зб. пр. К.- Луцьк, 2000. Т. 3. С. 202–208.
8. Єремеев В. Регіональні аспекти глобальної зміни клімату / В. Єремеев, В. Єфімов // Вісн. НАН України. 2003. № 2.
9. Косоветь О. О. Кліматичні екстремуми в умовах зміни клімату / О. О. Косоветь, О. Є. Похолук // Фіз. геогр. та геоморф. 2009. Вип. 57. С. 81–89.
10. Мартазинова В. Ф. Оценка изменения климатического режима в Украине к концу ХХ столетия / В. Ф. Мартазинова, О. К. Иванова // Географічні проблеми сталого розвитку: зб. наук. пр. К.: ВГЛ "Обрії", 2004. Т. III. С. 142–144.
11. Моргоч О. Кліматологічні дослідження ландшафтознавчого змісту: ретроспектива, сучасний стан, майбутнє / О. Моргоч // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2004. Вип. 31. С. 170–175.
12. Ситник О. І. Регіональні особливості аридизації перехідної смуги Правобережного лісостепу і степу України / О. І. Ситник // Наук. зап. Вінниц. держав. педагог. ун-ту. Сер.: Геогр. 2009. Вип. 18. С. 32–35.
13. Служба Коперника зі змін клімату. Режим доступу: <https://agronews.ua/tag/2878-7072/>.
14. Щербань М. И. Микроклиматология / М. И. Щербань. К.: Вища школа, 1985. 221 с.
15. Ярков С. В. Сингенез рослинних угруповань у ландшафтах зон техногенезу: автореф. дис. ... канд. геогр. наук / С. В. Ярков. К., 2010. 23 с.



УДК 911.2:581.9

ВПЛИВ ХІОНОГЕННИХ ПРОЦЕСІВ НА РОСЛИННИЙ ПОКРИВ НА ПРИКЛАДІ ЛАНДШАФТУ ЧОРНОГОРА (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Євген Тиханович, Любомир Безручко, Святослав Зюзін, Ірина Голобродська

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: genuk.tykh@gmail.com*

Представлено результати дослідження високогірних геокомплексів масиву Чорногора та вплив снігових процесів на їх компоненти. Описано вплив хіоногенних процесів на рослинний покрив. Проаналізовано особливості впливу сніжників на вегетаційний період рослин на прикладі *Alnus viridis*. Досліджено періоди зміщення фаз росту та розвитку рослин під впливом хіоногенних процесів.

Ключові слова: висотна місцевість, геокомплекс, рослинний покрив, сніг, Українські Карпати.

CHIONOGENIC PROCESSES INFLUENCE ON VEGETABLE COVER ON THE EXAMPLE OF CHORNOGORA LANDSCAPE (UKRAINIAN CARPATHIANS)

Yevhen Tykhanovych, Liubomyr Bezruchko, Svyatoslav Zyuzin, Iryna Holobrodskya

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The article presents the results of the study of alpine geocomplexes of the Chornohora massif and the influence of snow processes on their components. The influence of chyonogenic processes on vegetation is described. The peculiarities of the influence of snowfields on the vegetation period of plants on the example of *Alnus viridis* are analyzed. The periods of shift of phases of growth and development of plants under the influence of chyonogenic processes are investigated.

Keywords: high-altitude terrain, geocomplex, vegetation, snow, Ukrainian Carpathians.

Високогірні території Українських Карпат є унікальними гірськими ландшафтними видами. Значні площі віднесені до природно-заповідного фонду, причиною чого є не лише особливості окремих геокомплексів, а й їх компонентів. Базовою ознакою при цьому є зростання рідкісних рослин та їх асоціації.

Субальпійсько-альпійське високогір'я займає найвищі гіпсометричні рівні Українських Карпат та чітко представлене у межах гірського масиву Чорногора. Його формують геокомплекси пенепленізованого полонинського альпійсько-субальпійського високогір'я та давньольодовиково-ерозійного субальпійського високогір'я [6]. Проте, окрім висотних рівнів на визначення меж та локалізації досліджуваної території впливає один з компонентів ландшафту – рослинний покрив у якому наявні представники альпійської та субальпійської флори, значна частина яких є унікальними в межах цієї території.

Представники флори високогір'я зростають у складних умовах та зазнають додаткового геодинамічного навантаження, сформованого наявністю потужного снігового покриву. Високогірні ділянки розміщені у двох вертикальних термічних зонах: помірно-холодній та холодній [1]. Помірно-холодна зона займає найнижчі межі високогір'я – це схили та відроги головних хребтів на рівні висот близько 1 500 м над р. м. Сума активних температур близько 600–700 °С, а середня температура січня становить -10 °С. Теплий період триває близько 50 днів. Холодна зона оконтурює безлісе високогір'я з висотами понад 1 500 м над р. м. Сума активних температур – менше 600 °С, а показники середньорічної температури коливаються близько 0 °С [6]. Такі екстремальні умови впливають на формування характерного для високогір'я снігового покриву, що відображається і на особливостях зростання флористичних видів високогір'я.

Холодний період в Українських Карпатах починається у листопаді. У третій декаді цього місяця зазвичай встановлюється стійкий сніговий покрив, який сходить у квітні. Відповідно тривалість зими у високогір'ї фіксують протягом 4–5 місяців [8]. За цей період на високогір'ї,



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

згідно досліджень сніголавинної станції Пожижевська, випадає близько 550–600 мм твердих опадів. Ці опади і формують сніговий покрив, максимальна потужність якого перевищує три метри, а середня максимальна потужність протягом зимового періоду досягає 50–60 см [2]. Сніговий покрив окремих ділянок відрізняється стратифікаційною структурою та залягає нерівномірно, що призводить до супутніх процесів, таких як лавини (протягом залягання стійкого снігового покриву) та формування сніжників (у період сходження снігового покриву). Значні потужності снігу фіксують на привершинних поверхнях та важкодоступних пригребневих ділянках північно-східних експозицій. Саме на цих територіях фіксується зростання великої кількості червонокнижних видів. Тут і протікають снігові процеси та формується найбільша кількість сніжників, що безпосередньо впливає на високогірну альпійську та субальпійську флору.

Хіоногенні процеси проявляються у різний спосіб – починаючи від вітрового перерозподілу снігу та закінчуючи найруйнівнішими сходженнями лавин. Особливості сніголавинного режиму території відіграють як захисну, так і руйнівну функції, що залежить від процесів які протікають у різночасові періоди. Особливості розподілу снігу (рис. 1.) формують передумови для супутніх хіоногенних процесів, таких як лавини, снігова екзарація та ін.

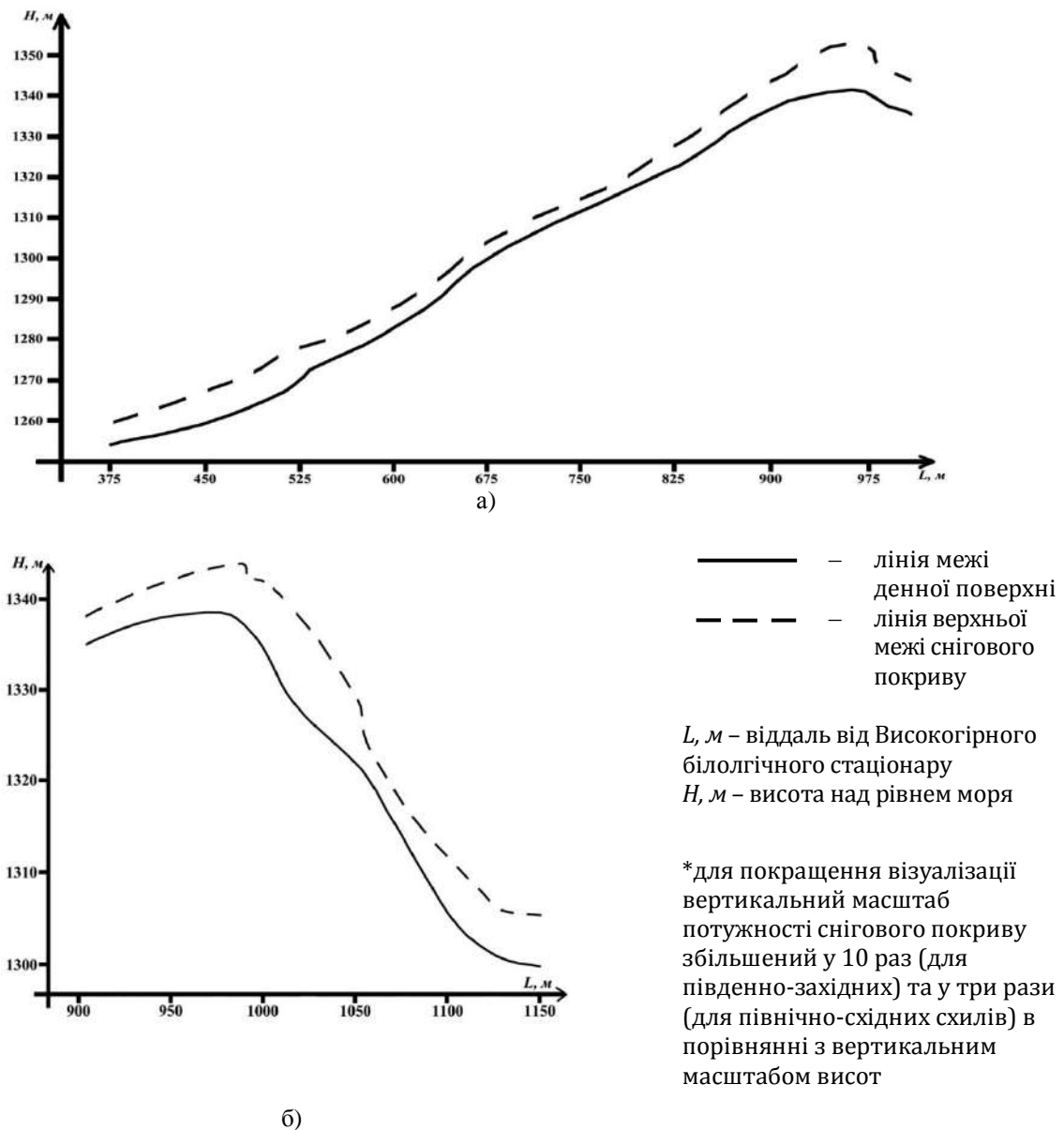


Рис. 1. Зміна потужності снігового покриву на південно-західних (а) та північно-східних схилах (б) (полонина Менчул Квасівський).



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

При товщині снігу понад 15 см формується покрив з теплоізолюючими властивостями, які допомагають рослинам не вимерзати. Окрім того, сніг захищає ґрунт і рослинність від механічних пошкоджень. Перерозподіл снігу впливає на глибину промерзання ґрунту взимку та навесні, урізноманітнення водного режиму навесні та влітку, зміщення фенофаз рослин навесні та влітку [6].

Згідно аналізу багаторічних даних спостережень сніголавинної станції Пожижевська, у межах її території дослідження найпотужніший сніговий покрив формується у середніх і верхніх частинах урочищ місцевості давньольодовиково-ерозійного субальпійського високогір'я та територіях прилеглих до пенепленізованого полонинського альпійсько-субальпійського високогір'я. Ці урочища покриті трав'яною рослинністю, представленою щучником дернистим (*Deschampsia caespitosa*), білоусом стиснутим (*Nardus stricta*), куничником (*Calamagrostis*), серед яких часто трапляються червонокнижні види. Окремими ареалами поширені чорничниця (*Vaccinium myrtillus*), рододендрон східнокарпатський (*Rhododendron Kotschy Simk.*) чи низькорослі зарості ялівця сибірського (*Juniperus sibirica*).

З настанням весни відбувається підвищення середньодобових температур. У процесі метаморфізації і танення снігу стійкий сніговий покрив зникає та залишається лише певними ареалами. У цей період найкраще проявляються процеси снігової екзарзації [3]. Цей процес проявляється у вигляді формування заглибин-ніш на схилах. У наслідок значної потужності снігового покриву та тривалішого періоду танення збільшується об'єм талих вод цих територій. Відповідно зростає як інфільтрація, так і поверхневий стік, який спричиняє лінійну ерозію.

У період танення ці заглибини-ніші добре виражені через плями снігу який у них локалізується. Часто такі території стають осередками локалізації сніжників. Згідно сніголавинних досліджень, сніжниками називають скупчення снігу, яке зберігається протягом частини чи всієї теплої пори року, після того як нормальний сніговий покрив зникне. Генетично сніжники формуються вітровим перерозподілом снігу – нав'яні сніжники, чи на місцях скупчення лавинного снігу – лавинні сніжники [7]. З позицій геофізичних сніжники є наслідком специфічних співвідношень складових радіаційного, теплового і водного балансів, а тому є також топокліматичними феноменами. З географічних позицій сніжники засвідчують альпінотипність високогірних гірських масивів Українських Карпат [6].

Сніжники відіграють значний вплив на рослинний покрив. Холод навколо плями снігу затримує ріст рослин та змінює тривалість часових періодів їх річного циклу. Фенологічні явища тут значно запізнюються в часі – всередині літа спостерігають навколо сніжника ранню весну, а на деякій віддалі її пізню фазу [3]. Під час дослідження флористичної складової геокомплексу сніжника визначено й інші зміни в асоціаціях окрім запізнення фенофаз. Так для високогір'я Українських Карпат притаманна зрідненість флористичного складу. По контуру сніжників спостерігають криволісся та чагарниково-трав'яні асоціації – рододендрон східнокарпатський (*Rhododendron Kotschy Simk.*), чорниця (*Vaccinium myrtillus*) та ін. Під самим сніжником переважно проростають представники трав'яної рослинності – різновиди щучника, білоуса, костриці. Дослідники [3] у своїх працях прирівнюють визначену флору високогірних геокомплексів Карпат до окремих рівнинних територій лісотундри, а інколи й тундри.

Однією з своєрідних ознак геокомплексів пов'язаних зі сніжниками є значно скорочений вегетаційний період. У межах зони впливу топоклімату та геодинамічного навантаження сніжника спостерігаємо, що деякі представники флори "з широкою екологічною амплітудою знаходяться на різних стадіях розвитку" [3] упродовж усього літнього періоду (рис. 2.).

Як бачимо з рисунка 2, сніжник має вагомий вплив на ріст і розвиток рослин. Різні особини одного виду на незначній території проходять різні фенофази одночасно. Якщо на відстані 1–1,5 м представник флори уже покритий листочками, то інша частина криволісся, до межі зі сніжником, лише починає вкриватися бруньками. Вільха, яка знаходиться у межах сніжника розвивається ще повільніше (на підрахунки тривалості танення снігу період вегетації цих представників затримується на 20–23 дні у порівнянні з тими які уже випустили бруньки і на 35–40 днів, які покриті листям).

Ще одним явищем, яке спостерігають біля сніжників є запізніле цвітіння первоцвітів. Так при польових дослідженнях виявлено цвітіння шафрану Гейфелів (*Crocus heuffelianus*) у середині червня, подекуди навіть у липні.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**



*Рис. 2. Зміщення фенофаз під впливом сніжника на прикладі
Alnus viridis (Брескульський кар).*

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андріанов М. Загальні відомості про клімат Радянських Карпат / М. Андріанов // Наук. зап. Чернівець. ун-ту. 1965. Т. XXII. Сер. Географія. Вип. 2. С. 46–53.
2. Колотуха О. В. Лавинна небезпека для туристів в горах України / О. В. Колотуха. Київ: Федерація спортивного туризму України, 2008. 38 с.
3. Снег: справочник / под ред. Д. М. Грея и Д. Х. Мэйла. Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. 751 с.
4. Солнцев Н. А. Снежники как геоморфологический фактор / Н. А. Солнцев. М.: Географгиз, 1949. 92 с.
5. Стойко С. М. Сучасні нівальні процеси у високогір'ї Чорногори та питання охорони гірських ландшафтів / С. М. Стойко, П. Р. Третяк // Вісн. АН УРСР. 1980. №10. С. 81–88.
6. Топоклімати Чорногори: монографія / Б. Муха. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 167 с.
7. Тушинський Г. К. Лавини. Возникновения и защита од них / Г. К. Тушинський. М.: Географгидс, 1949. 213 с.
8. Чорногірський географічний стаціонар. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 132 с.



УДК 911.2:551.4.044

ТИПОЛОГІЯ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ЛАВИННИХ ГЕОКОМПЛЕКСІВ МАСИВУ БОРЖАВА

Євген Тиханович, Володимир Біланюк, Євген Іванов, Ігор Папіш

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: yevhen.tykhanovych@lnu.edu.ua

Проаналізовано історію досліджень лавинонебезпечних територій ландшафту Боржава. Виокремлено лавинні геоконплекси гірського масиву Боржава та досліджено їхні типологічні відмінності. Створено відповідні картосхеми щодо локалізації відповідних лавиноактивних територій. За допомогою GIS технологій визначено морфометричні параметри лавинних геоконплексів. Досліджено базові лінійні та полігональні параметри виокремлених лавинонебезпечних територій.

Ключові слова: лавина, лавинний геоконплекс, масив Боржава, Українські Карпати.

TYPOLOGY AND MORPHOMETRIC PARAMETERS OF BORZHAVA MASSIF AVALANCHE GEOCOMPLEXES

Yevhen Tykhanovych, Volodymyr Bilanyuk, Eugene Ivanov, Igor Papish

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

In the article was analyzed history of avalanche-hazardous areas researches in Borzhava landscape. The avalanche geocomplexes of Borzhava massif have been defined and their typological differences have been investigated. Appropriate maps have been created for the localization of relevant avalanche-prone areas. Morphometric parameters of avalanche geocomplexes were determined using GIS technologies. The basic linear and polygonal parameters of isolated avalanche-hazardous territories are investigated.

Keywords: avalanche, avalanche geocomplex, Borzhava massif, Ukrainian Carpathians.

Лавинні геоконплекси в межах масиву Боржава займають найвищі гіпсометричні рівні, розміщуються на схилах різної експозиції. Досліджувані геоконплекси розташовані, переважно, на спадистих, крутих та дуже крутих схилах [2]. Вивченням поширення лавинних геоконплексів у межах масиву Боржава займався П. Третяк, який у своїй праці "Лавинная опасность Восточных Карпат" (1980) навів картосхеми поширення лавинових Українських Карпат, у тому числі Боржавського ландшафту (рис. 1) [4, 5].



Рис. 1. Поширення лавинних осередків масиву Боржава [4]

При опрацюванні космоснімків у межах території дослідження нами виокремлено тридцять лавинних геоконплексів (рис. 2). Вони різняться між собою морфометричними параметрами (площею, довжиною, максимальною та мінімальною шириною), конфігурацією та іншими особливостями [2]. Для порівняння виокремлених лавинних геоконплексів нами проведено їх параметризацію та визначено основні лінійні та полігональні морфометричні характеристики (табл. 1).

Згідно з отриманими результатами можна зазначити, що найбільші за морфометричними показниками лавинні геоконплекси локалізуються у межах територій з найвищими гіпсометричними рівнями [2, 3]. Це ділянки від г. Великий Верх до г. Стий. Формування цих геоконплексів проходить в унікальних для Українських Карпат умовах, коли у межах південно-західного орокліматичного сектору [5] лавинні процеси активізуються також на північно-східних і східних схилах.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

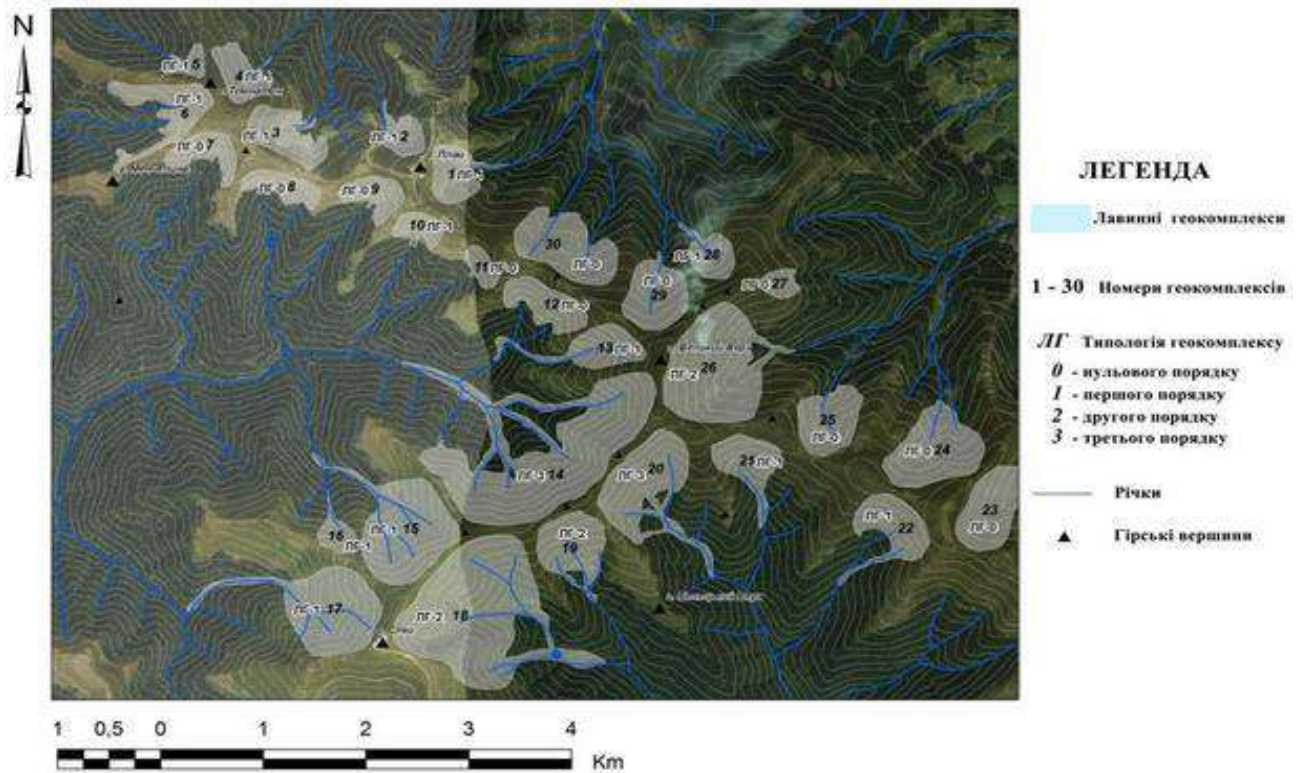


Рис. 2. Лавинні геокомплекси масиву Боржава

Ці комплекси вирізняються значними площами та довжинами шляху проходження лавин. Формування витягнутих за формою лавинних геокомплексів проходить у зв'язку з тим, що круті схили і великі площі функціональних зон зародження дають можливість лавині розвинути велику швидкість і сформувати свою руйнівну силу [1]. Систематичні сходження середніх за об'ємом лавин дало змогу сформувати вздовж постійних і тимчасових водотоків у межах лісового поясу витягнуті за формою зони акумуляції снігових мас та винесеного матеріалу.

Лавинні геокомплекси сформовані у межах територій з нижчими гіпсометричними рівнями значно менші за площею. Вони локалізуються на північних, північно-східних та південно-західних схилах різної крутизни уздовж простягання головного хребта. Ними зайняті території у верхніх частин водозбірних лійок. Проте незначна довжина та менша крутизна схилів не дають можливості лавинам розвинути відповідну швидкість для їх входження у лісовий пояс. Частково у межах долин тимчасових та постійних водотоків, у межах ерозійних форм рельєфу в лісі формуються ділянки зон акумуляції з винесеним матеріалом. Для цих лавинних геокомплексів характерним є переважання їх максимальної ширини над довжиною. Лавинні процеси характеризуються середньою та слабкою лавинною активністю, яка проявляється у східній частині хребта при значній кількості опадів та нестійкому сніговому покриві.

При типологічній класифікації використана методика запропонована радянськими ученими під керівництвом Г. Тушинського, розроблена при дослідженнях лавинних територій низько- та середньогір'я (переважаючи висоти не перевищують 2 000 м) з переважанням процесів водно-ерозійного розчленування рельєфу. Ця класифікація лавинних геокомплексів базується на характеристиках рельєфу і зовнішньому вигляді лавинних лотків. В ній виділено чотири категорії, а лавинні геокомплекси при цьому аналізі розглядаються за такими типами: лавинні геокомплекси нульового порядку (ЛГ-0); лавинні геокомплекси першого порядку (ЛГ-1); лавинні геокомплекси другого порядку (ЛГ-2) та лавинні геокомплекси третього порядку (ЛГ-3).

Методика використана для типологічної класифікації лавинних геокомплексів ідеально підходить для досліджуваної нами території, оскільки базується на результатах вивчення відповідних виділів різних гірських систем висоти яких не перевищують 2 000 м, а рельєф сформований ерозійно-денудаційними та флювіальними процесами [6]. Переважаючими формами рельєфу при цьому є прямі та увігнуті схили, а також водозбірні лійки.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Таблиця 1

Параметризація лавинних геокомплексів

№ лавинного геокомплексу	Відповідність лавинному осередку	Морфометрична класифікація	Полігональні параметри		Лінійні параметри		
			площа, км ²	периметр, км	довжина, км	макс. ширина, км	середня ширина, км
1	1	ЛГ – 1	0,24	2,57	0,78	0,63	0,31
2	2	ЛГ – 1	0,14	1,91	0,63	0,38	0,23
3	3	ЛГ – 1	0,31	3,10	0,68	0,48	0,46
4	4	ЛГ – 1	0,22	2,43	0,58	0,65	0,37
5	5	ЛГ – 1	0,08	1,51	0,38	0,38	0,22
6	6	ЛГ – 1	0,35	4,81	1,25	0,63	0,28
7	7	ЛГ – 0	0,21	2,46	0,29	0,70	0,74
8	8	ЛГ – 0	0,18	2,11	0,30	0,78	0,23
9	9	ЛГ – 0	0,19	2,21	0,40	0,53	0,48
10	10	ЛГ – 1	0,13	1,80	0,48	0,45	0,28
11	10	ЛГ – 0	0,10	1,30	0,25	0,46	0,38
12	11	ЛГ – 0	0,28	2,53	0,40	0,90	0,71
13	11	ЛГ – 1	0,30	3,99	1,50	0,43	0,20
14	12, 13, 14	ЛГ – 3	1,83	14,46	2,28	2,00	0,80
15	15, 16	ЛГ – 1	0,81	4,86	1,63	1,00	0,50
16	16	ЛГ – 1	0,12	1,78	0,43	0,35	0,27
17	---	ЛГ – 1	0,76	5,31	1,88	0,90	0,41
18	33, 34	ЛГ – 2	1,67	7,73	2,10	1,63	0,80
19	32	ЛГ – 2	0,40	3,43	0,98	0,68	0,41
20	31	ЛГ – 3	0,67	6,78	1,63	0,95	0,41
21	30	ЛГ – 1	0,30	2,79	0,98	0,65	0,31
22	29	ЛГ – 1	0,35	3,79	1,06	0,78	0,33
23	27	ЛГ – 0	0,42	2,58	0,75	0,75	0,56
24	26	ЛГ – 0	0,58	3,06	0,85	1,03	0,68
25	25	ЛГ – 0	0,35	2,35	0,63	0,63	0,57
26	23, 24	ЛГ – 2	1,00	5,14	1,40	1,20	0,71
27	22	ЛГ – 0	0,09	1,18	0,38	0,33	0,24
28	19	ЛГ – 1	0,18	2,08	0,75	0,33	0,24
29	18	ЛГ – 0	0,37	2,45	0,83	0,63	0,45
30	17	ЛГ – 0	0,54	3,29	0,58	1,08	0,94
<i>Мінім.</i>			<i>0,08</i>	<i>1,18</i>	<i>0,25</i>	<i>0,33</i>	<i>0,20</i>
<i>Макс.</i>			<i>1,83</i>	<i>14,46</i>	<i>2,28</i>	<i>2,00</i>	<i>0,80</i>
<i>Серед.</i>			<i>0,42</i>	<i>3,52</i>	<i>0,92</i>	<i>0,72</i>	<i>0,43</i>

За даними досліджень – лавинних геокомплексів третього порядку (ЛГ–3) є найменша кількість, а саме два. Вони характеризуються увігнутими і прямими профілями лавинних трас. Зони транзиту закінчуються спільною територією акумуляції винесеного матеріалу, а зони зародження лавин розділені. До цих лавинних геокомплексів належать великі денудаційні лійки з розгалуженою мережею лавинних нижчого порядку, круті долини водотоків з малими лавинними осередками по бортах.

Лавинних геокомплексів другого порядку (ЛГ–2) на території дослідження виявлено три. Вони сформовані в межах водозбірних денудаційних лійок. Характеризуються переважно увігну-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

тими профілями лавинних трас. Такі геокомплекси розділені перешкодами для проходження лавини, або мають в своєму складі відповідні території першого порядку.

Прості лісові просічення в межах ерозійних урізів чи водозбірних лійок денудаційного генезису без бокових відгалужень включали в себе лавинні геокомплекси першого порядку (ЛГ-1). За даними наших досліджень, їхня кількість була найбільшою і досягала відмітки 14. Під час досліджень виявлено 11 лавинних геокомплексів нульового порядку (ЛГ-0), що включали в себе плоскі схили.

Лавинні геокомплекси, які відповідно до типологічної класифікації належать до категорій ЛГ-2 та ЛГ-3 локалізуються на територіях з найвищими абсолютними висотами і по своїй специфіці характеризуються найвищими показниками морфометричних характеристик. До категорії ЛГ-3 віднесені геокомплекси, що розміщуються на західному та південно-східному схилах г. Великий Верх. Вони представлені трьох канальними ділянками зі спільним конусом виносу в межах лісового поясу. Зони накопичення візуально можна розмежувати по невеликих відрогах, які відповідають межах лавинних осередків СЛС Плай. Лавинні геокомплекси категорії ЛГ-2 локалізовані на східних та південно-східних схилах у межах відрогів г. Великий Верх – г. Стій. Кожен з трьох геокомплексів цієї категорії характеризується двома зонами транзиту зі спільними зонами накопичення та акумуляції снігових мас. Усі інші виділені ділянки характеризуються як ЛГ-1 та ЛГ-0. Вони займають нижчі гіпсометричні рівні та представлені верхніми частинами водозбірних лійок з прямими схилами.

Припрацьовані космознімків у межах території дослідження нами виокремлено тридцять лавинних геокомплексів. Для їх порівняння проведено параметризацію та визначено основні лінійні та полігональні морфометричні характеристики. Найбільші заморфометричними показниками лавинні геокомплекси локалізуються в межах територій з найвищими гіпсометричними рівнями. Це ділянки від г. Великий Верх до г. Стій. Формування цих геокомплексів проходить в унікальних для Українських Карпат умовах, коли у межах південно-західного орокліматичного сектору лавинні процеси активізуються також на північно-східних і східних схилах. Під час аналізу виокремлені лавинні геокомплекси згідно методики поділені на такі категорії: нульового порядку (ЛГ-0) – 11; лавинні геокомплекси першого порядку (ЛГ-1) – 14; лавинні геокомплекси другого порядку (ЛГ-2) – 3 та лавинні геокомплекси третього порядку (ЛГ-3) – 2.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. География лавин / под ред. С. М. Мягкова, Л. А. Канаева. Москва: Изд-во МГУ, 1992. 322 с.
2. Тиханович Є. Є. Параметризація лавинних геокомплексів масиву Боржава / В. І. Біланюк, Є. Є. Тиханович // Проблеми ландшафтознавства в контексті стратегії сталого розвитку та Європейської ландшафтної конвенції : матер. міжнарод. наук. семінару (3–5 листопада 2017 р.). Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2017. С. 42–44.
3. Тиханович Є. Є. Типологія лавинних геокомплексів / Є. Є. Тиханович // Проблеми ландшафтознавства в контексті стратегії сталого розвитку та Європейської ландшафтної конвенції : матер. міжнарод. наук. семінару (3–5 листопада 2017 р.). Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2017. С. 49–50.
4. Третьяк П. Р. Лавинные очаги в лесистых среднегорных ландшафтах и пути их локализации: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук / П. Р. Третьяк. 1980.
5. Третьяк П. Р. Лавинные природно-территориальные комплексы Украинских Карпат / П. Р. Третьяк // Доклады и сообщения Львовского отдела Географического общества УССР. Львов: Вища школа, 1977. Вып. 6. С. 78–84.
6. Тушинский Г. К. Лавины. Возникновения и защита от них / Г. К. Тушинский. М.: Географгиз, 1949. 213 с.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 551.481.1(477.82)

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ОЗЕРА СВІТЯЗЬ

**Василь Фесюк¹, Ірина Мороз², Леонід Ільїн¹, Ольга Ільїна¹,
Зоя Карпюк¹, Лариса Чижевська¹**

¹Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна

²Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

E-mail: fesyuk@ukr.net

Екологічна оцінка якості озерної води здійснювалась відповідно до Методики оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями і засвідчила високу якість води. За період 2015–2019 рр. якість води відносилась до II класу "добрі", за ступенем чистоти "чисті", за категоріями – до II категорії "дуже добрі", за ступенем чистоти "чисті", величина I_E змінювалась в інтервалі 1,66–2,07. На величину екологічного індексу якості води найбільший вплив має індекс I_2 (еколого-санітарні показники). Встановлено перевищення гранично-допустимих концентрацій за окремими компонентами. Не дивлячись на ці перевищення, в цілому, якість води дозволяє використання озера в рекреації. Комплексна оцінка якості озерних вод необхідна для визначення головних напрямів водоохоронної діяльності, поліпшення екологічного стану озер та їхніх водозборів.

Ключові слова: озеро, якість води, гранично-допустима концентрація, блокові індекси якості води, інтегральний екологічний індекс якості води, екологічна оцінка якості води, класи якості води, категорії якості води.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SVITIAZ LAKE'S WATER QUALITY

**Vasyl Fesyuk¹, Iryna Moroz², Leonid Ilyin¹, Olga Ilyina¹,
Zoya Karpyuk¹, Larysa Chyzhevska¹**

¹Lesya Ukrainka Eastern European National University, Lutsk, Ukraine

²Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine

Environmental assessment of lake water quality was carried out in accordance with the Methodology for assessment of surface water quality in the relevant categories and showed high water quality. During the period 2015–2019, the water quality belonged to the II class "good", according to the degree of purity "pure", by categories – to the II category "very good", according to the degree of purity "pure", the value of I_E varied in the range of 1.66–2.07. The value of the ecological index of water quality is most influenced by the index I_2 (ecological and sanitary indicators). Exceedances of maximum permissible concentrations for individual components have been established. Despite these excesses, in general, water quality allows the use of the lake in recreation. A comprehensive assessment of lake water quality is needed to determine the main areas of water protection, improving the ecological condition of lakes and their catchments.

Keywords: lake, water quality, maximum permissible concentration, block water quality indexes, integrated ecological water quality index, environmental water quality assessment, water quality classes, water quality categories.

Озеро Світязь – найглибше і одне з найбільших в Україні, перебуває в складі Шацького національного природного парку. Воно поступається за площею лише кільком придунайським озерам. Площа озера становить 2 750,2 га, найбільша довжина – 9 283 м, ширина – 4 822 м. Берегова лінія не розчленована. Дно озера можна розділити на дві западини – західну і східну, які розділені підняттям над поверхнею води – островом. У західній частині наявні найбільші западини і найбільша глибина озера (58,4 м). У східній частині вся площа дна, починаючи від південних берегів, полого нахилена до центру озера з помітним зменшенням глибин на схід і захід.

За характером термічного режиму оз. Світязь відноситься до типу озер помірних широт з чітко вираженою прямою стратифікацією влітку, зворотною – взимку і гомотермією весною і пізньої осені. Максимум температури поверхні води, настає в липні–серпні і досягає 24,5 °С, у центральній частині озера температура дещо нижча (19–20 °С).



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Рівень води озера характеризується весняним і осіннім підняттям. Весною підняття рівня пов'язане із таненням снігів, в кінці травня настає максимум, після чого рівень знижується і його падіння триває до жовтня. Починаючи з жовтня спостерігається підняття, що виникає під впливом осінніх дощових повеней. Це підняття досягає максимуму на початку зими, а пізніше поступово знижується до передвесняного мінімуму. Висота підняття рівня становить в середньому 0,3–1,0 м. Спад рівнів відбувається поступово, тому що високі рівні підтримуються червнево–липневими дощами. Водойма живиться атмосферними опадами та підземними водами. У живленні озера, крім атмосферних опадів беруть участь ґрунтові води, водотривким шаром для яких є крейдяна поверхня, а також води крейдових і нижче залягаючих горизонтів, чому сприяє значна глибина озера.

Улітку 2019 р. рівень води в оз. Світязь аномально знизився на 0,38 м (вода відступила від берегів на 60–90 м). Це викликало загальнонаціональне занепокоєння про стан озерної екосистеми цього унікального об'єкта. На нашу думку, це пов'язано з аномально малою кількістю опадів та жарким літом, а також інтенсифікацією використання підземних вод на водозборі у результаті масового будівництва свердловин глибиною 30–50 м. Аналогічна ситуація мала місце і влітку 2020 р. Зниження рівня було дещо пом'якшено внаслідок значних червневих опадів.

Вміст розчинного у воді кисню літом становить до 13,2 мг/дм³, дефіциту кисню у придонних шарах не спостерігається. Кількість органічних речовин і біогенних елементів у воді озера незначна. Окислювання в липні–серпні становить на різних ділянках 7,8–12 мг O₂/дм³.

За період наших досліджень (2015–2019 рр.) за величиною екологічного індексу води озера Світязь відносяться до класу якості води – “добрі”, за ступенем чистоти – “чисті”. В розрізі категорії якості – “дуже добрі”, “чисті”. А от в розрізі субкатегорій в окремі роки існували певні відмінності. Так, наприклад, для всіх років крім 2017 р., води відносяться до перехідних за якістю від “відмінних, дуже чистих” до “дуже добрих, чистих”. В 2017 р. якість води в розрізі субкатегорій оцінена як “дуже добрі, чисті”. Результати екологічної оцінки якості води оз. Світязь наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Оцінка якості води оз. Світязь (2015–2019 рр.)

Рік	Дата відбору проб	Значення індексу I _E	Оцінка					
			Категорія якості	Клас	Стан за класом	Ступінь чистоти за класом	Стан за категорією	Ступінь чистоти за категорією
2019	12.07	1,54	2	2	добрі	чисті	дуже добра	чисті
2018	30.05	1,79	2	2	добрі	чисті	дуже добрі	чисті
2017	09.08	2,07	2	2	добрі	чисті	дуже добрі	чисті
2016	15.08	1,99	2	2	добрі	чисті	дуже добрі	чисті
2015	10.06	1,66	2	2	добрі	чисті	дуже добрі	чисті

Найсуттєвіше на величину екологічного індексу якості води (I_E) у озері Світязь впливає індекс I₂ (трофо-сапробіологічні або еколого-санітарні показники). Він в різні роки змінювався в інтервалі від 1,625 до 2,875. Блоковий індекс, який враховує специфічні показники токсичної і радіаційної дії (I₃) змінюється за роками набагато менше – від 1,6 до 2,2. В окремі роки були відмічені також погіршення блокового індексу сольового складу (I₁) (рис. 1). Так, зокрема, води озера були віднесені до другої категорії якості в 2018 р. за вмістом хлоридів (20,8 мг/дм³).

Висновки. Екологічна оцінка якості води озера засвідчила, що за період 2015–2019 рр. якість води відносилась до II класу “добрі”, за ступенем чистоти “чисті”, за категоріями – до II категорії “дуже добрі”, за ступенем чистоти “чисті”. Навіть з врахуванням впливу глобальних змін клімату та обміління озера. Це дозволяє використовувати озеро для різноманітних господарських потреб. Серед них, звісно, найбільш пріоритетним видом є рекреаційне використання. В той же ж час розвиток рекреації, а особливо стихійної, здатен погіршити екологічний стан озера. Тому рекреаційне використання потрібно здійснювати за умови належного гідроекологічного моніторингу. Окрім того, слід реалізовувати комплекс природоохоронних заходів по захисту озерної



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

екосистеми від каналізаційних стоків, стоків з полів та ферм, засмічення берегової лінії, рекреаційної дигресії та негативного впливу осушувальної меліорації. Перспективними напрямками подальших досліджень є визначення критеріїв, які дозволять оцінити якість озерних вод з врахуванням оптимізаційних заходів. А також прогнозна оцінка зміни якості води у зв'язку із зміною водності озера внаслідок кліматичних змін, що відбуваються вже сьогодні.

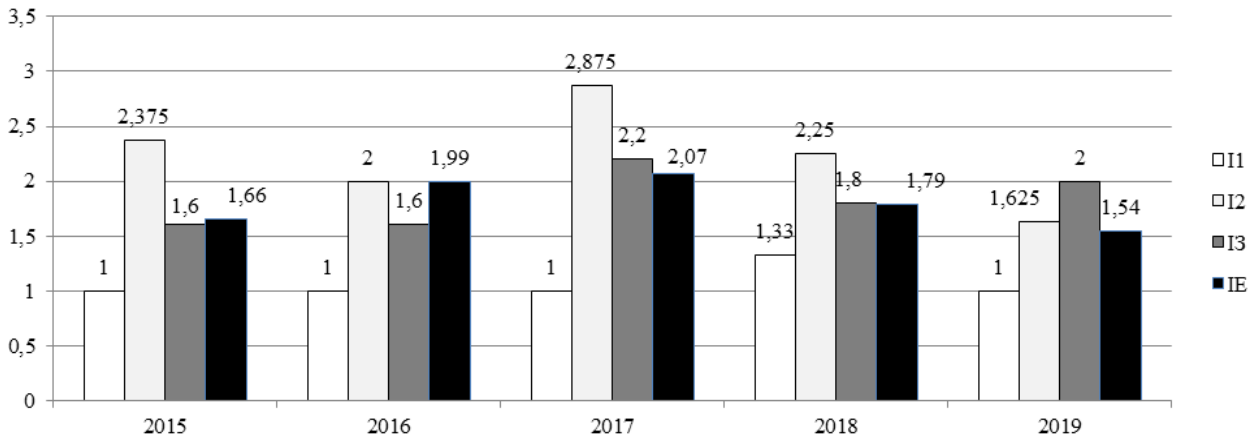


Рис. 1. Динаміка екологічного індексу якості води (ІЕ) та його складових в озері Світязь

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ільїн Л. В. Гідрохімічний режим Шацьких озер та його зміни наприкінці ХХ та на початку ХХІ ст. (огляд) / Ю. М. Ситник, П. Г. Шевченко, Н. М. Осадча, Н. В. Хомік, Н. В. Свічкова // Наук. вісн. Волин. націон. ун-ту ім. Лесі Українки. Геогр. науки. 2010. № 17. С. 91–97.
2. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся : монографія: У 2-х т. Т. 1.: Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності / Л. В. Ільїн. Луцьк: РВВ "Вежа" Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 316 с.
3. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся : монографія: у 2 т. Т. 2 : Регіональні особливості та оптимізація / Л. В. Ільїн. Луцьк: Ред.-вид. від. "Вежа" Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 400 с.
4. Ільїн Л. В. Озера Волині: лімнологічно-географічна характеристика / Л. В. Ільїн, Я. О. Мольчак. Луцьк: Вежа, 2000. 140 с.
5. Інформація щодо якісного стану поверхневих вод України. Дані державного моніторингу поверхневих вод. 2016–2018 : [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://data.gov.ua/dataset/ee2bc3b0-42d4-4f19-8d96913cd9d1f02a/resource/c1ab3675-34ad-48f1-ae14-2b81cd4cd66f>.
6. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукінський, О. П. Оксіук, А. В. Яцик. К.: Символ-Т, 1998. 28 с.
7. Озеро Світязь: сучасний природно-господарський стан та проблеми / за ред. Я. О. Мольчака. Луцьк: РРВ ЛДТУ, 2008. 336 с.
8. Формування режиму природних вод району Шацьких озер в сучасних умовах / за ред. М. І. Ромащенко, Ю. Й. Бахмачука. К.: Аграрна наука, 2004. 96 с.
9. Хомік Н. В. Водні ресурси Шацького національного природного парку: сучасний стан, охорона, управління / Н. В. Хомік. К.: Аграрна наука, 2013. 240 с.
10. Fesyuk V. O. Environmental assessment of water quality in various lakes of the Volyn region, which is intensively used in recreation / V. O. Fesyuk, L. V. Ilyin, I. A. Moroz, O. V. Ilyina // Вісн. Харків. націон. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Сер. "Геол. Геогр. Екол". 2020. № 52. С. 236–250.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Секція 3

**ГІДРОЕКОЛОГІЯ, УРБОЕКОЛОГІЯ,
ТЕХНОЕКОЛОГІЯ ТА ІНШІ ПРИКЛАДНІ
ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Section 3

**HYDROECOLOGY, URBOECOLOGY,
TECHNOECOLOGY AND OTHER APPLIED
ENVIRONMENTAL RESEARCHES**



УДК [502:630]

СЕРЕДОВИЩЕТВІРНЕ ТА ПРОДУКЦІЙНЕ ЗНАЧЕННЯ РОБІНІЇ ЗВИЧАЙНОЇ (*Robinia pseudoacacia* L.) НА ПОРУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ

Уляна Башуцька

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна
E-mail: bashutska@nltu.edu.ua

Проаналізовано важливість середовищетвірної функції робінії звичайної для захисту порушених гірничодобувною промисловістю територій від вітрової та водної ерозії. Відзначено, що закріплення техноземів кореневою системою і створення намету робінієвими насадженнями, забезпечить зменшення температури поверхні ґрунту, що є одним із шляхів адаптації техногенних екосистем до змін клімату. Розглянуто продукційну функцію робінії звичайної у концепції її культивування з метою енергетичного та матеріального використання деревини. Пропонується розглядати порушені землі, зокрема породні відвали шахт Червоноградського гірничопромислового району, як резервні території стабільно доступних запасів деревини робінії. Лісові культури робінії на малопродуктивних та рекультивованих землях є біомасою, енергетичний ресурс якої можна мобілізувати відповідно до принципів екології, охорони природи та раціонального природокористування. Відзначено важливість робінії для виробництва відновлюваних ресурсів у малосприятливих лісорослинних умовах порушених земель при одночасному захисті їх від ерозії ґрунту.

Ключові слова: робінія, біомаса, порушені землі, ерозія ґрунту, адаптація до змін клімату.

ENVIRONMENT-FORMING AND PRODUCTIVE SIGNIFICANCE OF BLACK LOCUST (*Robinia pseudoacacia* L.) ON CONTAMINATED LAND

Ulyana Bashutska

Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

The importance of black locust environment-forming function for wind and water erosion protection on contaminated by mining industry lands was analyzed. It is noted that consolidation of cervical soils by root system and the closure of black locust plantations crowns will reduce soil surface temperature. This is one of ways to adapt technogenic ecosystems to climate changes. Black locust productive function in concept of its cultivation for energy and material purpose are considered. It is proposed to consider disturbed lands, in particular coal-mining dumps of Chervonohrad coal-mining region, as reserve territories of stably available black locust wood stocks. Black locust forest crops on unproductive and recultivated lands are biomass, energy resource of which can be mobilized in accordance to ecology principles, nature protection, and rational use of nature. Importance of black locust for renewable resources production in difficult forest vegetation conditions on contaminated lands while protecting them from soil erosion was noted.

Keywords: black locust, biomass, contaminated land, soil erosion, adaptation to climate change.

Вступ. Добування вугілля поверхневим і підземним способом супроводжується утворенням значної кількості порушених земель у багатьох країнах [2–6, 12, 13, 15]. Вони вилучаються на довгий час із господарського користування і стають джерелом забруднення навколишнього середовища продуктами вітрової та водної ерозії [3, 5, 6, 13, 15].

Об'єкт дослідження – середовищетвірне та продукційне значення робінії звичайної у складних лісорослинних умовах деастрованих ландшафтів.

Предмет дослідження – динаміка загального приросту біомаси робінієвих насаджень на порушених гірничодобувною промисловістю землях.

Метою дослідження є аналіз фактичної інформації про фітомеліоративні характеристики та особливості приросту біомаси робінії звичайної в умовах рекультивованих ділянок, представлених порівняно бідними піщаними техноземами, які є сухими до помірно свіжих за зволоженням.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Завдання досліджень полягало в отриманні даних про екосистемні послуги робінії звичайної з акцентом на вихід її біомаси у плантаційному господарстві енергетичної деревини на основі аналізу модельних ділянок на заліснених порушених землях Лаузіцького буровугільного басейну (Німеччина).

Новизна отриманих матеріалів ґрунтується на основі вивчення екологічних особливостей робінії на порушених землях показано важливість її середовищевірних та продукційних функцій на порушених землях для адаптації техногенних екосистем до змін клімату.

Аналіз літературних джерел. Відтворення післягірничих територій є обов'язком підприємств вугледобування і часто здійснюється шляхом лісгосподарського напрямку рекультивації [3, 5, 6, 13, 13, 15]. Вирощування швидкорослих порід дерев, що культивуються в короткому періоді обертання, дозволяє покращити ґрунт та відновити біоценотичні зв'язки техногенної екосистеми. Аналіз зарубіжного досвіду [13, 15] показує, що значні врожаї біомаси можна досягти за допомогою вирощування робінії звичайної на молодих, малопродуктивних відвалах. Незважаючи на довгий час вирощування у Європі, вона залишається суперечливим деревним видом і сприймається, як загроза місцевим екосистемам [4, 10–15]. Для привернення уваги охоронців природи, містобудівників та лісівників до цього виду дерев у Німеччині робінію звичайну вибрано деревом року [10]. Використання її середовищевірних і продукційних функцій робить робінію перспективним видом дерев у боротьбі із опустелюванням та змінами клімату, як глобальними проблемами [2–6, 10–15]. Заходи із адаптації екосистем до змін клімату полягають, зокрема, у зменшенні температури земної поверхні [1, 7]. Фітоценози робінії звичайної на порушених землях виконують цю функцію, як ефективні меліоранти [2, 3, 5, 6, 10–15].

Матеріали і методи дослідження полягали в аналізі літературних джерел та матеріалів звітності, яка впливає на формування державної політики у сфері адаптації до змін клімату та боротьби з опустелюванням з акцентуванням уваги на відтворенні порушених гірничодобувною промисловістю земель та деревини як ефективному енергетичному ресурсі.

Результати дослідження та їх обговорення. Породні субстрати відвалів вугільних шахт Червоноградського гірничопромислового району (Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн) відносяться згідно прийнятої класифікації ґрунтів (Качинський, 1965) за гранулометричним складом до категорії крупноуламкових щербенистих ґрунтів. Насипні ґрунтосуміші рекультивованих відвалів представлені супісками піщано-супіщанистими і суглинками легкими грубопилувато-легкосуглинковими [3] (рис. 1).



Рис. 1. Посушливі техноземи породного відвалу шахти "Червоноградська" закріплюються кореневою системою робінії звичайної

Вони мають низький вміст гумусу та поживних речовин. Вихід на поверхню піриту й наступне його окислення спричиняє підкислення ґрунту. Такі едафотопи характеризуються відсутністю структури, пов'язаною з цим низькою водоемністю та обмеженою біологічною активністю. Асортимент деревних видів для лісомеліорації таких ділянок є невеликим через низьку доступність поживних речовин та води. Деревним видом, який досягає значних темпів



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

росту у цих складних лісорослинних умовах, є робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.). Як представник родини Бобові, вона має здатність зв'язувати атмосферний азот [8, 9, 11], а також є стійкою до посухи (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика виду *Robinia pseudoacacia* [11]

<i>1. Поширення та екологія</i>	
1.1. Природне поширення:	Схід США; від 150 до 1620 м
1.2. Кліматичні показники:	річна кількість опадів між 400 і 1600 мм; середня річна температура від 7 до 16 °С
1.3. Природне лісове угруповання:	чисті робінієві насадження характерні на початковій фазі сукцесії, але в змішаних насадженнях робінія трапляється із частотою близько 1 %
1.4. Штучне поширення:	інші регіони США, південь Канади, Європи та Азії
1.5. Вимоги до світла:	піонерний вид дерев
1.6. Конкурентна здатність:	Швидкий ріст у молодому віці, але не витримує сильної конкуренції за світло з трав'яною рослинністю або затінення кронами. Це може гальмувати ріст інших світлолюбних видів дерев, які є бажаними, але ростуть повільніше. Не витримує тіні і тому можлива у зімкнених насадженнях лише як домінуюче дерево
1.6.1. Фаза молодняка-жердняку:	
1.6.2. Середньовіковий-стиглий деревостан:	
<i>2. Лояльність до місця зростання</i>	
2.1. Трофність:	низькі вимоги
2.2. Кальцефільність:	робінія дуже добре росте на свіжих вапнякових ґрунтах
2.3. Значення рН:	4,6–8,2
2.4. Толерантність до глини:	незначна
2.5. Толерантність до заболочення:	низька
2.6. Розкладання листя:	швидке розкладання з позитивним впливом на баланс поживних речовин
<i>3. Екосистемні послуги</i>	
3.1. Функції біомаси:	Вона має високий потенціал нагромадження вуглецю завдяки швидкому росту та біологічно стійкій серцевині. У Німеччині використовується для надземної біомаси в плантаціях короткого циклу
3.2. Ландшафтний та екологічний аспекти:	Її часто висаджують у містах. Робінія забезпечує притулок диким тваринам і птахам. Вона є сприятливим середовищем існування для комах. Робінія зв'язує азот з атмосфери через симбіоз з бактеріями <i>Rhizobium</i> . Однак вона може пригнічувати біорізноманіття
3.3. Використання крони:	корм для великої рогатої худоби
3.4. Інше використання:	продуктивний медонос

На рекультивованих відвалах шахт “Зарічна”, “Степова” та “Червоноградська” робінія формує стабільні насадження (рис. 2), фітомеліоративне значення яких є дуже важливим. Наявність рекультиваційного шару супіщаного ґрунту допомагає їй адаптуватися до нестачі води, але в надзвичайно сухих місцях породного відвалу біометричні показники робінієвих насаджень є нижчими [3].



а) східний схил

б) південно-східний схил

Рис. 2. Робінія звичайна на рекультивованій частині породного відвалу шахти "Червоноградська"

У Європі проводяться наукові дослідження із використання рекультивованих післягірничих земель для вирощування деревної біомаси з енергетичною метою. Платанції швидкорослих енергетичних деревних порід закладаються на рекультивованих кар'єрах Лаузіцького буровугільного басейну Німеччини [13, 15]. Метою є захист техноземів від вітрової та водної ерозії, покращення фізико-хімічних властивостей ґрунтів та отримання енергетичної деревини, як побічного продукту. На території кар'єра Клетвіц-Кляйнляйпш було висаджено робінію звичайну із розрахунку 9 524 шт./га. Робінія демонструвала стабільно задовільні темпи росту (табл. 2).

Таблиця 2

Біометричні показники шестирічних культур робінії звичайної на рекультивованому кар'єрі Клетвіц-Кляйнляйпш [15]

Площа, га	Середня висота, м	Середній діаметр кореневої шийки, см	Кількість, шт./га	Приживання, %	Загальний приріст, $T_{\text{сух.маси}}/\text{га}$ (без втрат)	Середній загальний приріст, $T_{\text{сух.маси}}/\text{га}\cdot\text{рік}$ (без втрат)	Загальний приріст, $T_{\text{сух.маси}}/\text{га}$ (з втратами)	Середній загальний приріст, $T_{\text{сух.маси}}/\text{га}\cdot\text{рік}$ (з втратами)
7,3	4,9	5,9	8398	88,18	41,51	6,92	36,60	6,1
2,8	3,3	4,7	7621	80,01	27,49	4,58	21,99	3,67
7,7	5,0	5,5	7679	80,62	38,35	6,39	30,92	5,15
4,3	5,9	6,4	7933	83,30	52,74	8,79	43,93	7,32
2,8	6,7	6,6	6812	71,52	58,03	9,67	41,50	6,92
4,0	3,6	4,0	7679	80,63	18,55	3,09	14,96	2,49
2,6	3,1	3,6	5600	58,60	15,04	2,51	8,84	1,47

Примітка. Доповнення насаджень не враховувалися, як втрати

Після перших трьох років росту робінія мала середньорічний урожай сухої маси 3,4 т/га, після шести років росту – 4,7 т сухої маси/га·рік. Тополя і верба на порушених землях не показали економічно прийнятної врожаю біомаси [15]. Згідно інших досліджень [13] на легких рекультиваційних ґрунтах колишніх буровугільних розробок можливим є отримання 7 т сухої маси/га·рік.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Висновки. Одним із нових викликів сьогодення, які ставить глобалізація, є максимальне виробництво відновлюваних ресурсів у малосприятливих лісорослинних умовах порушених земель при одночасному захисті їх від ерозії ґрунту. Середовищевірна та продукційна функції робінії звичайної, а також біологічна стійкість цього виду дерев сприяють досягненню цієї мети.

Екстенсивне вирощування робінії звичайної в умовах рекультивованих порушених земель, головним чином для виробництва енергетичної деревини, майже не потребує технічного обслуговування та забезпечує закріплення ґрунтів від ерозійних процесів за короткий час. Завдяки швидкому росту в молодому віці та властивостям деревини, робінія є придатною для виробництва енергетичної деревини в плантаціях короткого циклу.

Якщо робінія звичайна використовується для меліораційної мети в чітко обмеженому просторі порушених земель і з неї побічно виготовляється високоякісний продукт, тоді цей вид дерев та пов'язані з ним лісгосподарські заходи є виправданими з екологічної точки зору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптація до змін клімату в Україні: проблеми і перспективи. Аналітична записка. Режим доступу: <http://old2.niss.gov.ua/articles/2223/>
2. Башуцька У. Б. Значення ландшафтів після добування бурого вугілля у Східній та Центральній Німеччині для охорони природи / У. Б. Башуцька // Наук. вісн. НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. Львів: НЛТУ України. 2020. Вип. 30.2. С. 55–61.
3. Башуцька У. Б. Сукцесії рослинності породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району : монографія / У. Б. Башуцька. Львів: РВВ НЛТУ України, 2006. 181 с.
4. Башуцька У. Б. Екологічна оцінка деревини робінії звичайної та рекультивованих відвалів шахт, як її резервної території / У. Б. Башуцька, Т. Кремер // Наук. вісн. НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. Львів: НЛТУ України. 2020. Вип. 30.3. С. 51–59.
5. Зверковський В. М. Оцінка площі поперечного перерізу стовбура та запасів деревини експериментальних деревних порід на рекультиваційній ділянці 1 Західного Донбасу / В. М. Зверковський, О. С. Зубкова // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. 2016. Т. 45. С. 76–81.
6. Масюк О. М. Формування трав'яного покриву в насадженнях робінії звичайної на рекультивованих землях Західного Донбасу / О. М. Масюк, Є. С. Спехова // Ecology and Noospherology. 2019. 30(2). С. 80–84.
7. Полуйко В. Українські біосферні резервати вчаться адаптуватися до змін клімату / В. Полуйко: [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/news/vasil-polujko-ukrayinski-biosferni-rezervati-vchatsya-adaptuvatisya-do-zmin-klimatu>.
8. Работнов Т. А. Фитоценология / Т. А. Работнов. М.: Изд-во МГУ, 1983. 292 с.
9. Умаров М. М. Ассоциативная азотфиксация / М. М. Умаров. М.: Изд-во МГУ, 1986. 132 с.
10. Die Robinie ist Baum des Jahres 2020. Режим доступу: <https://www.baum-des-jahres.de/>
11. Forstliche Versuchs und Forschungsanstalt Baden-Württemberg: Robinia pseudoacacia L. Режим доступу: https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/waldbau/fva_artensteckbriefe/robinia_pseudoacacia_baumartensteckbrief.pdf
12. Knoche D. Robinie: Lichtbaumart beendet ihr Schattendasein / D. Knoche, J. Engel // Brandenburg erprobt Schnellwuchsbetrieb als nachfrageorientierte Bewirtschaftungsstrategie für die Robinie. Holz-Zentralblatt. 2012. 1. S. 16–17.
13. Knoche D. Entwicklung von innovativen Bewirtschaftungsverfahren für Robinienbestände (*Robinia pseudoacacia* L.) / D. Knoche, C. Lange, J. Engel // FastWOOD II: Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb. 2015. 26. S. 71–85.
14. Lockow K-W. Die Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.). Eine schnellwachsende Baumart mit wertvollen Holzigenschaften / K-W. Lockow, J. Lockow // Mitt. d. Ges. zur Förderung schnellwachsender Baumarten in Norddeutschland e.V. 2013. Heft 1. S. 1–7.
15. Wuchsleistung der Robinie auf Lausitzer Rekultivierungsflächen. AFZ // Der Wald 5, 35–37. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/312222433_Wuchsleistung_der_Robinie_auf_Lausitzer_Rekultivierungsflächen_AFZ_-_Der_Wald_5_35_-_37.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 911.3:[332.33](477.83)

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ
РАДЕХІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Петро Войтків, Степан Кравців, Михайло Кобелька

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: petro.voytkiv@lnu.edu.ua; stepan.kravtsiv@lnu.edu.ua; mykhaylo.kobelka@lnu.edu.ua*

Проаналізовано структуру земельного фонду досліджуваного району за категоріями його використання та цільовим призначенням. Здійснено оцінку та аналіз екологічного стану земельних ресурсів Радеківського району. Розраховано екологічну стабільність земель та рівень антропогенного навантаження на них. Виявлено, що велика кількість адміністративно-територіальних одиниць, які розташовані в північній, північно-східній і центральній частині району є екологічно нестабільними, в центральній та південній – слабо стабільні, в західній – середньо стабільні, фрагментарно в західних і східних частинах району – стабільні. Значні ділянки території району володіють підвищеним рівнем впливу антропогенного навантаження, а середній (найкращий) відмічено в південно-західній і південно-східній частині.

Ключові слова: екологічна оцінка, земельні ресурси, екологобезпечне землекористування, екологічна стабільність, рівень антропогенного навантаження.

**ECOLOGICAL ASSESSMENT OF LAND RESOURCES CONDITION
IN RADEKHIV DISTRICT OF L'VIV REGION**

Petro Voitkiv, Stepan Kravtsiv, Mykhaylo Kobelka

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The structure of studied district land fund was analyzed by use and purpose categories. This paper provides an assessment and analysis of land resources ecological condition in Radekhiv district, Lviv oblast, Ukraine. Lands ecological stability and level of anthropogenic pressure on them are calculated. It was discovered that a large number of administrative territorial units located in the northern, north eastern and central part of district are ecologically unstable; they are weakly stable in central and southern parts and moderately stable in the western part; fragmentally stable unites are observed in the western and eastern parts of the district. Significant areas of district territory are subjected to increased level of anthropogenic pressure, and the average (best) one was reported in the south western and south eastern parts.

Keywords: ecological assessment, land resources, environment-friendly land use, ecological stability, anthropogenic pressure level.

Земельні ресурси, при використанні яких формується величезна частка обсягу продовольчого фонду і фонду товарів споживання, по праву вважаються первинним чинником виробництва, фундаментом економіки країни. У цьому зв'язку рівень і раціональність використання землі визначатимуть, значною мірою, і рівень економічного розвитку держави. Проте нераціональне та виснажливе використання земель, неефективне відтворення порушених земель спричиняє до зменшення родючості ґрунтів. Тому до пріоритетних напрямків сучасності, крім економічно вигідного використання земель, відносять екологічний напрям землекористування. Він є зовсім протилежним по своїй сутності до економічного, так як вказує на екологобезпечне та раціональне використання земельних ресурсів.

Дослідження основних екологічних проблем та раціональне використання земельних ресурсів, а також оцінка їх екологічного стану на сьогодні є актуальним для території Радеківського району, де необхідно покращити екологічну ситуацію та зменшити антропогенне навантаження на землі. Системний аналіз проблеми допоможе виправити виснажливе землекористування як окремих територій сільських рад так і об'єднаних територіальних громад Радеківського району.

Метою дослідження є оцінка, розрахунок та аналіз екологічного стану земель та рівня антропогенного навантаження на землі по кожному адміністративному утворенню району, а також встановлення шляхів покращення їх стану. Об'єктом дослідження є земельні ресурси



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Радехівського району. Предметом є оцінка екологічного стану земельних ресурсів цього району. Під час досліджень були використані картографічні і статистичні матеріали Управління земельних ресурсів в Львівській області, а також дані власних досліджень.

Для визначення коефіцієнтів екологічної стабільності території та рівня антропогенного тиску використовували методику запропоновану Н. М. Рідеєм, Д. Л. Шофоловим, що враховує кількісні та якісні характеристики компонентів довкілля, а саме земельні ресурси [2].

В основу аналізу покладено розрахунок коефіцієнтів – K_{ec} та K_{an} , що характеризують величину впливу господарської діяльності. У першому випадку враховується значення коефіцієнтів екологічних властивостей різних типів угідь, у другому – бальна оцінка ступеня їх антропогенного навантаження.

Коефіцієнт екологічної стабільності території (K_{ec}) розраховують за формулою [2]:

$$K_{ec} = \frac{\sum_i S_i K_i}{\sum_n S_i},$$

де K_i – коефіцієнт екологічних властивостей угідь i -виду, S_i – площа угідь i -виду, n – кількість показників.

Коефіцієнт антропогенного навантаження на земельні ресурси (K_{an}) розраховують за формулою [2]:

$$K_{an} = \frac{\sum_i S B_i}{\sum_n S},$$

де $S_1 - S_n$ – площа угіддя з певним рівнем антропогенного навантаження; $B_1 - B_n$ – оціночні бали відповідних угідь.

Бальна оцінка ступеня антропогенного навантаження та екологічної стабільності території визначається за допомогою шкали запропонованої Н. М. Рідеєм та Д. Л. Шофоловим. До екологічно нестабільних відносять території з коефіцієнтом $< 0,33$ бали, до слабо стабільних – $0,34-0,50$ бали, середньо стабільних – $0,51-0,66$ бали та екологічно стабільних – $> 0,67$ бали. Рівень антропогенного навантаження території визначається наступними показниками даного коефіцієнту: високий – $4,1-5,0$ бали, підвищений $3,1-4,0$ бали, середній $2,1-3,0$ бали та низький $1,0-2,0$ бали.

Район дослідження розташований у північній частині Львівської області, межує з Кам'янка-Бузьким, Сокальським, Бродівським, Буським районами та Горохівським районом Волинської області. Рельєф переважно рівнинний, представлений Буго-Стирською рівниною в межах Малого Полісся. Згідно ландшафтної карти Львівської області, в межах району представлені центрально-опільські, окраїнно-поліські та малополіські групи ландшафтів. Поширені чорноземи, дерново-карбонатні ґрунти, чорноземи опідзолені й чорноземи типові слабо гумусні, ясно-сірі і сірі опідзолені та лучно-болотні, болотні, торфово-болотні та торфовища, а також дернові й лучні [1].

В структурі сільськогосподарських угідь Радехівського району найбільшу кількість займають сільськогосподарські землі – 66 %, землі лісового фонду – 27 %, забудовані – 5 %. Всі інші землі займають менше 1 % від загальної площі земель району. Основні площі сільськогосподарських земель поширені в північній та східній частинах району дослідження. Зовсім інша ситуація в північній та західній частині району, де частка розораності є також переважаючою, однак великі площі тут займають угіддя які безпосередньо сприяють стабілізації екологічного стану земельних ресурсів. Мова йде про ліси та інші лісовкриті території.

Найбільш забудованою частиною Радехівського району є центральна. Водно-болотні ресурси по території району розміщені дуже нерівномірно. Основні їх ареали пов'язані з протіканням річок Західний Буг та Стир, а також їх приток, які течуть з південного-сходу на північний-захід. Великі ареали заболочених земель також хаотично поширені по території. Частка інших категорій земель, до яких відносять землі без рослинного покриву, природно-заповідного фонду, історико-культурного та оздоровчого призначення в сумі займають лише 1 % від загальної площі району.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

За результатами наших розрахунків коефіцієнтів екологічної стабільності та антропогенного навантаження отримано базу даних екологічної інформації (рис. 1, 2).



Рис. 1. Картосхема екологічної стабільності земель адміністративних одиниць Радехівського району

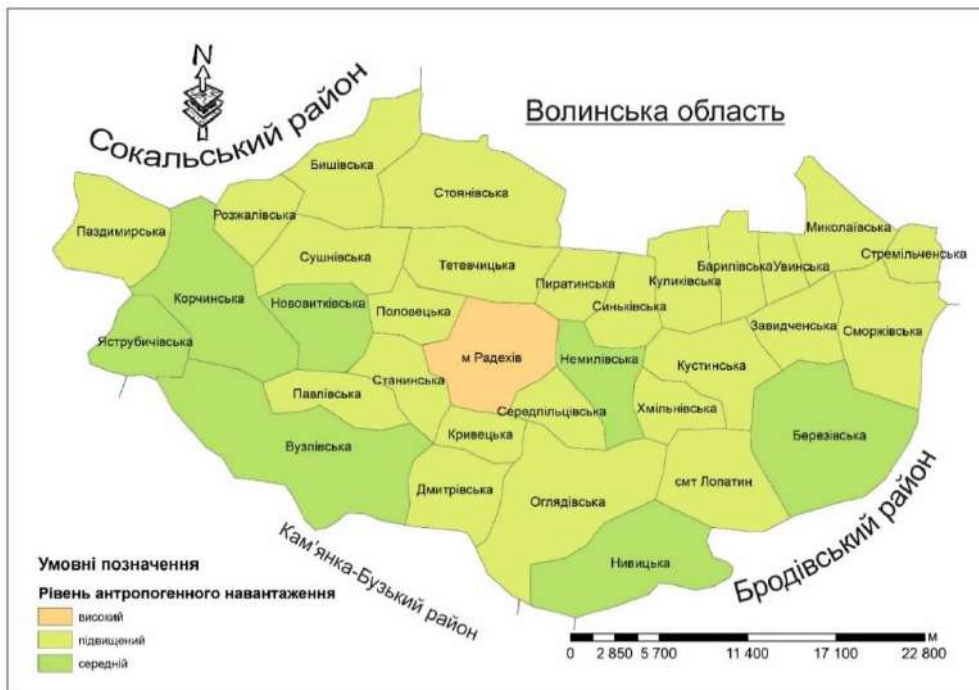


Рис. 2. Картосхема рівня антропогенного навантаження на земельні ресурси адміністративних одиниць Радехівського району

В межах Радехівського району є велика кількість адміністративно-територіальних одиниць, які розташовані в північній, північно-східній і центральній частині району, які є екологічно нестабільними ($K_{ec} < 0,33$ бали). Зокрема це території Барилівської (0,25 бала), Бишівської (0,25), Завидченської (0,22), Кривецької (0,33), Куликівської (0,24), Миколаївської (0,28), Пиратинської



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

(0,27), Половецької (0,28), Розжалівської (0,31), Станинської (0,27), Стоянівської (0,31), Стремільченської (0,30), Сушнівської (0,33), Тетевчицької (0,27), Увинської (0,24) сільських рад та міської ради Радехова (0,24) (див. рис. 1, 2).

До слабо стабільних територій (K_{ec} 0,31–0,50), які поширені в центральній та південній частині району, відносяться території Дмитрівської (0,48), Кустинської (0,35), Оглядівської (0,36), Середпільцівської (0,42), Хмільнівської (0,49) сільських рад та селищної ради Лопатина (0,35). До середньо стабільних територій (K_{ec} 0,51–0,66), належать ділянки, що розташовані в західній частині району (території Вузлівської (0,55), Корчинської (0,65), Павлівської (0,52)), центральній частині (Немилівської (0,64)), та східній частині (Сморжівської (0,51) сільських рад (див. рис. 1). Екологічно стабільними ($K_{ec} > 0,67$) є території на заході і сході. Зокрема, це території Березівської (0,67), Нивицької (0,79), Нововитківської (0,77), Паздимирської (0,68) та Яструбичівської (0,75) сільських рад.

Загалом Радехівський район за розрахованим коефіцієнтом екологічної стабільності території є слабо стабільним (K_{ec} – 0,48 бала). Отримані дані дають можливість комплексно оцінити, наскільки раціональною є структура земельного фонду. Визначивши коефіцієнти екологічної стабільності території та проаналізувавши їх розподіл в межах Радехівського району, констатуємо, що більша його територія є екологічно нестабільною (0,22–0,33 бали) та слабо стабільною (0,35–0,49 бали). Однак є п'ять адміністративно-територіальних утворень з екологічно стабільними територіями. Коефіцієнт антропогенного навантаження характеризує рівень впливу діяльності людини на стан довкілля, в тому числі і на земельні ресурси. Даний показник на досліджуваній території коливається в межах 2,28–4,11 бали.

До територій з високим рівнем (4,1–5,0 бали) антропогенного навантаження належить територія міської ради Радехова. Підвищений коефіцієнт (3,1–4,0 бали) спостерігаємо в межах територій більшості адміністративно-територіальних одиниць (див. рис. 2). Середній на територіях адміністративних утворень, що розташовані в західній та східній частині району. Це, зокрема, території Березівської (2,7), Вузлівської (3,09), Корчинської (3,08), Немилівської (2,28), Нивицької (2,51), Нововитківської (2,59) та Яструбичівської (2,61) сільських рад. По Радехівському районі даний коефіцієнт становить 2,94 і відповідно є середнім.

Аналіз структури використання та оцінка екологічного стану земельних ресурсів Радехівського району засвідчує про існування широкого спектру екологічних проблем. Основні з них: надмірна розораність (особливо північної та центральної частини району), недостатня забезпеченість ґрунтів поживними речовинами, значна частка підкислених ґрунтів, низький вміст гумусу і наявності значних площ порушених земель.

Екологічна оцінка стану земельних ресурсів в Радехівському районі Львівської області показала:

- розподіл територій за екологічною стабільністю свідчить, що велика кількість адміністративно-територіальних одиниць, які розташовані в північній, північно-східній і центральній частині району є екологічно нестабільними; слабо стабільні території поширені в центральній та південній частині району; середньо стабільні території розташовані в західній частині, а найкращі екологічно стабільні – як західних так і східних частинах району;
- розподіл значень коефіцієнту антропогенного навантаження показав, що переважна більшість території дослідження володіє підвищеним (3,1–4,0 бали) рівнем впливу даного показника, а всі інші категорії складають менші кількості;
- екологічна стабільність території Радехівського району є слабо стабільною (0,48), а рівень антропогенного навантаження – середній (2,94).
- результати досліджень доцільно використовувати для покращення екологічної стабільності та зменшення антропогенного навантаження земель адміністративних утворень з найгіршими показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Природні ресурси Львівщини / Б. М. Матолич, І. П. Ковальчук, Є. А. Іванов [та ін.]. Львів: ПП Лукашук В. С., 2009. 120 с.
2. Рідей Н. М. Екологічна стандартизація для забезпечення сталого землекористування та охорони земель / Н. М. Рідей, Д. Л. Шофолов // Людина і довкілля. Проблеми неоекології. 2009. Вип. 1 (12). С. 41–50.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 631.41(254)(477.83)

**ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ
РАДЕХІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Петро Войтків, Нікіта Кравчук

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: petro.voytkiv@lnu.edu.ua*

Агрохімічна паспортизація є важливою складовою моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення і проводиться з метою виявлення змін якісного стану ґрунтів, їх оцінки, запобігання негативним процесам. Об'єктом дослідження є ґрунти орних земель Радехівського району, а предметом дослідження – оцінка агрохімічного стану орних земель цього району. Метою є еколого-агрохімічна оцінка стану орних земель району дослідження. Результати досліджень показали, що на орних землях Радехівського району за реакцією ґрунтового розчину переважають слабколужні ґрунти, крім цього переважають ґрунти з низьким вмістом Нітрогену, а найбільші площі ґрунтів за вмістом рухомих сполук Фосфору становлять землі з підвищеним вмістом, крім цього за вмістом гумусу переважають ґрунти з низьким та високим вмістом. Вміст солей важких металів в орних землях району не перевищує ГДК.

Ключові слова: еколого-агрохімічна оцінка, агрохімічна паспортизація, стан орних земель, агрохімічні характеристики.

**ECOLOGICAL-AGROCHEMICAL ASSESSMENT OF ARABLE LANDS
CONDITION IN RADEKHIV DISTRICT OF L'VIV REGION**

Petro Voitkiv, Nikita Kravchuk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Agrochemical certification is an important component of soil monitoring on agricultural lands and it is carried out in order to identify changes in soils quality, their assessment and negative processes prevention. As research object defined arable lands soils of Radekhiv district. As research subject defined assessment of arable lands agrochemical condition in Radekhiv district. Purpose of research is ecological-agrochemical assessment of arable lands condition in Radekhiv district. Research findings showed that in arable lands of Radekhiv district by reaction of soil solution is dominated by weakly alkaline soils, in addition, soils with low nitrogen content predominate, and largest areas of soils in terms of mobile phosphorus compounds have lands with high content, in addition, by the humus content – soils with low content and high content are dominated. The content of heavy metals salts in the arable lands of the raion does not exceed the MPC.

Keywords: ecological-agrochemical assessment, agrochemical certification, condition of arable lands, agrochemical characteristics.

Погіршення екологічного стану земель внаслідок інтенсивного сільськогосподарського використання, зменшення родючості ґрунтів та масштабне поширення ґрунтових деградаційних процесів зумовлюють потребу істотних змін у господарській діяльності людини та природо-користуванні. Тому надзвичайно важливим та актуальним є застосування комплексного підходу до оцінки сучасного агроекологічного стану земель сільськогосподарського призначення як основи для надання науково обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального, екологічно безпечного сільськогосподарського землекористування.

В умовах сьогодення питання збереження родючості ґрунтів є надзвичайно важливим. Охорона та відтворення родючості ґрунтів, захист їх від деградації – фундаментальна пріоритетна проблема, розв'язання якої є неодмінною умовою сталого і високопродуктивного розвитку не тільки сільськогосподарського виробництва, а й виживання людини, збереження природного середовища [1].

Розробка і впровадження заходів з охорони та відтворення родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення вимагає всебічної достовірної інформації про їх еколого-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

агрохімічний стан. До того ж, у процесі реформування сільськогосподарського виробництва виникла велика кількість землевласників і землекористувачів, часом без спеціальної освіти і досвіду роботи на землі, що викликало ще більшу необхідність здійснення контролю за якісними показниками родючості ґрунтів [3].

Інтенсифікація землеробства, хімічний пресинг на ґрунти, забруднення їх важкими металами, метаболітами пестицидів, руйнівна дія водної та вітрової ерозій, дегуміфікація, підтоплення, засолення, осолонцювання та інші деградаційні процеси актуалізують питання про необхідність отримання своєчасної інформації про зміни в стані ґрунту і прогнозування цих змін на майбутнє.

Агрохімічна паспортизація є важливою складовою моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення і проводиться з метою виявлення змін якісного стану ґрунтів, їх оцінки, запобіганню негативним процесам та пом'якшенню їх наслідків, розробленню науково обґрунтованих систем землеробства і агротехнологій [4].

Об'єктом дослідження є ґрунти орних земель Радеківського району. Предметом дослідження – оцінка агрохімічного стану орних земель району. Метою є еколого-агрохімічна оцінка стану орних земель району. Для вирішення цієї мети виконувались наступні завдання: аналіз природних умов району; встановлення структури земельного фонду та оцінка його екологічного стану; аналіз агрохімічної характеристики обстежених земель за реакцією ґрунтового розчину, за вмістом Нітрогену, за вмістом рухомих сполук Фосфору, вмістом гумусу та оцінка якісного стану ґрунтів за вмістом солей важких металів.

Для агрохімічної оцінки стану орних земель Радеківського району використано результати досліджень, проведених відповідно до вимог керівних нормативних документів, методичних вказівок, рекомендацій ДСТУ, ГОСТів та ТУ. Спостереження за якістю ґрунтів сільськогосподарського призначення у Львівській області здійснювала Львівська філія Державної установи "Держґрунтохорона". Львівською філією ДУ "Держґрунтохорона" у 2019 р. агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення проведено на території сімнадцяти адміністративних районів. Площа обстежених земель складає 23074,3 га у Львівській області (2300 га по Радеківському районі).

Рельєф Радеківського району переважно рівнинний, представлений Буго-Стирською рівниною в межах Малеого Полісся [2]. За ландшафтною картою Львівської області в межах району представлені центрально-опільські, окраїнно-поліські та малополіські групи ландшафтів (Муха, 1999). На території даного району поширені чорноземи, дерново-карбонатні ґрунти, чорноземи опідзолені й чорноземи типові слабогумусні, ясно-сірі і сірі опідзолені та лучно-болотні, болотні, торфово-болотні та торфовища, а також дернові й лучні ґрунти [2].

У структурі сільськогосподарських угідь Радеківського району найбільшу площу займають сільськогосподарські землі – 66 %, землі лісового фонду займають – 27 %, забудовані землі – 5 % всі інші землі займають менше 1 % від загальної площі земель району.

Аналіз структури використання та оцінка екологічного стану земель Радеківського району засвідчує існування широкого спектру екологічних проблем. Слід відмітити основні з них: надмірна розораність (особливо північної та центральної частини району), недостатня забезпеченість ґрунтів поживними речовинами, значна частка підкислених ґрунтів, низький вміст гумусу і наявність значних площ порушених земель. Було здійснено аналіз агрохімічної характеристики обстежених земель за реакцією ґрунтового, за вмістом Нітрогену, за вмістом рухомих сполук Фосфору, вмістом гумусу та оцінку якісного стану ґрунтів за вмістом солей важких металів.

Агрохімічна характеристика земель за реакцією ґрунтового розчину показала, що основною причиною підкислення ґрунтового розчину є відсутність заходів з хімічної меліорації земель та вирощування рослинницької продукції виключно за рахунок поживних речовин мінеральних добрив. Крім того, більшість ґрунтів району за своїм складом і властивостями на генетичному рівні схильні до підкислення.

В Радеківському районі за реакцією ґрунтового розчину переважають слабколужні ґрунти, площа яких становить 1470,1 га, або 63,8 %. Значно меншу площу займають ґрунти з іншою ґрунтовою реакцією. Зокрема, далі йдуть ґрунти з нейтральною реакцією 382,2 га (16,6 %) та середньокислі 136,2 га (5,9 %). Незначні площі займають ґрунти з слабокислою, близькою до



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

нейтральної, сильнокислою, середньолужною, сильною і дуже сильнолужною реакцією ґрунтового розчину (табл. 1).

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика обстежених земель Радехівського району та Львівської області за реакцією ґрунтового розчину [5]

Обстежена площа, га	Площі ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину									
	Дуже сильноокислі ≤4,0		Сильноокислі ≤ 4,5		Середньоокислі 4,6-5,0		Слабоокислі 5,1-5,5		Всього кислих ≤ 5,5	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
2300,5	0	0	35,5	1,5	136,2	5,9	103,5	4,5	275,2	12,0
23074,3	377,2	1,6	2500,8	10,8	4006,3	17,4	4218,4	18,3	11103	48,1
Близькі до нейтральних 5,6–6,0	Площі ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину									
	Нейтральні 6,1–7,0		Слабколужні 7,1–7,5		Середньолужні 7,6–8,0		Сильно і дуже сильнолужні > 8,0		Середньозважений показник рН	
	га	%	га	%	га	%	га	%		
87,6	3,8	382,2	16,6	1470,1	63,8	46,1	2,0	41,7	1,8	7,1
2958,0	12,8	4926,4	21,4	3983,1	17,3	62,5	0,3	41,7	0,2	5,8

Агрохімічна характеристика обстежених земель за вмістом Нітрогену, що легко гідролізується показала, що в Радехівському районі переважають площі ґрунтів з низьким вмістом Нітрогену – 1649,9 га або 71,6 %, далі ґрунти з дуже низьким вмістом, які займають 429,7 га або 18,7 %. По Львівській області переважають також ґрунти з низьким вмістом Нітрогену. Також незначні площі займають під ґрунти з середнім і підвищеним вмістом Нітрогену. Середньозважений показник в ґрунтах Радехівського району становить 122,7 мг/кг і є майже такий як загальнообласний показник – 125,0 мг/кг (табл. 2).

Таблиця 2

Агрохімічна характеристика обстежених земель Радехівського району та Львівської області за вмістом Нітрогену, що легко гідролізується [5]

Обстежена площа, га	Площі ґрунтів за вмістом Нітрогену, що легко гідролізується									
	Дуже низький <100 мг/кг		Низький 101–150 мг/кг		Середній 151–200 мг/кг		Підвищений > 200 мг/кг		Середньозважений показник, мг/кг	
	га	%	га	%	га	%	га	%		
2302,9	429,7	18,7	1649,9	71,6	161,4	7,0	61,9	2,7	122,7	
23074,3	5702,9	24,7	12463,7	54,0	3980,9	17,3	926,8	4,0	125,0	

Агрохімічна характеристика обстежених земель за вмістом рухомих сполук Фосфору, яка подана у таблиці 3, показала, що найбільші площі ґрунтів за вмістом рухомих сполук Фосфору в Радехівському районі землі з підвищеним вмістом (101–150 мг/кг), які займають площу 1106,7 га або 48,1 %. Також значні площі зайняті ґрунтами з середнім вмістом Фосфору – 573,8 га або 24,9 %. Менші площі зайняті ґрунтами з високим, дуже високим та низьким вмістом Фосфору. Середньозважений вміст Фтору у ґрунтах Радехівського району є дещо вищий від загальнообласного показника, і становить 130,4 мг/кг (табл. 3).

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика обстежених земель Радехівського району та Львівської області за вмістом рухомих сполук Фосфору [5]

Обстежена площа, га	Площі ґрунтів за вмістом рухомих сполук Фосфору												
	Дуже низький 0–20 мг/кг		Низький 21–50 мг/кг		Середній 51–100 мг/кг		Підвищений 101–150 мг/кг		Високий 151–200 мг/кг		Дуже високий >200 мг/кг		Середньозважений вміст, мг/кг
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
2302,9	0,0	0,0	28,0	1,2	573,8	24,9	1106,7	48,1	331,1	14,4	263,3	11,4	130,4
23074,3	1937,4	8,4	3037,2	13,2	4704,3	20,4	6998,8	30,3	3949,7	17,1	2447,0	10,6	115,1



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Агрохімічна характеристика обстежених земель за вмістом гумусу подана у таблиці 4. За вмістом гумусу в Радехівському районі переважають ґрунти з низьким вмістом, які займають 641,2 га або 27,8 % та високим вмістом (607,9 га або 26,4 %). Також великі площі займають ґрунти з середнім вмістом гумусу (437,5 га або 19,0 %). Деякі менші площі припадають на ґрунти з підвищеним та дуже високим вмістом гумусу.

Середньозважений показник вмісту гумусу в Радехівському районі становить всього 3,4 % і деяко вищий від загальнообласного показника – 2,8 %. Тобто ґрунти за вмістом гумусу в Радехівському районі є середньо продуктивними (табл. 4).

Таблиця 4

Агрохімічна характеристика обстежених земель Радехівського району та Львівської області за вмістом гумусу [5]

Обстежена площа, га	Площі ґрунтів за вмістом гумусу												Середньозважений показник, %
	Дуже низький <1,1 %		Низький 1,1–2,0 %		Середній 2,1–3,0 %		Підвищений 3,1–4,0 %		Високий 4,1–5,0 %		Дуже високий >5,0 %		
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
2302,9			641,2	27,8	437,5	19,0	313,1	13,6	607,9	26,4	303,4	13,2	3,4
23074,3	72,5	0,3	7300,6	31,6	8965,8	38,9	3953,1	17,1	1514,9	6,6	1267,5	5,5	2,8

Оцінку якісного стану ґрунтів за вмістом солей важких металів проводили шляхом порівняння фактичного їх вмісту в ґрунтах з гранично-допустимою концентрацією (ГДК) та геохімічним фоном для певного типу ґрунтів досліджуваного району. Всього проаналізовано 214 змішаних зразків ґрунту, в яких проведено 1070 аналізів на вміст Кадмію, Плюмбуму, Купруму, Цинку та Кобальту.

Як підтверджують дані таблиці 5, перевищень ГДК у жодному з проаналізованих зразків не виявлено. Максимальний вміст Кадмію становить 0,21 мг/кг, Плюмбуму – 2,40 мг/кг, Купруму – 1,89 мг/кг, Цинку – 5,16 мг/кг, Кобальту – 1,80 мг/кг ґрунту. Тобто, як бачимо вміст рухомих форм солей важких металів у проаналізованих ґрунтових пробах не перевищує ГДК.

Таблиця 5

Забруднення ґрунтів солями важких металів обстежених земель Радехівського району [5]

Важкі метали	Кількість проб, штук		Вміст солей важких металів, мг/кг			ГДК
	проаналізовано	забруднено вище ГДК	мін.	сер.	макс.	
Cd	214	0	0,03	0,18	0,21	0,7
Pb	214	0	0,30	1,22	2,40	6,0
Cu	214	0	0,10	1,18	1,89	3,0
Zn	214	0	0,68	3,12	5,16	23,0
Co	214	0	0,20	1,26	1,80	5,0

Висновки. Результати досліджень показали, що на орних землях Радехівського району за реакцією ґрунтового розчину переважають слабколужні ґрунти, площа яких становить 1470,1 га, або 63,8 %. Крім, цього переважають ґрунти з низьким вмістом Нітрогену – 1649,9 га або 71,6 %. Найбільші площі ґрунтів за вмістом рухомих сполук Фосфору мають землі з підвищеним вмістом (101–150 мг/кг). За вмістом гумусу переважають ґрунти з низьким вмістом, які займають 641,2 га або 27,8 % та високим вмістом 607,9 га або 26,4 %. Вміст солей важких металів в орних землях району не перевищує ГДК.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Войтович Н. Г.* Еколого-агрохімічна оцінка стану орних земель Мостиського району Львівської області. *Войтович Н.Г. Колодій А.М., Ілітич Л.Я.* // *Наук. вісн. ЛНУВ МБТ ім. С. З. Гжицького.* 2013. Т. 10, № 3 (57). Ч. 3. С. 294–300.
2. *Гаськевич В. Г.* Осушені мінеральні ґрунти Малоого Полісся / *В. Г. Гаськевич, С. П. Позняк.* Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2004. 256 с.
3. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. К : Урожай, 1994.
4. Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок. Керівний нормативний документ. К. : Аграрна наука, 1996.
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2019 р. [Електрон. ресурс] : Режим доступу: https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/НД_2019_Львівська%20.pdf.



УДК 504.53(477.83)

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ПУСТОМИТІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Петро Войтків, Андрій Манько

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

E-mail: petro.voytkiv@lnu.edu.ua

Пустомитівський район є територією, у якій спостерігається вплив індустріальних факторів, але крім цього, тут ще збереглися благодатні природні умови для реалізації природоохоронних програм. Метою дослідження є вивчення екологічного стану земельних ресурсів та їх використання. Об'єктом є земельні ресурси Пустомитівського району. Предметом дослідження – екологічний стан земельних ресурсів району. Було детально проаналізовано екологічний стан та використання земельних ресурсів Пустомитівського району, який показав, що в цілому він є задовільним, але водночас є наявні локальні зони, що характеризуються екологічно деструктивними впливами та змінами. Найчастіше землі Пустомитівського району забруднюються сполуками важких металів та органічними речовинами, олівами, пестицидами, нітратами, фосфатами, токсичними речовинами, радіоактивними, біологічно-активними горючими матеріалами, азбестом та іншими шкідливими продуктами.

Ключові слова: екологічний стан, земельні ресурси, землевласники та землекористувачі, забезпеченість землями, структура земельного фонду.

ECOLOGICAL CONDITION AND LAND RESOURCES USE OF PUSTOMYTY DISTRICT OF L'VIV OBLAST

Petro Voitkiv, Andrii Manko

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Pustomyty district is a territory where observed influence of industrial factors, but in addition, auspicious natural conditions for the environmental programs implementation are still preserved here. Purpose of research is to study the ecological land resources condition and their use. Object of research is land resources of Pustomyty district. Subject of research is ecological condition of land resources of Pustomyty district. Land resources ecological condition and their use of Pustomyty raion district analyzed in detail, which showed that, in general, it is satisfactory one, but, at the same time, there are local areas, characterized by ecologically destructive influences and changes. Lands of Pustomyty district are most often polluted with heavy metal compounds and organic substances, oils, pesticides, nitrates, phosphates, toxic substances, radioactive materials, biologically active combustible materials, asbestos and other harmful products.

Keywords: ecological condition, land resources, landowners and land users, land supply, land fund structure.

Пустомитівський район є територією, де попри вплив індустріальних факторів, ще збереглися благодатні природні умови для реалізації природоохоронних та заповідницьких програм. Тому дана територія потребує детального аналізу екологічного стану, загалом основних компонентів довкілля, і зокрема, екологічного стану та використання земельних ресурсів. З кожним роком через збільшення обсягів суспільного виробництва збільшується забруднення навколишнього середовища Пустомитівського району. Сучасний стан поверхневих водойм потрапляє під антропогенний тиск суб'єктів господарювання. Також забруднюється атмосферне повітря, що зумовлено збільшенням кількості одиниць автотранспорту та викиди підприємств. Тривожить забруднення земель промисловими, побутовими відходами, а також засобами хімізації. Ситуація ускладнюється порушенням природоохоронних вимог при зберіганні, транспортуванні та застосуванні хімічних засобів у більшості господарств, використанням невизначених і сумнівної якості препаратів.

Метою дослідження є вивчення екологічного стану земельних ресурсів та їх використання. Об'єктом є земельні ресурси Пустомитівського району. Предметом дослідження – екологічний



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

стан земельних ресурсів Пустомитівського району. Для вирішення мети виконувались наступні завдання: аналіз антропогенного навантаження на землі; вивчення основних негативних чинників, які впливають на стан земельних ресурсів; опрацювання та аналіз статистичних даних відносно структури земельних ресурсів; виділення основних шляхів покращення екологічного стану земельних ресурсів району дослідження.

Територія Пустомитівського району переважно охоплює фізико-географічний район Львівського Опілля (входить до Подільської височини) та частину фізико-географічної області Малого Полісся (на північному сході) [4]. Для Львівського Опілля характерний слабохвилястий рельєф. Виділяється два типи ландшафтів: Пустомитівський та Городоцько-Щирецький. В ландшафтній структурі Малого Полісся панують природно територіальні комплекси поліського типу, а в окремих місцях поширені лісостепові ландшафти [4]. Особливості природних умов зумовили те, що район розташований у трьох природно-сільськогосподарських районах, а саме західна частина у Городоцькому, центральна у Перемишлянському і північно-східна у Борщовицькому.

Ґрунтовий покрив неоднорідний. Західну та центральну частини району займають світло-сірі, сірі й темно-сірі опідзолені ґрунти. На сході та півночі переважають темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені.

Земля, як головне джерело існування суспільства та як природний ресурс вона виконує чотири функції: земля, як засіб виробництва; земля, як місце розміщення об'єкта; земля як резерв для майбутнього використання; земля, як екологічний компонент довкілля [1]. Землі акумулюють в собі екологічні наслідки усіх видів природокористування, оскільки є територіальною базою, на якій здійснюється господарська діяльність людини, відбувається заміна природних екосистем на антропогенні [3].

Аналіз антропогенного навантаження на стан земельних ресурсів показав що: населення району поступово збільшується, хоча народжуваність і смертність в останні роки є високою; в статевій структурі переважають жінки 63580 – особа, тоді як чоловіків – 56901 осіб; більша частина населення проживає в сільській місцевості – 105069 особи, а в міській всього 15250 осіб; поселенське навантаження найбільше спостерігається в місцях проживання великої кількості населення, зокрема, у місті Пустомити, смт. Щирець та біля м. Львів.

Також, навантаження на землі у селах в останні роки зменшується. Це пов'язано як з великою затратою людської праці, так і "старінням" самих сіл, що призводить до їх зникання, відповідно землі закидаються і не використовуються; значне використання та обробіток земель в даному районі здійснювався з давніх давен; вплив промисловості та сільського господарства на земельні ресурси є досить значним і має негативний вплив, однак йдеться про ті території, які були і є зайняті видобутком корисних копалин та деструктивним і виснажливим використанням земель. На інших землях вплив господарства на землі є задовільним.

Тому основними проблемами району, що впливають на раціональне використання земель та ґрунтового покриву є: розміщення на території району кар'єрів із видобутку загальнопоширених корисних копалин; функціонування підприємств, установ та організацій, діяльність яких пов'язана з утворенням відходів різного класу токсичності; відсутність на території району належно обладнаних полігонів для збору твердих побутових відходів та утворення несанкціонованих сміттєзвалищ.

Значний вплив на використання земельних ресурсів мають землевласники та землекористувачі, які своєю діяльністю впливають на екологічний стан земель, на родючість ґрунтів, на стійкість ґрунтового покриву до деградаційних процесів. Кількість землевласників і землекористувачів в районі становить 106634. Відносно адміністративних утворень, то найбільше їх сконцентровано в межах території Пустомитівської (8753) міської ради, Солонківської (7042) і Сокільницької (6391) сільських рад. Це пов'язано з концентрацією господарства району у цих територіях, і відповідно значна кількість підприємств тяжіють до більших економічно вигідних місць. Розрахунок забезпеченості землями показав, що більше 2 га на особу спостерігається в багатьох сільських радах, однак основна маса має менше 1 га/особу. В середньому по районі забезпеченість складає 0,89 га/особу.

Аналіз структури земельного фонду Пустомитівського району за 2009 рік показав, що найбільшу площу займають сільськогосподарські землі 70424,24 га – 75 %. В 2019 році площа сільськогосподарських земель зменшилася до 70041,21 га і становлять вже – 74,44 %.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Площа лісів з 2009 по 2019 роки дещо зменшилась, з 16469,78 до 16467 га відповідно, тобто на 2,78 га. Це ми бачимо і в частці лісів (17,40 % – у 2009 році, 17,39 % – у 2019 році). Також, зменшилася площа відкритих земель без рослинного покриття (табл. 1). Площа забудованих земель в Пустомитівському районі станом на 2019 рік є більшою у порівнянні з 2009 роком. Тобто, якщо площа в 2009 році забудованих земель складала 5688,1 гектари, то в 2019 році – 6277 гектари, що є більше. Найменшу площу займають заболочені ресурси, площа яких не змінилася. Натомість площа земель, які є зайняті водами, збільшилася з 1771,9 до 1788 га (див. табл. 1).

Таблиця 1

Земельний фонд за видами угідь (га) Пустомитівського району [2, 5]

Рік	2009	2011	2013	2015	2017	2019
Загальна земельна площа	94607	94607	94607	94607	94607	94607
Сільськогосподарські землі	70424,24	69729	69683	69676	69534	70041
Землі лісового фонду	16469,78	16467	16467	16467	16467	16467
Забудовані землі	5688,1	6018	6065	6064	6206	6277
Відкриті землі заболочені	223	223	223	223	223	223
Відкриті землі без рослинного покриття	405,69	391	389	389	389	389
Землі водного фонду	1771,9	1779	1779	1788	1788	1788

Аналізуючи загальну структуру земель Пустомитівського району за категоріями цільового призначення, ми побачили наступну закономірність: найбільша частка сільськогосподарських земель представлена на території сільських радах, які розташовані в східній (Миколаївська, Чижиківська, Миклашівська сільські ради) і південно-західній (Соколівська, Гуменецька сільські ради) частинах району. Ця закономірність прослідковується по значній розораності в цих адміністративних утвореннях (рис. 1).

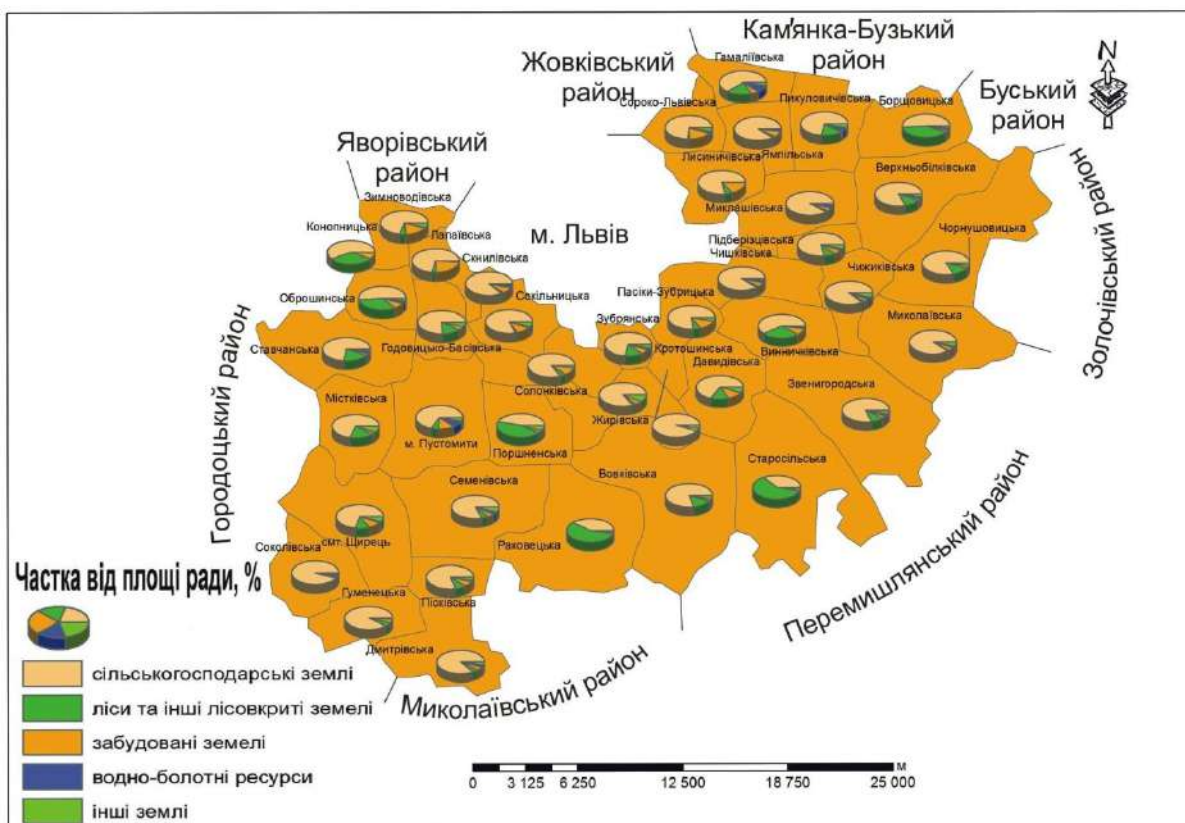


Рис. 1. Структура земельного фонду Пустомитівського району по адміністративно-територіальних одиницях



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

На території району поширені значні масиви лісів і відповідно є значна залісненість. Основна частка лісів та інших лісовкритих земель зосереджена в межах Старосільської та Раковецької сільських рад (див. рис. 1). Також значна лісистість в східних (Борщовицька сільська рада) і західних адміністративних утвореннях (Конопницька і Оброшинська сільські ради). Найбільша частка забудованих земель сконцентрована в південно-західній частині району, тобто там де найбільші міста (м. Пустомити і смт. Щирець), а також біля м. Львова (Зимноводівська, Лапаїська, Сокільницька, Давидівська Пасіки-Зубрицька, Лисиничівська, Пасіки-Зубрицька сільські ради).

Водно-болотні ресурси в основному найбільше представлені в місцях протікання найбільших річок району і розташування озер. Найбільшу їх частку є на території Гамаліївської, Пикуловської, Скнилівської сільських рад та в місті Пустомити (частка становить більше 5 % від загальної площі земель) (див. рис. 1).

Частка відкритих земель без рослинного покриву по адміністративних утвореннях також розподілилася нерівномірно. Великий відсоток цих земель є на територіях селища Зимна Вода – 4,49 % та сільської ради Верхньої Білки – 1,82 %. У всіх інших адміністративно-територіальних одиницях району частка земель без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом є меншою від 1,5 %, а є сільські ради в яких вони займають менше 10 гектарів.

Отже, аналіз структури земель Пустомитівського району по окремих адміністративно-територіальних одиницях показав таку закономірність: найбільша частка сільськогосподарських земель представлена в сільських радах, які розташовані в східній і південно-західній частинах району. Ця закономірність прослідковується і по значній розораності по цих територіях; основна частка лісів та інших лісовкритих земель зосереджена на півдні району; найбільша частка забудованих земель сконцентрована в північній та північно-східній частині району, тобто там де найбільші міста, а також в селищних радах, які знаходяться біля м. Львова; водно-болотні ресурси в основному найбільше представлені в місцях протікання найбільших річок району і розташування озер.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Земельні ресурси України / [за ред. В. В. Медведєва, Т. М. Лактіонової]. К., 1998. 150 с.
2. Паспорт Пустомитівського району. [Електронний ресурс]. Режим доступу : https://www.database.ukrcensus.gov.ua/regionalstatistics/regiontree.files/asp_tables_uk.
3. Рубін С. С. Загальне землеробство / С. С. Рубін. К. : Вища школа, 1976. 431 с.
4. Стратегія розвитку Пустомитівського району на період до 2025 року. Львів, 2017. 45 с.
5. Фондові матеріали Пустомитівського районного відділу земельних ресурсів за 2009–2019 рр.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 911.53:504.05]-025.17-024.85(477.83)

**ОЦІНКА ПОРУШЕННЯ РІВНОВАГИ У СПІВВІДНОШЕННІ
ОСНОВНИХ ТИПІВ УГІДЬ В АГРОЛАНДШАФТАХ КАМ'ЯНКА-
БУЗЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Петро Войтків¹, Володимир Михалець¹, Григорій Мороз²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

²СФГ "Балкани", смт. Сарата Одеської обл., Україна

E-mail: petro.voytkiv@lnu.edu.ua

Оцінка ступеня порушення рівноваги у співвідношенні основних типів угідь в агроландшафтах Кам'янка-Бузького району дасть можливість прослідкувати як географічно по адміністративно-територіальних одиницях змінюється стан цих агроландшафтів. Метою наукового дослідження є оцінка порушення рівноваги основних типів угідь в агроландшафтах району. Було оцінено та проаналізовано особливості використання земель району дослідження. Науковою новизною дослідження є розрахунок та оцінка ступеня порушення рівноваги у співвідношенні основних типів угідь у агроландшафтах по кожному адміністративному утворенні району. Результати дослідження показали, що стан агроландшафтів на території Кам'янка-Бузького району є незадовільний. Критичний показник стану агроландшафтів мають території, які в більшості розміщені в районі Пасмового Побужжя, а задовільний – території в межах низовинної частини Малого Полісся.

Ключові слова: ступінь порушення рівноваги, стан агроландшафтів, типи угідь, угіддя інтенсивного та ощадливого використання.

**ASSESSMENT OF DISEQUILIBRIUM IN RATIO BETWEEN
MAIN LANDS TYPES IN AGRICULTURAL LANDSCAPES
OF KAMIANKA-BUZKA DISTRICT OF L'VIV OBLAST**

Petro Voitkiv¹, Volodymyr Mykhalets¹, Gregory Moroz²

¹Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

²SFH "Balkany", vil. Sarata Odessa region, Ukraine

Assessment of disequilibrium degree in ratio between main lands types in agricultural landscapes of Kamianka-Buzka district will make it possible to trace how condition of these agricultural landscape's change geographically by administrative-territorial units. Purpose of research is to assess disequilibrium of the main lands types in agricultural landscapes of district. Peculiarities of land use in study area have been assessed and analyzed. The scientific novelty of the study is calculation and assessment of disequilibrium degree in ratio between main lands types in agricultural landscapes on each administrative formation of district. Research findings showed that condition of agricultural landscapes on territory of Kamianka-Buzka district is unsatisfying. Territories that are mostly located in area of Strand Pobuzhya have a critical indicator of agricultural landscapes condition, and satisfactory indicator – territories within lowland part of Lower Polissia.

Keywords: disequilibrium degree, agricultural landscapes condition, lands types, lands of intensive and economical use.

Раціональне використання земельних ресурсів, ефективне збереження рівноваги у співвідношенні основних типів угідь в агроландшафтах, збереження екологічної стабільності території та принаймні задовільної сумарної екологічної ситуації земельних ресурсів в Кам'янка-Бузькому районі належать до пріоритетних напрямків сучасності. Тому оцінка ступеня порушення рівноваги у співвідношенні основних типів угідь в агроландшафтах району є актуальним дослідженням і дасть можливість прослідкувати як географічно, по адміністративно-територіальних одиницях, змінюється стан цих агроландшафтів.

Географічно так склалося, що територія Кам'янка-Бузького району в основному розташована в межах Малого Полісся, яке має рівнинну територію та горбисту – Пасмове Побужжя.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

На рівнинну частину Малого Полісся припадає північна частина району, а межа з горбистим Пасмовим Побужжям проходить по лінії сіл Колоденці – Великосілки.

Характерною особливістю земель у межах рівнинного Малого Полісся є: на водно-льодовикових відкладах сформувалися заболочені землі, які є малопродуктивними і потребують осушення; ґрунти цих територій є малопродуктивними і в основному використовуються під пасовища; значна частка цих земель зайнята лісами, для яких умови є дуже сприятливими; водно-болотні ресурси представлені густою сіткою річок, меліоративних каналів, ставками; заселеність, а відповідно забудованість території є великою тільки у містах та селищах, а за їх розподілом поселенське навантаження є незначним.

Особливістю земель Пасмового Побужжя є: ґрунти сформувалися в основному на лесоподібних суглинках (тільки в міжпасмових долинах – на алювіальних відкладах та мергелях); велика родючість ґрунтів призвела до значної освоєності території, а, відповідно, до значної розораності; більший розвиток агропромислового комплексу; велике поселенське навантаження, яке призвело до екстенсивного використання земель, що вплинуло на властивості ґрунтового покриву, його деградацію та розвиток ерозійних процесів; водно-болотні ресурси характерні тільки для міжпасмових долин.

Об'єктом досліджень є типи угідь в агроландшафтах Кам'янка-Бузького району. Предметом – оцінка порушення рівноваги у співвідношенні основних типів угідь в агроландшафтах району. Метою наукового дослідження є оцінка порушення рівноваги основних типів угідь в агроландшафтах району дослідження. Для вирішення мети виконувались такі завдання: оцінити та проаналізувати особливості використання земель району дослідження; розрахувати та проаналізувати ступінь порушення рівноваги у співвідношенні основних типів угідь у агроландшафтах по кожному адміністративному утворенні району.

Агроландшафт – ландшафт, основу якого становлять сільськогосподарські угіддя та захисні лісові насадження (лісосмуги, протиерозійні ліси тощо) [4].

Найбільш доцільною методикою визначення екологічного стану земельних ресурсів адміністративних одиниць, яку можна застосовувати, є методика запропонована В. В. Медведєвим [2, 3]. За нею можна передбачити розгорнуті характеристики коефіцієнтів екологічної стійкості та індекси дестабілізаційних факторів. Результати попередніх досліджень показали, що сумарна екологічна ситуація (СЕС) земельних ресурсів на території адміністративно-територіальних одиниць району змінюється в середньому від кризового до задовільного стану, що вказує на досить складний стан та умови використання цих ресурсів. Загалом, СЕС земельних ресурсів в Кам'янка-Бузькому районі є задовільною (0,05) [1].

Територіальний розподіл СЕС в районі є доволі строкатим. Найгіршою вона є на територіях, розташованих біля селищ міського типу та районного центру, а також сільських рад, у межах яких велика розораність земель. В основному СЕС тут змінюється від кризової до задовільної. Відносно географічного розподілу, найкраща СЕС є в північно-східній частині району, яка є найбільш лісною і відповідно менш порушеною, а найгіршою СЕС характеризується центральна та південна частина району [1].

В даному дослідженні використали методикою запропоновану Н. М. Рідеєм, Д. Л. Шофоловим, за якою визначили ступінь порушення рівноваги у співвідношенні основних типів угідь в агроландшафтах, яку оцінювали за співвідношенням площі угідь інтенсивного використання (рілля, P) та сумарної площі угідь ощадливого використання (багаторічні насадження, сіножаті, пасовища), а також земель під полезахисними лісосмугами в агроландшафтах (OB) за шкалою.

Питому вагу показників P та OB розраховують у процентах від загальної сумарної площі ріллі та угідь ощадливого використання за формулами:

$$P = Sp / (Sp + Sov) \times 100, \quad (1)$$

де, P – питома вага ріллі у групі угідь $P+OB$, %; Sp – площа ріллі, га; Sov – сума площ угідь ощадливого використання, га.

$$OB = Sov / (Sp + Sov) \times 100, \quad (2)$$

де, OB – питома вага угідь ощадливого використання у групі угідь $P+OB$, %.

Оптимальне співвідношення площі ріллі (P) і угідь ощадливого використання (OB) свідчить про оптимальну структуру і добре збалансований за співвідношенням угідь екологічний стан сільськогосподарських ландшафтів.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Агроландшафти з добрим екологічним станом характеризуються підвищеною буферністю та не потребують відчутних змін у структурі, а природоохоронна діяльність може бути обмежена підтримкою існуючого між угіддями екологічного балансу [4]. В агроландшафтах з задовільним екологічним станом навіть незначні структурні зміни можуть погіршити екологічну рівновагу між угіддями. Проте на сучасному етапі землекористування слід намагатися досягти хоча б такого співвідношення угідь інтенсивного і ощадливого використання. Агроландшафти з незадовільним та критичним екологічним станом характеризуються значною розбалансованістю угідь і вимагають прийняття невідкладних заходів з оптимізації компонентного складу та структури деградованих агроландшафтів [4].

На формування структури земельного фонду району важливий вплив має господарська діяльність людини, яка створює такі проблеми: екстенсивне використання земель сільськогосподарського призначення як великими аграрними підприємствами, так і власниками земельних ділянок; значний відсоток розораності; збереження та збільшення площ лісів; незаконне вирубування лісів; використання землі виключно за цільовим призначенням; несанкціоноване видобування відкритим способом корисних копалин; значне забруднення промисловими та господарськими викидами водно-болотних ресурсів; розміщення та несанкціонований викид побутових відходів; спалювання пасовищ, особливо таких, які знаходяться на торфах і т. п.

Оцінка ступеня порушення рівноваги у співвідношенні основних типів угідь в агроландшафтах адміністративних одиниць району дослідження показав, що стан агроландшафтів є в основному критичний та незадовільний (рис. 1, табл. 1).

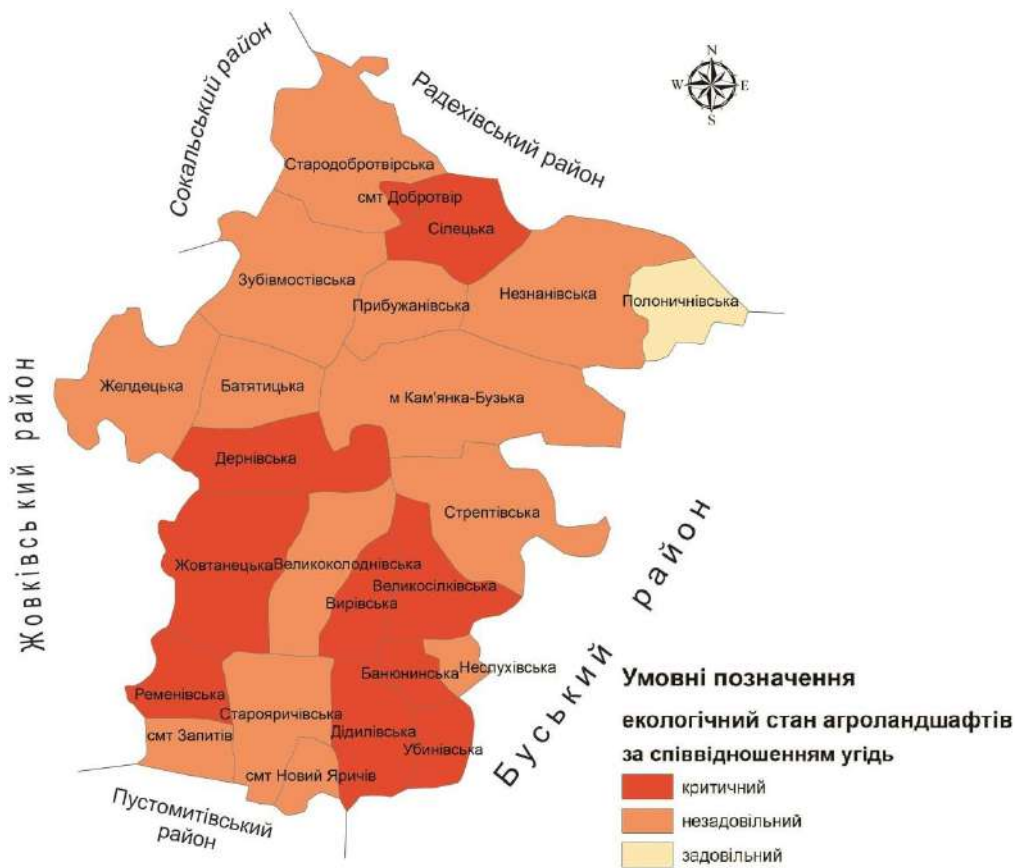


Рис. 1. Екологічний стан агроландшафтів за співвідношенням угідь в адміністративних утвореннях Кам'янка-Бузького району

За результатами обчислень можемо констатувати, що стан агроландшафтів з критичним показником мають території, які в більшості розміщені в районі Пасового Побужжя та з незначними винятками в рівнинних районах Малого Полісся. Ця критичність стану агроландшафтів пов'язана з надзвичайно великою розораністю території та малою кількістю угідь, що стабілізують агроландшафт. До таких критичних територій за станом агроландшафтів відносимо такі сільські ради: Банюнинська, Великосілівська, Вирівська, Дідилівська, Дернівська, Жовтанецька, Ременівська, Сілецька та Убинівська, та селищної ради Добротвора (див. рис. 1).



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Незадовільний стан агроландшафтів становить ще в більшій кількості адміністративних утворень, зокрема в: Великоколоднівській, Батятицькій, Зубомостівській, Незнанівській, Неслухівській, Прибужанівській, Стародобротвірській, Старояричівській сільських радах, а також, території селищних рад Запитова, Нового Яричева та міста Кам'янка-Бузька. Географічно вони поширені як на території Пасмового Побужжя, так і низовинної частини Малого Полісся.

Таблиця 1

Оцінка порушення рівноваги у співвідношенні основних типів угідь у агроландшафтах адміністративних одиниць Кам'янка-Бузького району

Адміністративні утворення	Питома вага угідь, % до сумарної площі Р+ОВ		Стан агроландшафтів
	Р	ОВ	
Банюнинська	79,93	20,07	Критичний
Батятицька	68,56	31,44	Незадовільний
Великоколоднівська	68,67	31,33	Незадовільний
Великосілівська	72,19	27,81	Критичний
Вирівська	73,90	26,10	Критичний
Дідилівська	73,53	26,47	Критичний
Дернівська	75,95	24,05	Критичний
Желдецька	69,53	30,47	Незадовільний
Жовтанецька	70,19	29,81	Критичний
Зубомостівська	56,45	43,55	Незадовільний
Незнанівська	62,36	37,64	Незадовільний
Неслухівська	60,41	39,59	Незадовільний
Полоничнівська	40,20	59,80	Задовільний
Прибужанівська	57,71	42,29	Незадовільний
Ременівська	76,84	23,16	Критичний
Сілецька	70,84	29,16	Критичний
сmt. Добротвір	74,07	25,93	Критичний
сmt. Запитів	61,62	38,38	Незадовільний
сmt. Новий Яричів	64,91	35,09	Незадовільний
Стародобротвірська	62,21	37,79	Незадовільний
Старояричівська	66,03	33,97	Незадовільний
Стрептівська	65,18	34,82	Незадовільний
Убинівська	73,18	26,82	Критичний
м. Кам'янка-Бузька	66,68	33,32	Незадовільний
Кам'янка-Бузький район	67,38	32,62	Незадовільний

Задовільний стан агроландшафтів наявний тільки на території Полоничнівської сільської ради, яка розташована на півночі району в межах низовинної частини Малого Полісся. Цей стан пов'язаний, в основному, з малою розораністю території, так як велика частина зайнята лісами. Загалом, стан агроландшафтів Кам'янка-Бузького району є незадовільний (див. табл. 1).

Стан агроландшафтів на території Кам'янка-Бузького району є незадовільний, а відношення Р до ОВ становить 67,38 : 32,62 %. Критичний показник стану агроландшафтів мають території, які в більшості розміщені в районі Пасмового Побужжя, відповідно, задовільні – території в межах низовинної частини Малого Полісся.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Войтків П. С.* Оцінка сумарної екологічної ситуації земельних ресурсів адміністративно-територіальних одиниць (на прикладі Кам'янка-Бузького району Львівської області) / П. С. Войтків, С. С. Кравців, В. В. Михалець // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2019. Вип. 2 (136). С. 30–35.
2. Земельні ресурси України / [за ред. В. В. Медведєва, Т. М. Лактіонової]. К., 1998. 150 с.
3. *Паньків З. П.* Методичні вказівки до практичних робіт з курсу "Земельні ресурси і земельний кадастр" / З. П. Паньків. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 72 с.
4. *Рідей Н. М.* Екологічна стандартизація для забезпечення сталого землекористування та охорони земель / Н. М. Рідей, Д. Л. Шофолов // Людина і довкілля. Проблеми неоекології. 2009. Вип. 1 (12). С. 41–50.



УДК 556.314+543.321

ОЦІНКА ЯКОСТІ КРИНИЧНИХ ВОД СТАРОСАМБІРСЬКОГО РАЙОНУ ЗА ЕКОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Наталія Гойванович, Оксана Ченчак, Вероніка Мельник

*Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І. Франка, м. Дрогобич, Україна
E-mail: natahouvan@gmail.com*

Сільське населення України в основному споживає воду з криниць та індивідуальних свердловин, екологічний стан яких не контролюється на державному рівні. Для оцінки якості криничних вод деяких населених пунктів Старосамбірського району за екологічними показниками (вміст фосфатів, нітратів, нітритів та іонів амонію) було відібрано посезонні проби криничних вод у м. Старий Самбір, с. Верхній Лужок, с. Потік, с. Велика Лінина, с. Тур'є, с. Великосілля, с. Товарна, с. Міженець. Екологічні показники свідчать, що вміст фосфатів й нітритів не перевищували ГДК у всіх населених пунктах, а вміст нітратів і аміаку у криничних водах перевищував ГДК у м. Старий Самбір, с. Тур'є та с. Міженець.

Ключові слова: якість вод, Старосамбірський район, криниці, екологічні показники.

ASSESSMENT OF WELLS WATER QUALITY IN STARYI SAMBIR DISTRICT BY ECOLOGICAL PARAMETERS INDICATORS

Nataliia Hoivanovych, Oksana Chenchak, Veronica Melnyk

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine

The rural population of Ukraine mainly consumes water from wells and individual wells which environmental status is not controlled at the state level. In order to assess the quality of spring water in some settlements of the Staryi Sambir district, ecological indicators (phosphate, nitrite, nitrate and ammonia content) were used to collect seasonal samples of spring water in Staryi Sambir, v. Verkhniy Luzhok, v. Potik, v. Velyka Linyna, v. Turie, v. Velykosillia, v. Tovarna, v. Mizhenets. Ecological indicators show that the phosphate and nitrite content did not exceed the MPC in all settlements, and the nitrate and ammonia content in spring waters exceeded the MPC in Staryi Sambir, v. Turie and v. Mizhenets.

Keywords: water quality, Staryi Sambir district, wells, ecological indicators.

Антропогенне навантаження на навколишнє середовище зростає з кожним роком, а разом з ним і кількість хімічних речовин, що потрапляють у довкілля. Для водних екосистем притаманне самоочищення і саморегуляція, але поява нових сполук порушує рівновагу системи і водні об'єкти деградують [5].

До проблеми забезпечення населення якісною для здоров'я людини питною водою нині повернута підвищена увага не лише тому, що вода є незамінною речовиною для життя людини, але й тому, що забруднення джерел водопостачання та питної води визначає ступінь екологічної безпеки цілих регіонів, а вживання питної води низької якості безпосередньо впливає на стан здоров'я населення [2, 6].

Стан джерел водопостачання і якість питної води впливають на здоров'я кожного з нас, тому цьому питанню потрібно приділяти велику увагу. Враховуючи сучасний стан водопостачання України та якість питної води в цілому, деякі люди які переймаються своїм здоров'ям все частіше вирішують використовувати для власних потреб бутильовану воду [4].

Причинами сучасного погіршення якості криничних вод є: неправильний вибір місця розташування криниць, недотримання норм санітарної охорони, приплив забруднених вод із ферм, полів, доріг, незадовільний санітарний і технічний догляд за криницями. Це значна проблема, яку необхідно вирішувати негайно як на державному, так і на місцевому рівнях. Її досліджено у багатьох наукових працях і питанням про якість води приділяється велика увага як в Україні, так і за кордоном.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

У зв'язку з погіршенням загального екологічного стану та забруднення джерел водопостачання, одним з головних державних завдань є забезпечення населення України якісною питною водою. На сьогодні, в Україні відсутній комплексний моніторинг якості джерел усіх видів водопостачання.

Матеріали та методи. Для оцінки якості криничних вод деяких населених пунктів Старосамбірського району за екологічними показниками було відібрано посезонні (осінь, зима, весна, літо) проби криничних вод 8 сіл та міст даної території. Зразки води відбирали в м. Старий Самбір, с. Верхній Лужок, с. Потік, с. Велика Лінина, с. Тур'є, с. Великосілля, с. Товарна, с. Міженець. Дані населені пункти пропорційно розташовуються у різних частинах Старосамбірського району. Усі досліджувані криниці мають облицювання з бетонних кілець.

Дослідження проводилося з жовтня 2018 року до липня 2019 р. Дослідження екологічного стану криничних вод Старосамбірського району проводили впродовж 2018–2019 року на базі лабораторії експериментальної біології Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Досліджуючи якість криничних вод, ми відбирали проби із криниць кожного населеного пункту підключених до насосної системи, поетапно проаналізували воду на вміст іонів амонію, нітратів, нітритів та фосфатів. Визначення вмісту речовин проводилися на спектрофотометрі СФ-2000 за стандартними методиками [1, 3].

Результати досліджень. Дослідження показників сполук азоту у воді та її сезонної динаміки є одним з етапів екологічної оцінки та нормування якості природних вод [4]. На рівень азотних сполук може впливати кількість органічних речовин у воді, чисельність мікроорганізмів [2, 5].

Підвищений вміст нітритів – проміжних продуктів біохімічного окислення амонійних іонів – може свідчити про фекальне забруднення води. Уміст іонів NO_2^- у питній воді досліджуваної території коливався в межах 0,012–0,174 мг/дм³ й середньорічні показники не перевищували ГДК (3,3 мг/дм³).

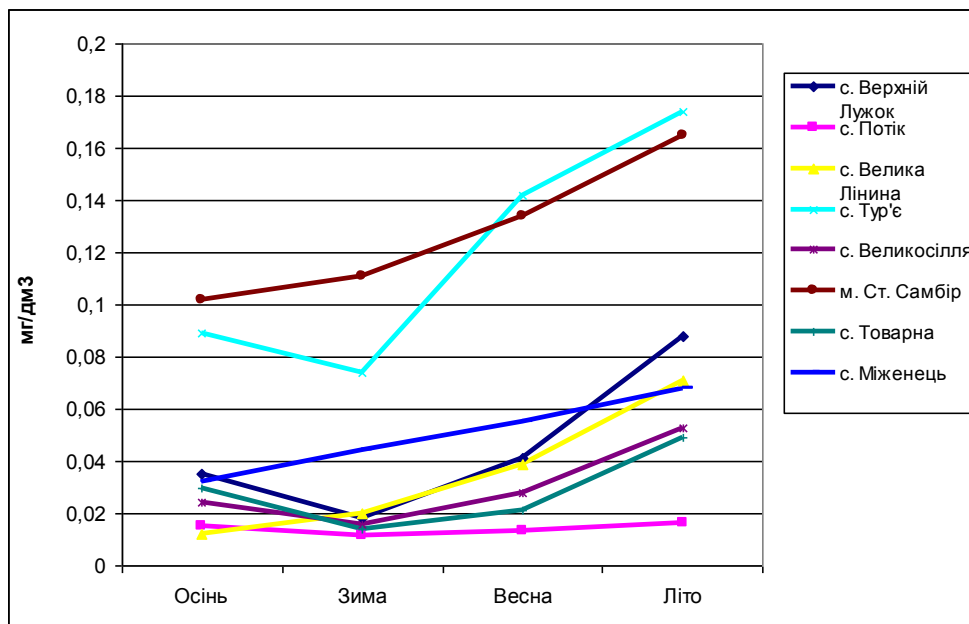


Рис. 1. Вміст нітритів у досліджуваних водах

Нітрити є нестійкими сполуками і виявляються в джерелах під час сильного "свіжого" забруднення. У непорушених екосистемах процеси утворення нітратів збалансовані, а нітрит-йон не накопичується у великих кількостях.

Уміст іонів NO_3^- у питній воді досліджуваної території коливався в межах 9,5–69,1 мг/дм³ й середньорічні показники не перевищували ГДК (45 мг/дм³). Перевищення ГДК може бути зумовлено неправильним розміщенням криниць й поверхневих стоків, тобто забрудненням поверхневих вод. Підвищення нітратів у криничних водах зафіксовано у весняно-літній період



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

у м. Старий Самбір, с. Тур'є та с. Міженець. Не перевищували нормативи зразки криничних вод у селах Великосілля, Товарне, Верхній Лужок, Потік і Велика Лінина.

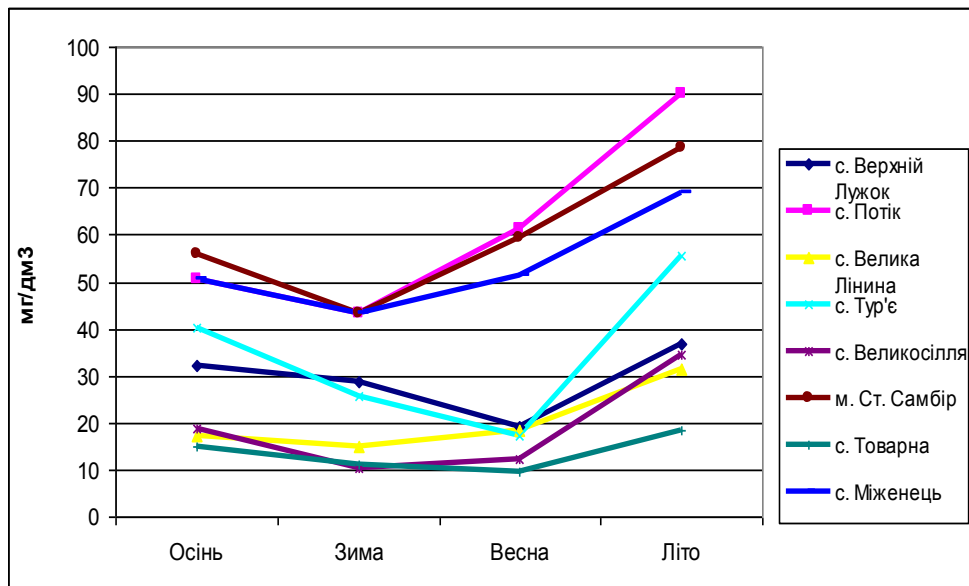


Рис. 2. Вміст нітратів у досліджуваних водах

У збалансованій водній екосистемі аміак, який утворюється в процесі розкладання органічних речовин, миттєво засвоюється на місці виникнення, а тому поява у воді амонію часто пов'язана з розвитком планктонних амоніфікаторів.

Концентрація іонів амонію у воді досліджуваних територій коливалася в межах 1,1–6,5 мг/л, а середньорічні значення перевищували ГДК (2,6 мг/л) у криницях м. Старий Самбір, с. Тур'є та с. Міженець. Як вказують результати попередніх досліджень вод Львівщини, на рівень іонів амонію в водах впливають зовнішні фактори: розташування криниць, велика кількість присадибних ділянок, вигрібних ям, утриманням худоби і накопиченням гною та побутових органічних відходів [7].

Не перевищували нормативи зразки криничних вод у селах Великосілля, Товарне, Верхній Лужок, Потік і Велика Лінина.

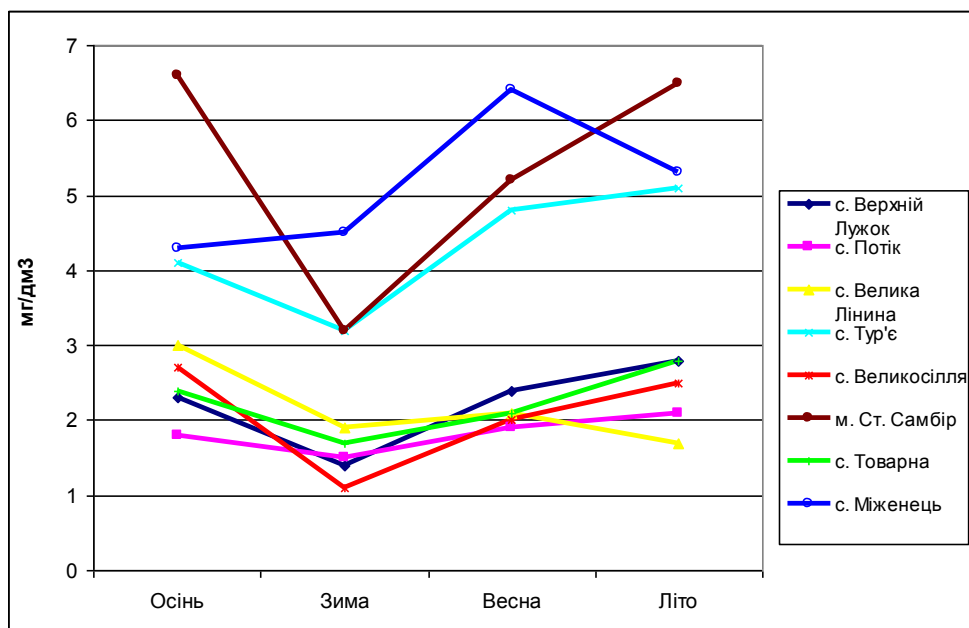


Рис. 3. Вміст іонів амонію у досліджуваних водах



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

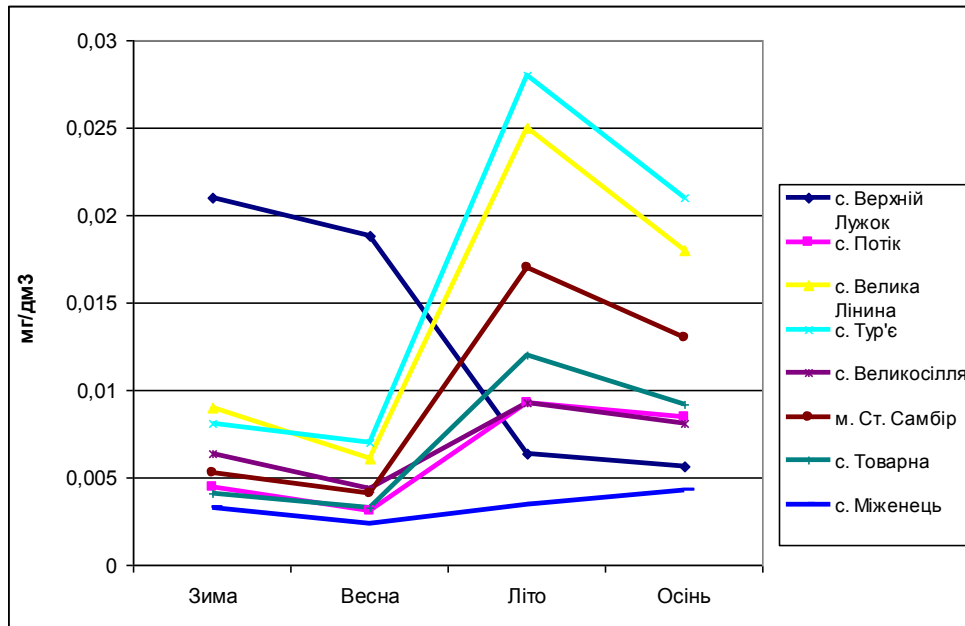


Рис. 4. Вміст фосфатів у досліджуваних водах

Уміст фосфатів у воді досліджуваної території коливався в межах 0,0024–0,028 мг/л й не перевищує ГДК (1,5 мг/л) санітарних норм України ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Висновки. У всіх досліджуваних селах і місті Старий Самбір спостерігалось незначне підвищення концентрації фосфатів у літньо-осінній період, а в зимово-весняний період вміст цього показника був у мінімальних значеннях. В цілому, вміст нітритів і фосфатів не перевищували ГДК у всіх досліджуваних криницях. Уміст нітратів і аміаку у криничних водах досліджуваної території перевищував ГДК у м. Старий Самбір, с. Тур'є та с. Міженець. Підвищені екологічні показники якості питних вод свідчать про незначне погіршення стану водних об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бриндзя І. В. Моніторинг довкілля. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт / І. В. Бриндзя, М. Й. Цайтлер, М. Р. Досвідчинська. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2014. 48 с.
2. Гойванович Н. К. Моніторинг показників якості криничних вод Стрийського району / Н. К. Гойванович, Г. Л. Антоняк, Г. М. Косак // Наук. доп. НУБіП України. 2018. №5(75). 12 с. Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/issue/view/450>.
3. Державні санітарні норми та правила. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-400-10. Київ, 2010. 104 с.
4. Запольський А. К. Проблеми якості питної води / А. К. Запольський, І. М. Захаркевич // Водне господарство України. 2010. № 6. С. 50–52.
5. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод : підручник / С. І. Сніжко. К.: Ніка-центр, 2001. 264 с.
6. Стратегія сталого розвитку Старосамбірського району на 2008–2017 роки. Режим доступу: dialog.lviv.ua/wp-content/uploads/2016/04/Dodatok-1-Strategiya-.pdf.
7. Hoivanovych N. Quality analysis of water supply sources by hygienic indices using an example of the specialized regions in the Lviv region / N. Hoivanovych, H. Antonyak, Y. Pavlyshak, N. Bontey // Acta Carpathica. 2017. №28. P. 55–61.



УДК 502.7+53.06

СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА НА МІСЬКИХ І ПРИМІСЬКИХ ТЕРИТОРІЯХ ЛЬВОВА ЯК ФАКТОР АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

Юрій Зінко¹, Юрій Андрейчук¹, Юрій Крвавич², Зоряна Козак³

¹Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

²Інженерно-технічний центр "Комплекс", м. Львів, Україна

³Львівська обласна Мала академія наук учнівської молоді, м. Львів, Україна

E-mail: yuriy.zinko@lnu.edu.ua; zinkoyuriy@gmail.com

Розглянуто проблематику використання сонячної енергетики як важливого інструмента адаптації до змін клімату, особливо на міських і приміських територіях. На основі експериментальних мікрокліматичних досліджень перевірено гіпотезу використання дахових сонячних панелей для зменшення нагрівання будівель на урбанізованих територіях. У якості об'єктів дослідження обрано установки сонячної енергетики (дахові панелі, електростанції) у місті Львові та приміських рекреаційних і сільськогосподарських територій. Головний акцент зроблено на оцінку дахових панелей як засобу зменшення нагрівання твердих поверхонь. Основу результатів склали порівняльні температурні дослідження поверхонь дахових сонячних батарей та дахових перекриттів з різного типу матеріалів (металопрофільна черепиця, керамічна черпиця, покрівельна бляха, ондулін). Експериментально встановлено, що поверхні сонячних панелей нагріваються на 13–73 % менше, ніж дахові перекриття з інших матеріалів. Використання сонячних панелей як дахових перекриттів у вигляді геліопокриттів є ефективним засобом від надмірного нагрівання урбанізованих територій та одним з інструментів для адаптації до змін клімату.

Ключові слова: сонячна енергетика, панелі, дахові перекриття, температура, нагрівання, клімат.

SOLAR POWER IN URBAN AND SUBURBAN AREAS OF L'VIV AS AN ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE FACTOR

Yurii Zinko¹, Yurii Andreichuk¹, Yurii Krvavych², Zoriana Kozak³

¹Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

²"Kompleks" Engineering and Technical Center, Lviv, Ukraine

³Lviv Regional Junior Academy of Sciences of Student Youth, Lviv, Ukraine

The paper considers the issue of solar power using as an important tool for adaptation to climate change, especially in urban and suburban areas. Based on experimental microclimatic studies, hypothesis of using roof solar panels to reduce buildings heating in urban areas was tested. Solar power installations (roof panels, power plants) in L'viv city of and suburban recreational and agricultural areas were selected as objects of research. The main emphasis was placed on evaluation of roof panels as a means of reducing hard surfaces heating. The results were based on comparative temperature studies of roof solar panels surfaces and roofing made of different materials types (metal tiles, ceramic tiles, roofing sheets, Onduline). It has been experimentally established that the surfaces of solar panels are heated by 13–73 % less than roofs made of other materials. The use of solar panels as roofing can serve as an effective remedy against overheating of urban areas and one of the tools for adaptation to climate change.

Keywords: solar power, panels, roofing, temperature, heating, climate.

Вступ. Сонячна енергетика – одна з галузей альтернативної (відновлюваної) енергії, що розвиваються найдинамічніше. Вона заснована на перетворенні енергії, випромінюваної Сонцем, в інші види енергії, зокрема, в електрику або тепло. Сонячна енергетика має екологічний характер, вона не чинить негативного впливу на навколишнє середовище. Сучасні зміни клімату серед іншого дали поштовх до інтенсивного використання альтернативних джерел енергії, у тому числі сонячної енергетики. Сонячна енергетика як складова альтернативної енергетики є важливим фактором, що допоможе людству подолати зміни клімату. Роль сонячної енергетики як фактора адаптації до змін клімату пов'язана з двома аспектами: зі зменшенням використання екологічно шкідливих викопних енергетичних ресурсів та мінімізацією нагрівання твердих поверхонь.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Актуальність даного дослідження пов'язана з оцінкою потенціальних можливостей сонячної енергетики як важливого фактору адаптації до змін клімату. Розглянуто розвиток сонячної енергетики на території Львова та його приміської зони та здійснено порівняльні мікрокліматичні дослідження сонячних панелей і дахових покриттів в контексті зменшення нагрівання будівель.

У роботі досліджено такі питання:

- аналіз можливостей сонячної енергетики та її використання для вирішення питань адаптації до змін клімату;
- порівняльні дослідження температурних показників поверхні сонячних панелей і дахових покриттів на модельних ділянках зі встановленими фотоелектричними установками та сонячними електростанціями;
- розробка рекомендацій щодо використання сонячних панелей у ролі дахової покрівлі на будинках для зменшення надмірного нагрівання урбанізованих територій.

Виклад основного матеріалу. За прогнозами дослідників, у 77 % найбільших міст світу в найближчі 30 років відбудеться різке збільшення температури повітря. Про це свідчать результати дослідження Вищої технічної школи Цюриха, опубліковані в науковому виданні *Plos One* [9]. Світова наукова і інженерна спільнота у пошуку методів та засобів, які допоможуть уникнути збільшення температури зовнішнього середовища [7, 8].

Інженерами львівської команди САТО (Спеціальне Аварійне Тактичне Обладнання; *Special Emergency Tactical Equipment*), які серед іншого здійснюють проектування та практичну побудову сонячних електростанцій, висунуто гіпотезу про те, що сонячні панелі значну частину сонячного світлового потоку, перетворюють у електрику, тому менше нагріваються під впливом сонячного проміння [1]. Застосування сонячних панелей у населених пунктах, на дахах, фасадах будівель, огорожах, автотранспорті, доріжках та інших твердих поверхнях, суттєво зменшить нагрівання повітря та зовнішнього середовища, оскільки повітря нагрівається саме від твердих поверхонь. У представленому дослідженні ця гіпотеза піддалась перевірці.

Мета дослідження. Аналіз температурних показників сонячних панелей і дахових покриттів для розробки рекомендацій щодо зменшення нагрівання міських і приміських будівель. *Об'єктом дослідження* стали установки сонячної енергетики на міських і приміських територіях.

Методичні засади дослідження. Основу методики досліджень склали вимірювання електричними температурними датчиками та тепловізором нагрівання поверхонь сонячних панелей та поверхонь дахових покриттів з різних матеріалів. З метою вивчення нагрівання зовнішнього середовища у населених пунктах від твердих поверхонь, котрі знаходяться під впливом прямого сонячного випромінювання, а також, чи справді можливе зменшення нагрівання поверхонь, через застосування сонячних панелей, було проведено експериментальні заміри їхньої температури.

Основу методики представленої нами дослідження склали вимірювання електричними датчиками (пірометричний безконтактний термометр *AR320* з класом точності 2 %, з температурним діапазоном -32 – +320 °С, тепловізор *Flir E60*, електронний термометр *WDS10*, класу точності 1 %) температури поверхонь сонячних панелей та поверхонь дахів з різних матеріалів, а також поверхонь ґрунтово-рослинного покриву природних і природно-господарських угідь (рекреаційні, сільськогосподарські) [4]. Дослідження проводилися в переважно сонячні дні лютого–березня 2020 року з інтервалом фіксації показників 0,5–1,0 годин. Заміри температури поверхні панелей і дахових покриттів здійснювалися безконтактним термометром на віддалі 300 мм від поверхні. В якості дахових покриттів досліджено такі матеріали: метало-профільна, керамічна, полімер-піщана та бітумна черепиці. Дослідження нагрівання панелей і дахових покриттів з використанням тепловізора *Flir E60* здійснювалось з відстані 5–10 м.

Основні результати досліджень. В якості модельних об'єктів обрано на міських територіях: Палац Сапіги (сонячна панель встановлена на балконі), дах багатоквартирного будинку на вулиці Саксаганського у м. Львові. На приміських рекреаційних і сільськогосподарських територіях: сонячні панелі на приватних будинках у селищі Брюховичі та наземна сонячна електростанція агротуристичного господарства Хорс в околицях Бібрки (Перемишлянський район).

Оцінка та аналіз перспектив розвитку геліоенергетики в Україні висвітлена у працях Л. С. Рибченка, С. В. Савчука [4], Й. С. Мисака, О. Т. Возняка, О. С. Дацька, С. П. Шаповала [5] та ін. В

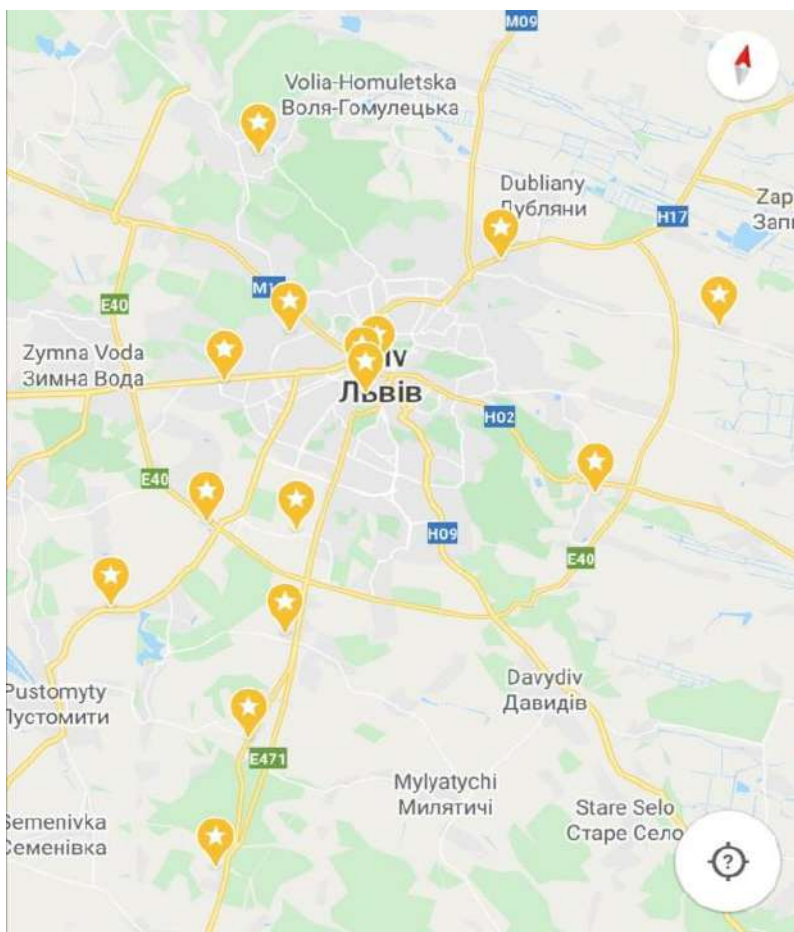


**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

цих дослідженнях переважали публікації, які доводили необхідність впровадження та реалізації окремих технічних та інноваційних рішень альтернативних видів енергетики.

Детальний аналіз геліоресурсів для території Львівської області проведено М. Лопушанською та складено відповідну картосхему їхнього сучасного використання [2]. Для її складання використовували базу даних щодо глобального горизонтального випромінювання інформаційного ресурсу *Solargis*. В цілому для області переважають показники інсоляції 1 120–1 130 кВт год/м². Львів та його приміська зона (20–30 км) згідно з цією картосхемою знаходиться в зоні з середніми показниками інсоляції (1 130–1 149 кВт год/м²).

Загалом на Львівщині нараховується 924 установки, пов'язані з сонячною енергетикою (фотоелектричні установки і СЕС). Дві з них (Озерна і Терновиця) увійшли у десятку найбільших в Україні. На рис. 1 показано картосхему розміщення фотоелектричних установок і СЕС у місті Львові і його приміській зоні.



Умовні позначення:


 Фотоелектричні установки і сонячні електростанції

Рис. 1. Картосхема розміщення об'єктів сонячної енергетики у місті Львові та його приміській зоні

Зокрема, у Львові встановлено кілька десятків фотоелектричних установок панельного типу. Нижче подано характеристику основних типів цих установок у місті Львові. Переважають дахові панелі на багатоповерхівках і настінні панелі.

У Львові з 2003 р. дозволено встановлення сонячних панелей для окремих квартир у багатоповерхівках. Прикладом тут може слугувати досвід власниці квартири Денис Оксани на вулиці Саксаганського. Встановлені сонячні батареї використовуються для отримання електроенергії на побутові потреби.

На фасаді та даху головного офісу концерну "Галнафтогаз" у Львові встановлено 1 000 сонячних панелей загальною площею 16,2 тис. м², що виробляють 200 тис. кВт·год на рік [1]. Це перший будинок у Львові, на фасаді якого встановили таку велику кількість сонячних панелей. Також нещодавно встановлено настінні панелі у центральній частині міста (просп. Свободи) у ТЦ Плазма.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

У приміській зоні Львова сонячні електростанції та фотоелектричні установки встановлюються на сільськогосподарських та рекреаційних територіях. Серед об'єктів сонячної енергетики тут можна виділити:

- Малехівська дахова СЕС на сільськогосподарських угіддях складається із 3 705 модулів, кожен потужністю 270 Вт. Орієнтовна кількість виробленої електроенергії в рік складатиме близько 1 100 000 кВт/год;
- Сонячна електростанція на 30 панелей в рекреаційному селищі Брюховичі, має номінальну потужність у 15 кВт. Основне призначення даної станції – генерація електроенергії для забезпечення власних потреб в електриці. Окрім цього, у цьому селищі функціонує значна кількість будинків з даховими фотоелектричними установками.

Агротуристичне господарство Хорс (околиці Бібрки). Тут встановлена наземна електростанція потужністю 20 кВт для використання у забезпеченні електрикою туристичних котеджів і допоміжних приміщень.

У Львові мікрокліматичні дослідження проводились у сонячні дні на горизонтальних поверхнях балкону палацу Сапіги, де встановлена експериментальна фотоелектрична установка (вул. Коперника 40а, м. Львів) та були розміщені зразки дахових покривних матеріалів. Проводились заміри температури поверхні сонячних панелей, дерев'яних поверхонь, покрівельної бляхи та ондуліну (рис. 2 а, б, в; табл. 1).



а)

б)

в)

Рис. 2. Дослідження нагрівання сонячних панелей і твердих поверхонь будівель у палаці Сапіги

Таблиця 1

Порівняльні результати вимірювань температури поверхні сонячних панелей і зразків дахових перекриттів (палац Сапіги, 9 лютого 2020 р.)

Час	Температура повітря, °С	Температура сонячної панелі, °С	Температура дерев'яної поверхні, °С	Температура ондуліну, °С	Температура покрівельної бляхи, °С
13.00	6,3	6,8	9,8	11,7	13,9
13.30	6,1	6,7	9,7	11,6	13,8
14.00	6,1	6,5	9,6	11,6	13,8
14.30	6,1	6,5	9,6	11,6	13,8
15.00	6,1	6,5	9,6	11,6	13,7
15.30	6,0	6,3	9,4	11,3	13,5

Порівняльні експериментальні вимірювання температур поверхні сонячних панелей і різних дахових матеріалів поверхонь, підтвердили гіпотезу про те, що сонячні панелі під дією прямого сонячного випромінювання нагріваються найменше. Трохи більше нагріваються дерев'яні поверхні. Найбільше нагріваються покрівельна бляха та ондулін.

Другим об'єктом порівняльних мікрокліматичних досліджень обрано дахові панелі багатоквартирного будинку на вулиці Саксаганського. Тут була можливість провести заміри температури



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

поверхні панелей, металевого даху та поверхні стін з використанням пірометричного безконтактного термометра AR320.

Заміри, проведені протягом трьох годин з інтервалом одну годину показали, що найнижчі температури були характерні для сонячних панелей, 7,8–8 °С. В той час як поверхня даху нагрівалась до 9,4 і 10,1 °С відповідно. Найвищі температура спостерігалася на стінах будинку. Це підтверджує отримані попередньо результати порівняльних мікрокліматичних досліджень панелей і дахових покриттів, зафіксованих у палаці Сапіги.

Дослідження здійснювалися також у приміській зоні Львова (Розтоцько-Опільська височина), яка характеризується значним геліоресурсним потенціалом [2]. В якості об'єктів досліджень обрані території рекреаційного використання з розміщенням панелей на дахах приватних котеджів у Брюховичах (рис. 3) та сільськогосподарського використання з наземним розміщенням сонячних панелей в агротуристичному господарстві Хорс на околиці Бібрки (рис. 4).



Рис. 3. Один з приватних котеджів з сонячними панелями на даху в рекреаційній приміській зоні (Брюховичі)



Рис. 4. СЕС у агротуристичному господарстві Хорс

У Брюховичах заміри температури повітря та поверхонь дахових панелей і покриттів здійснювались на одному з приватних котеджів з використанням тепловізора Flir E60 20 лютого 2020 р. у денний час о 14.00 і 15.00 год. при сонячній погоді. Виявлено, що о 14.00 год. при температурі повітря 11 °С сонячна панель нагрівається до 15,7 °С, металопрофільна черепиця – до 23,4 °С, керамічна черепиця – до 25,2 °С, а бітумна черепиця – до 32,9 °С (рис. 5–6).

Через годину, о 15.00 год. при температурі повітря 9 °С сонячна панель нагрілася до 7,1 °С, металопрофільна черепиця – до 15,7 °С, керамічна черепиця – до 11,9 °С, а бітумна черепиця – до 25,9 °С.

У Бібрці заміри температури повітря та різних поверхонь здійснювались у денний час о 10.25 і 11.10 год. Виявлено, що о 10.25 год. при температурі повітря 6,4 °С сонячна панель нагрілася до 4,8 °С, металопрофільна черепиця – до 8,2 °С (найбільше), полімер-піщана черепиця – до 5,2 °С, керамічна черепиця – до 5,0 °С. Натомість, об 11.10 год. при температурі повітря 6,0 °С сонячна панель нагрілася до 4,4 °С, металопрофільна черепиця – до 8,6 °С (найбільше), полімер-піщана черепиця – до 8,5 °С, керамічна черепиця – до 6,9 °С.

Підтверджено, що сонячні батареї мають найнижчу температуру у двох проведених замірах. А далі, за ступенем нагрівання поверхні можна сформулювати такий ряд: керамічна черепиця, полімер-піщана черепиця та метало-профільна. Це підтверджує гіпотезу про ефект охолодження дахів при застосуванні покриття з сонячних панелей. Одночасно відмічаємо невисокий показник нагрівання поверхні керамічної черепиці, що часто зберігається на старих будинках та історичних спорудах міста Львова і приміської території.

Львів з приміською зоною в 2019 р. очолив рейтинг за кількість збудованих багатоквартирних будинків. У Львові, Брюховичах і Винниках здано в експлуатацію 95 житлових будинків. Перспектива активної забудови міста й околиць ставить гостро питання про його адаптацію до



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

змін клімату через посилене нагрівання будівельних споруд, а відповідно і повітря над містом. У світі накопичений досвід з оцінки міських і приміських територій для розвитку споруд, пов'язаних з сонячною енергетикою.



Рис. 5. Фотозображення результатів замірів з тепловізора з фіксацією температурного показника металопрофільної черепиці +15,7 °С. Час спостереження 15.00

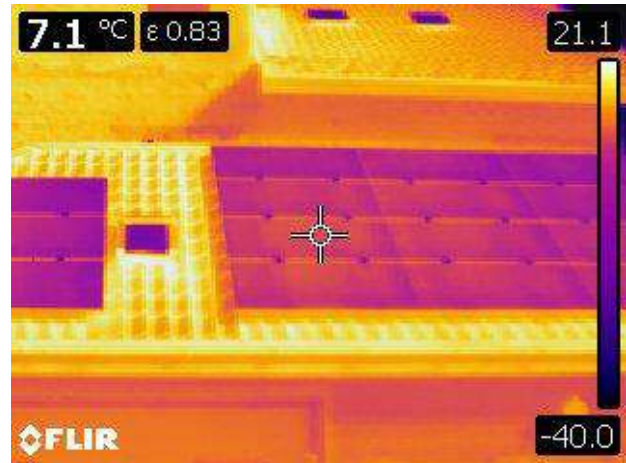


Рис. 6. Фотозображення результатів замірів з тепловізора з фіксацією температурного показника сонячної панелі +7,1 °С. Час спостереження 15.00

Як приклад можна навести Південну Каліфорнію, яка є дуже сонячним регіоном і використовує сонячну енергетику для зменшення вартості електроенергії та зменшення викидів вуглецю в атмосферу [7]. Для фізичних осіб, які турбуються про навколишнє середовище було створено додаток з комплексною картою міста Дауні, яка ілюструє показники інсоляції поверхонь будівель та паркувальних місць. Умовно взятими кольорами позначено місця, де сонячні батареї будуть максимально ефективними, а де їх встановлення не є рекомендованим внаслідок затінення деревами або іншими спорудами [7]. На картосхемі зображені місця для розміщення стоянок для електромобілів з використанням сонячних батарей з вказанням ступеня їхньої придатності (дуже придатні, добрі, середні) з потенційною кількістю калорій. Другу групу становлять місця для розміщення дахових панелей для потреб електро- і теплозабезпечення приміщень [7].

У цілому, сонячні панелі перетворюючи сонячне світло у електроенергію, суттєво зменшують нагрівання твердих поверхонь. Фотоелементи сонячних панелей, перетворюють енергію сонячних променів у електричну, тим самим зменшуючи нагрівання. Коефіцієнт фотоперетворення сучасних сонячних панелей є на рівні 26 %, абсолютний світовий рекорд коефіцієнту фотоперетворення складає 45 % [6]. Це означає, що температура сонячної панелі на 26 % буде нижчою, від температури іншої твердої поверхні, котра знаходиться під впливом сонячного світла [6]. Отже, якщо дахи і фасади будівель покрити сонячними панелями, ми суттєво зменшимо їхнє нагрівання, зменшимо нагрівання від них повітряних мас, зменшимо інтенсивність інфрачервоного випромінювання, що у свою чергу призведе до зменшення загальної температури у містах.

Висновки. Проведені дослідження можливостей розвитку сонячної енергетики у місті Львові, як фактора адаптації до зміни клімату дозволили сформулювати певні рекомендації:

- для міста Львова варто провести дослідження, щоб визначити потенціал дахових конструкцій для встановлення фотоелектричних установок і сонячних електростанцій;
- для зниження ефекту надмірного нагрівання міських споруд важливо впроваджувати інноваційні технології з використанням сонячних панелей в якості дахових покриттів. Наші дослідження показали, що вони нагріваються в середньому від 13 до 73 % менше ніж дахові покриття з інших матеріалів. В цьому відношенні особливу ефективність можуть мати геліопокрівлі, поглинач сонячної енергії якої виконаний з покрівельного матеріалу будівлі [3].



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

- у старій історичній частині міста бажано менше використовувати метало-профільну черепицю. Натомість варто використовувати для реконструкцій керамічну черепицю;
- у рекреаційно-сільськогосподарських приміських зонах використання дахових фотоелектричних установок і сонячних електростанцій буде підтримувати екологічних характер цих територій та буде забезпечувати ощадливе використання електричних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екологічність сонячної енергетики : [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://itckomplex.blogspot.com/2019/09/blog-post.html>.
2. Лопушанська М. Аналіз геліоенергетичних ресурсів Львівської області для розміщення мережі сонячних електростанцій / М. Лопушанська // Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні: матер. ХХ-ої студент. наук. конф. (Львів, 15–17 травня 2019 р.). Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2019. С.143–148.
3. Пона О. М. Натурні дослідження геліопокрівлі в гравітаційній системі теплопостачання / О. М. Пона // Вісн. Націон. ун-ту "Львівська політехніка". Теорія і практика будівництва. 2015. № 823. С. 265–269. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPTRB_2015_823_42.
4. Рибченко Л. С. Потенціал геліоенергетичних кліматичних ресурсів сонячної радіації в Україні / Л. С. Рибченко, С. В. Савчук // Український географічний журнал. 2015. № 4. С. 16–23.
5. Сонячна енергетика: теорія та практика : монографія / Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О.С. Дацько, С. П. Шаповал. Львів: В-во Львівської політехніки, 2014. 340 с.
6. Сонячна енергетика / Екологія життя : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/sonyachna-energetika>.
7. Country of Los Angeles solar map / By Cristine Lam. Esri Map Book. 2008. Vol. 33. P. 24–25.
8. SolarGIS : [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://solargis.info/imaps/>
9. Understanding climate change from a global analysis of city analogues / Jean-Francois Bastin, Emily Clark, Thomas Elliott, Simon Hart, Johan van den Hoogen, Iris Hordijk, Haozhi Ma, Sabiha Majumder, Gabriele Manoli, Julia Maschler, Lidong Mo, Devin Routh, Kailiang Yu, Constantin M. Zohner, Thomas W. Crowther [Published: July 10, 2019] : [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0217592>.



УДК 911.9:574

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ МІСТА БОРИСЛАВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Євген Іванов, Ольга Мельник, Роксолана Мельник

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: yevhen.ivanov@lnu.edu.ua; olyamelnyk98@gmail.com; roksolana.m@meta.ua

Розглянуто актуальні екологічні проблеми, що виникають у місті Борислав та зумовлені видобуванням нафти, озокериту і газу. Проаналізовано стан і проблеми загазованості урбосистем. Проведено конструктивно-географічні дослідження, які спрямовано на оцінювання стану природного середовища та ефективності системи дегазації атмосферного повітря.

Ключові слова: нафта, газ, озокерит, видобування, забруднення, загазованість, урбосистема.

ECOLOGICAL CONDITION ANALYSIS OF BORYSLAV CITY (L'VIV REGION) NATURE-ECONOMIC SYSTEMS

Eugene Ivanov, Olga Melnyk, Roksolana Melnyk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The ecological problems that arise in the city of Boryslav and caused by oil, ozokerite and gas extraction are considered. Condition and problems of urban systems gassiness are analyzed. Constructive-geographical researches which are directed on natural environment condition estimation and efficiency of degassing system of atmospheric air are carried out.

Keywords: oil, gas, ozokerite, mining, pollution, gassiness, urban system.

Актуальність поставленої проблеми. Видобування нафти та озокериту в межах міста Борислав Львівської області розпочалося від другої половини XVIII ст. Зважаючи на своє географічне розташування і природні умови, місто потерпає від негативних явищ техногенного та природного характеру. Це є наслідком тривалого видобування покладів та невиконання вимог екологічної безпеки у процесі промислової експлуатації Бориславського нафтогазового та озокеритового родовищ. У місті, й далі видобувають нафту і газ, що збільшує антропогенне навантаження на природне середовище. На даний час Бориславське нафтогазове родовище знаходиться на завершальній стадії розроблення. Значну частину свердловин ліквідовано або законсервовано. При цьому більшість свердловин родовища ліквідовано з причин значного обводнення продукції або через нерентабельність їх подальшої експлуатації. Обсяги газу, що мігрує через ліквідовані свердловини, колодязі і тектонічні тріщини, на жаль не обліковують.

На сьогодні у Бориславі виникла складна, місцями критична, екологічна ситуація: вплив на навколишнє середовище від Бориславського нафтового родовища суттєвий, але якщо не продовжувати його експлуатацію, урбосистемам загрожуватиме значна екологічна небезпека [4]. Це зумовлено геологічною будовою родовища і багатьма техногенними чинниками. Основними причинами неконтрольованого виходу на денну поверхню пластових флюїдів є приповерхневе залягання нафтонасичених порід, наявність різного роду тріщин, розломів, інших геологічних порушень, по яких відбувається міграція вуглеводнів, а також існування гірничих виробіток (шурфів і свердловин), які були споруджені в минулому і не ліквідовані належним чином.

Метою роботи є аналіз сучасного екологічного стану урбосистем Борислава, спрямоване на розв'язання екологічних проблем та розроблення рекомендацій щодо оптимізації їх стану. До основних завдань дослідження належить: вивчення історії нафтовидобування та етапів експлуатації свердловин; оцінювання сучасного стану нафтовидобування в межах Бориславського нафтогазового родовища; аналіз впливу тривалого нафтогазовидобування на природне середовище Борислава; виокремлення актуальних екологічних проблем та розробка рекомен-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

дацій щодо їх вирішення. *Об'єктами* виступають нафтогазові пункти і дегазаційні свердловини у межах Бориславського нафтогазового родовища. *Предметом* дослідження є екологічний стан території видобутку нафти і газу в межах міста Борислав, її структура та розвиток, чинники впливу та функціонування, екологічні наслідки їх експлуатації.

Виклад основного матеріалу. Водночас із розробленням нафтового та озокеритового родовищ в межах Борислава протягом останніх 150 років відбувалася неконтрольована відповідними державними органами хаотична забудова житлових будинків, інфраструктури міста, що є унікальним явищем, аналогів якого немає у світі. Сьогодні всю територію родовищ зайнято житловими кварталами, а їх мешканці перебувають під постійним негативним впливом нафтового забруднення та підвищеної концентрації вуглеводневих газів, які також можуть утворити вибухонебезпечну суміш. Відомо, що виходи нафти на денну поверхню на початку освоєння родовища були основним критерієм пошуків покладів вуглеводнів. Саме завдяки особливостям геологічної будови родовища, такі виходи стали можливими. Щодо шурфів і свердловин, то їх облаштування відбувалось без врахування чинників безпеки. Так, за колонний простір свердловин не цементувався, що давало можливість неконтрольованої міграції пластових флюїдів поза колонами свердловини.

Основними чинниками негативного впливу на довкілля Борислава та його околиць унаслідок нафтовидобування є забруднення нафтою і супутніми вуглеводневими газами, земляні роботи, пожежі нафтових свердловин. Головним фактором впливу на довкілля у процесі видобування є нафта, яка забруднює ґрунтовий покрив, водоїми, інгібує діяльність екосистем [9]. Забруднення нафтою може відбуватися під час природних спонтанних її виходів на поверхню землі, аварійних виливів, при транспортуванні тощо. Переважна більшість свердловин родовища ліквідована з причин значного обводнення продукції або через нерентабельність їхньої подальшої експлуатації. Окрім того, ліквідація свердловин, що розкрили продуктивні поклади на родовищі відбувається через виникнення різного роду аварій, усунення яких неможливе, так звані ліквідовані свердловини з технічних причин.

Антропогенний вплив на урбосистеми Борислава, як результат нафтогазовидобування, має певні особливості на таких етапах: під час проведення геофізичних робіт і розвідки; під час будівництва свердловин; під час їхньої експлуатації; під час транспортування нафти і газу. У результаті гірничого розроблення озокеритових покладів на земну поверхню виносяться значні об'єми гірських порід, що викликає, перш за все, практичне знищення урбосистем найнижчого рангу або їх частин, а також трансформацію форм рельєфу [7]. Новому, "техногенному" рельєфу властиві специфічні додатні і від'ємні форми: відвали, кар'єрні виїмки, копані, канали. Деякі з цих форм виникають в результаті антропогенної денудації, руйнування і виносу гірських порід.

Важливим екологічним чинником, що впливає на урбосистеми Борислава є бездіяльність рудоуправління стосовно видобування озокериту чи належної консервації шахти [12]. Бориславське озокеритове родовище, розташоване на вулиці Потік, яке має світові запаси природного озокериту, безпосередньо прилягає до історично утвореного центру міста. Розроблення родовища проводили з 1817 р. і здійснювали підземним способом з інтервалами глибин 100–150 м [11]. На сьогодні завод з перероблення руди не підлягає відновленню через фізичне зношення обладнання, а технологія цього процесу застаріла внаслідок великої енергоємності. Відкачування води з гірничих виробок, які затоплені підземними водами, не проводиться з 2003 р. Технологічне обладнання, яке знаходиться у гірничих виробках, знищено внаслідок корозії. Вентилювання озокеритових копалень не проводиться. Виділення вуглеводневих газів відбувається внаслідок пошкодження комунальних газопровідних мереж, виділення біогазів із каналізаційної системи та ін. Озокеритові копальні з виділенням газів метанового ряду належить до надкатегорійних і є вибухонебезпечною [8]. На нині стан рудника внаслідок затоплення погіршився і вартість робіт з її відновлення неможливо визначити. Таким чином, варіант відновлення рудника є нереальним, а проект ліквідації шахти відсутній.

Вченими доведено, що Бориславське нафтогазове родовище володіє 2/3 запасів нафти, у порівнянні із початком видобування. І тому інтенсивна експлуатація покладів дасть змогу знизити пластові тиски та міграцію вуглеводнів до земної поверхні. І, як результат, зменшити загазованість та послабити небезпеку виникнення надзвичайних ситуацій [2]. Зміна геохімічної рівноваги у природному середовищі під впливом гірничих розробок призводить до виникнення



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

геохімічних аномалій антропогенного походження, тобто в межах урбосистем виникають зони підвищеної концентрації окремих хімічних елементів та їх сполук.

Забруднення атмосфери вуглеводневими газами є суттєвою екологічною проблемою процесу нафтогазовидобування [10]. Зокрема, відомо, що метан створює глобальну загрозу для природного середовища, оскільки спричиняє парниковий ефект. Дія метану у 21 раз більша з розрахунку на кожну молекулу, ніж вуглекислого газу, темпом забруднення атмосфери метаном у вісім разів вищі, ніж вуглекислим газом. Загазованість в широкому розумінні це зміна природного хімічного складу атмосфери внаслідок природних або техногенних факторів. Населення м. Борислав, яке проживає і працює на території, що має аномально високий рівень загазованості (в межах геохімічних аномалій), може отримати шкоду для свого здоров'я, а саме: нездужання – отруєння – задуха (при інших рівних умовах, і зокрема, при недостатній кількості кисню в повітрі), а при певних обставинах забруднення вуглеводневими газами може спричинити надзвичайні ситуації, а саме вибухи у підвалах будинків, каналізаційних системах, пониженнях рельєфу та ямах. Причини виникнення загазованих ділянок у приземній атмосфері зведені до існування у геологічному середовищі двох головних обставин: наявності у земній корі покладів нафти і газу та інтенсивності міграційних процесів [1].

Для якісного аналізу та опису дегазаційних свердловин створено бланк опису об'єктів загазованості [5] (табл. 1).

Таблиця 1

Приклад бланку-опису дегазаційних свердловин

Географічне положення	вул. Нафтова (поворот на вул. О. Довженка) 49°16'57"Пн., 23°25'35"Сх.
Маркування та номер	ІНВ 50840 / №495
Опис свердловини	СК-3 (станок качалка глибиною до трьох км). Розташована відразу біля стежки. На момент огляду верстат-качалка не працювала. Стан свердловини незадовільний, труба через яку чистять свердловину від парафіну пропускає газ. Попереджувальні знаки відсутні
Опис території	Дослідження проведено 14.07.18 р. Найближчі об'єкти – житлові власні будинки знаходяться на відстані 10 м від даної свердловини. Лінія електропередач до 5 м. Відстань то житлових багатоповерхівок – 50–70 м. Поряд свердловини городи та сади. Територію оточено такими деревами як груша, яблуня і слива. Стан рослинності задовільний
Екологічна ситуація	Екологічна ситуація незадовільна. Через трубопровід вільно випускається газ, який забруднює повітря та несе загрозу найближчим мешканцям території



Окрім природних шляхів міграції надзвичайно важливими для переміщення вуглеводневих природних газів та утворення загазованих ділянок є техногенні канали руху вуглеводнів. До



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

них відносяться гірничі виробітки: ліквідовані та діючі шахти-колодязі, свердловини, нафто-газова інфраструктура (пункти збору вуглеводнів, газонафтопроводи, амбари) (рис. 1). Усі вони ніколи не були герметичними, велика кількість їх самоліквідувалася через втрату достатнього видобутку рідких вуглеводнів. У результаті, в надрах залишилося десятки кілометрів гірничих виробіток, що є провідниками блукаючих приповерхневих вуглеводнів.



Рис. 1. Вимірювання ступені загазованості атмосферного повітря поряд із житловим будинком (вул. Чорновола, 12)

Загалом, вилучення вуглеводневих газів із Бориславських нафтового та озокеритового родовищ є необхідним для екологічної безпеки населення і господарських об'єктів міста заходом, що сприятиме значному пониженню рівня загазованості досліджуваної території. Цей факт підтверджує ситуація з виведеною із експлуатації свердлов. 494-Борислав (вул. Нафтова, 1). З цієї свердловини сталися викиди нафтогазової суміші (15 лютого і 16 липня 2012 р.) та забруднення прилеглої території і водотоків. Найефективнішим методом дегазації урбогеосистем Борислава є облаштування та експлуатація вакуумної мережі з видобуванням газоповітряної суміші із свердловин, шурфів, дучок і приповерхневих шарів [3].

Світова практика видобутку нафти і газу не знає прикладів ліквідації настільки великого і складного нафтогазоносного об'єкту. Вивчення проблем загазованості території Бориславського нафтогазового родовища показали, що головні чинники загазованості – геогенна міграція вуглеводневих газів через тектонічні порушення і техногенна міграція є явищами, постійними у часі і такими, які не можуть бути ліквідованими повністю, а вимагають сталих зусиль і заходів із зменшення їх впливу на довкілля [1].

Висновки. Бориславське нафтогазове родовище знаходиться на завершальній стадії розроблення. Значну частину свердловин ліквідовано або не діють. При цьому більшість свердловин родовища ліквідовано через значне обводнення продукції або нерентабельність їх подальшої



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

експлуатації. Через відсутність фінансування існуюче обладнання уже застаріле, а свердловини зношені. Незначне самофінансування допомагає підтримувати нафтозбірні пункти у відносно належному стані. Така ситуація негативно впливає на екологічний стан у місті. Однак повне припинення нафтовидобутку у Бориславі не можливе через високий рівень загазованості атмосферного повітря. Тому потрібне належне обслуговування існуючих нафтозбірних пунктів.

Протягом експлуатації нафтогазового родовища в атмосферне повітря потрапило від 6 до 10 млрд м³ вуглеводневих газів. Негативний вплив розроблення та експлуатації родовища позначився на екологічному стані природно-господарських систем та їх складових – атмосферному повітрі, поверхневих і підземних вод, ґрунтах. Отже, видобування нафти і газу в межах Бориславу належить до провідних антропогенних чинників, які впливають на функціональний стан та якість усіх компонентів природно-господарських систем.

Останнім етапом нашого дослідження стало окреслення екологічних проблем та пошук шляхів їх вирішення і перспектив розроблення нафтогазового родовища. Серед проблем ми виділили зношеність обладнання, виснаженість нафтових горизонтів, застарілі методики видобування нафти і газу, а також загазованість атмосферного повітря. Найболючішою серед них є проблема загазованості міського середовища та вибухонебезпека. Гірничі виробки, що розроблені у давні часи (шурфи, колодязі, свердловини без цементажу) не ліквідовані належним чином і є шляхами міграції вуглеводнів, спричиняють вихід флюїдів на земну поверхню.

Для вирішення екологічних проблем важливим є фінансування природоохоронних програм, спрямованих на застосування мокрих газгольдерів і герметизацію закинутих шахт-колодязів у руслах річок, що виступить надійним засобом запобігання забрудненню атмосферного повітря, водного середовища і ґрунтового покриву природно-господарських систем. Борислав залишається потужним промисловим центром, який потребує тотального оновлення обладнання та постійного екологічного контролю. Адже при такому належному обслуговуванні Бориславське нафтогазове родовище матиме шанси існувати безпечніше для навколишнього природного середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Геохімічний контроль стану загазованості повітряного басейну м. Борислав із застосуванням матеріалів дистанційного зондування Землі: звіт по НДР. К., 2002. 100 с.
2. Геохімічні дослідження впливу на екологію м. Борислав пластових флюїдів Бориславського нафтогазоконденсатного родовища: звіт про НДР. Львів: УкрДГРІ, 2001. 92 с.
3. Дригулич П. Г. Проблеми урбанізованих територій під час розробки нафтогазових родовищ (на прикладі міста Борислава) / П. Г. Дригулич, А. В. Пукіш // Нафтогазова галузь України. 2013. № 2. С. 44–49.
4. Іванов Є. Еколого-географічна ситуація у межах Бориславського нафтогазового району / Є. Іванов // Пр. наук. т-ва ім. Шевченка. 2003. Т. XI. С. 193–195.
5. Іванов Є. Конструктивно-географічні аспекти вирішення проблем загазованості атмосферного повітря у місті Борислав Львівської області / Є. Іванов, О. Мельник // Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку : матер. 40-ої Всеукр. наук.-практ. інтерн.-конф. Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 40. С. 10–13.
6. Іванов Є. А. Оцінювання потенціалу рекультивації і фітомеліорації відвалів ВАТ “Бориславський озокерит” / Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук, М. Й. Цайтлер // Наук. зап. Сум. держ. педагог. ун-ту ім. А. С. Макаренка. Геогр. науки. 2016. Вип. 7. С. 7–23.
7. Іванов Є. А. Передумови трансформації і забруднення геосистем Бориславського нафтового родовища / Є. А. Іванов // Освітні й наукові виміри географії : зб. наук.-практ. конф. Полтава, 2016. С. 126–132.
8. Мукуліч О. Історія Борислава. Режим доступу: <http://naftovuk.in.ua/download/Yedyne-ta-unikalne-misto-Boryslav.pdf>.
9. Романюк О. І. Комплексний екологічний моніторинг нафтозабруднених територій на прикладі м. Борислава / О. І. Романюк, Л. З. Шевчик // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. 2013. № 5. С. 19–22.
10. Рудько Г. І. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України / Г. І. Рудько, Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук. Київ–Чернівці: Букрек, 2019. Т. 2. 376 с.
11. Цайтлер М. Екологічні наслідки довготривалого нафтовидобутку на Бориславському родовищі / М. Цайтлер // Праці наук. т-ва ім. Шевченка. 2001. Т. VII. С. 83–89.
12. Цайтлер М. Й. Фактори техногенного навантаження на екологічні системи Бориславського нафтового родовища // Техногенно-екологічна безпека регіонів як умова сталого розвитку України: міжнарод. наук.-практ. конф. 2000. С. 18–20.



УДК 911:[502.171-024-048.34]:[502.52:556.51](282.243.61:477.83)

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПОЛТВИ (ВОДОЗБІР Р. БІЛКИ)

Людмила Курганевич, Маріанна Шіпка

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: lyudmyla.kurhanevych@lnu.edu.ua; lkurhanevych@gmail.com*

Проведення дослідження сучасної структури землекористування у межах басейну р. Полтви (водозбір р. Білки) й розробка пропозицій її оптимізації дозволить фахівцям-управлінцям приймати обґрунтовані рішення щодо збалансованого природокористування та охорони водних ресурсів. На території досліджень нами виділено еколого-технологічні групи земель для різних типів землекористування і запропоновано комплекс оптимізаційних заходів. Пропоновані зміни структури землекористування в басейні р. Білки призведуть до зниження розораності земель на 5,9 %, збільшення лісистості на 5,2 %. Проведення запропонованих оптимізаційних заходів зменшить антропогенне навантаження на малі водотоки й покращить геоecологічний стан території досліджень.

Ключові слова: землекористування, оптимізація, річковий басейн, еколого-технологічні групи земель, геоecологічний стан.

OPTIMIZATION OF THE LAND USE STRUCTURE OF THE POLTVA RIVER BASIN (THE BILKA RIVER CATCHMENT)

Ludmila Kurhanevich, Marianna Shipka

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Research of the current land use structure within the Poltava river basin (the Bilka river catchment) and development of proposals for its optimization will allow management professionals to make informed decisions on sustainable nature management and protection of water resources. We have identified ecological and technological groups of lands for different types of land use within the study area and proposed a set of optimization measures. The proposed changes in the land use structure of the Bilka river lead to a decrease in arable land by 5.9 % and to an increase in forest cover by 5.2 %. The implementation of the proposed optimization measures will reduce the anthropogenic burden on small watercourses and improve the geoeological state of the research area.

Keywords: land use, optimization, river basin, ecological and technological groups of lands, geoeological state.

Відповідно до Водної Рамкової Директиви ЄС в Україні закріплено інтегровані підходи управління водними ресурсами за басейновим принципом на законодавчому рівні. Для ефективного використання водоресурсного потенціалу та покращення стану поверхневих і підземних вод затверджуються плани управління річковими басейнами. Досягнення екологічних цілей для кожного району річкового басейну передбачає розробку програм природоохоронних заходів, в тому числі і оптимізацію структури землекористування. Нами проведені дослідження геоecологічного стану басейну р. Полтви (район річкового басейну Західного Бугу і Сяну) [7, 8] та запропоновано комплекс оптимізаційних заходів.

Річка Полтва – ліва притока Західного Бугу. Довжина річки близько 60 км, площа басейну – 1 574 км² (за картометричними розрахунками). Одним із напрямків геоecологічних досліджень річково-басейнової системи було проведення візуального дешифрування космоснімків, складання та аналіз карти структури землекористування за басейновим підходом. При розробці пропозицій щодо оптимізації структури землекористування у межах річкового басейну Полтви враховувався також існуючий науковий доробок [1, 7, 8].



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Основні аспекти розроблених заходів оптимізації структури землекористування розглянемо на прикладі басейну р. Білки – лівої притоки Полтви, яка має дві основні притоки: р. Маруньку і р. Кишицю. Довжина р. Білки – 30 км, площа басейну 232 км² (за картометричними розрахунками). Більша частина басейну р. Білки розташована в межах Малого Полісся (геоморфологічний район Пасмове Побужжя). Західні та південні території басейну знаходяться в межах розчленованих територій Подільської височини (геоморфологічні райони Львівського плато та Гологоро-Кременецького кряжу). Пасма Пасмового Побужжя розділені широкими, плоскими, частково заболоченими долинами з торфовими і оглеєними мінеральними ґрунтами, охопленими системами осушувальної меліорації.

При дешифруванні космоснімків нами виділені території: під забудовою та об'єктами інфраструктури; рілля, перелоги, багаторічні насадження; землі під деревно-чагарниковою рослинністю, водними об'єктами тощо (табл. 1). Найвищим рівнем антропогенного навантаження характеризується північно-західна частина басейну р. Білки, оскільки в його межах знаходяться східні околиці м. Львова і м. Винники. За межами міст ступінь господарського освоєння земель визначається природними умовами території (гідрогеологічними умовами, рельєфом, особливостями ґрунтового покриву та ін.). Лісовкриті території в основному приурочені до розчленованих ділянок Львівського плато і Гологоро-Кременецького кряжу. Землі під лучною рослинністю знаходяться здебільшого в межах міжпасмових понижень Пасмового Побужжя та річкових долин.

Таблиця 1

Структура землекористування басейну р. Білки, у відсотках

Водозбори річок	Забудова та об'єкти інфраструктури	Рілля	Багаторічні насадження	Ліси	Групи дерев та чагарників	Луки	Водні об'єкти
р. Білка	9,8	47,5	0,7	15,2	1,8	24,0	0,7
р. Марунька	20,5	25,1	0,1	32,4	2,0	18,8	0,6
р. Кишиця	3,6	72,9	0,0	1,8	1,3	20,2	0,2

Найвищою розораністю характеризуються землі пасом Пасмового Побужжя, найнижча розораність земель міжпасмових понижень (долини Маруньки, Білки) та привододільних розчленованих територій Подільської височини. Згідно методики ІКАН [9], рівень розораності земель в басейні р. Білки характеризується як "добрий", однак в суббасейні р. Кишиці – як "незадовільний". Рівень урбанізованості басейну р. Білки (частка земель під забудовою та об'єктами інфраструктури) – "незадовільний". "Нормальний" рівень лише у басейні р. Кишиці. Урбанізованість земель басейну р. Маруньки складає 20,5 %, оскільки його територія охоплює східні околиці м. Львова та м. Винники. Лісистість території басейну р. Білки є "нижче норми". Найвища лісистість в басейні р. Маруньки ("добра", оскільки заліснені значні площі розчленованих земель Львівського плато, не придатні для сільськогосподарського використання), найнижча – на території басейну р. Кишиці ("незадовільна").

Аналіз структури землекористування території досліджень показав, що частину земель можна вивести з сільськогосподарського обробітку (землі на крутих схилах, торфові ґрунти, прибережні території річок). З метою запобігання ерозійної деградації ґрунтів ряд авторів пропонує диференціювати землекористування, виділяючи еколого-технологічні групи (ЕТГ) земель: Іа (до 1°), Іб (1°–3°), ІІ (3°–5°) і ІІІ (більше 5°) [2–4, 6, 10]. Такі дослідження виконані І. П. Ковальчуком, Ю. М. Андрейчуком та ін. (2012) для території басейну р. Коропця [5].

Проведені нами дослідження включали: 1) побудову карти крутизни схилів; 2) дешифрування космоснімків та побудову карти структури землекористування; 3) порівняння й аналіз зазначених карт (шляхом накладання) та розробка комплексу оптимізаційних заходів у межах виділених ЕТГ земель.

На ділянках Іа ЕТГ рекомендується вирощування просапних культур. Площа цих ділянок на території басейну р. Білки становить 16,3 км² (15 % розораних земель). Розорані землі під



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

торфовими ґрунтами займають 0,9 % ріллі (в долині р. Маруньки). Для запобігання деградації торфових ґрунтів рекомендується їх повне виведення з сільськогосподарського обробітку, залуження (консервація) і використання як сіножатей. На розораних ділянках крутизною вище 1° (85 % ріллі, землі Іб, II і III ЕТГ) рекомендується оранка поперек схилу. На землях II ЕТГ (15 %), окрім оранки поперек схилу рекомендується введення ґрунтозахисних сівозмін і обмеження вирощування просапних культур. Ділянки III ЕТГ (13 % розораних земель) рекомендується відводити під залуження, заліснення, засадження чагарниками. Частина земель III ЕТГ (2,6 км², 2 % всієї ріллі) знаходяться в межах населених пунктів, розташованих на розчленованих ділянках Подільської височини. Оскільки це єдині придатні для обробітку землі зазначених територій і їх не можливо вивести з сільськогосподарського обробітку, на них рекомендується створювати багаторічні насадження, проводити терасування, укріплення схилів, диференціювання вирощування окремих культур залежно від ухилів окремих ділянок. З метою укріплення крутих схилів залужених земель (здебільшого в межах Подільської височини) рекомендується засаджування частини з них (11 %) деревно-чагарниковою рослинністю.

В результаті проведення рекомендованих оптимізаційних заходів розораність земель басейну р. Білки знизиться на 5,9 %, зокрема в басейні р. Кишиці – на 9,2 %. Лісистість території підвищиться на 5,2 % та перейде з категорії “нормальної” до “доброї” (згідно методики ІКАН). Як видно з рисунку 1, запропоновані зміни призведуть до значного зменшення розораності території досліджень. Зважаючи на те, що частину розораних земель запропоновано відвести під залуження і навпаки, частину луків – під засаджування деревно-чагарниковою рослинністю, залуженість території басейну підвищиться лише на 0,1 %. Найбільші зміни структури землекористування запропоновано для басейну р. Кишиці (залуження, засаджування чагарниковими кулісами та створення лісосмуг на прибережних територіях).

Проведені дослідження існуючої структури землекористування і запропоновані заходи її оптимізації, на нашу думку, зменшать рівень антропогенного навантаження й покращать геоecологічний стан як басейну р. Білки зокрема, так і річково-басейнової системи Полтви загалом та можуть бути використанні відповідними фахівцями при прийнятті управлінських рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байрак Г. Аерокосмічні дослідження змін природно-господарських компонентів у басейні Полтви на межі ХХ–ХХІ ст. / Г. Байрак // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2011. Вип. 39. С. 10–21.
2. Барвінський А. В. Формування просторової структури агроландшафтів на регіональному рівні: монографія / А. В. Барвінський, Р. В. Тихенко. Київ: МВЦ “Медінформ”, 2013. 466 с.
3. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів: підручник для підгот. фахівців із спец. 7.070904 “Землепорядкування та кадастр” (спеціалізація “Охорона земель”) та 7.130101 “Агрохімія та ґрунтознавство” (спеціалізація “Охорона ґрунтів” в аграрних вищ. навч. закладах III–IV рівнів акредитації. К.: Урожай, 2005. 298 с.
4. Землеробство: підручник / В. П. Гудзь, І. Д. Примак, Ю. В. Будьонний, С. П. Танчик / за ред. В. П. Гудзя. Вид. 2-ге, перероб. та доп. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 464 с.
5. Ковальчук І. Моделювання стану землекористування в Подільському Придністер’ї та його оптимізація (на прикладі басейну Коропця) / І. Ковальчук, Ю. Андрейчук, О. Телегуз, Т. Ямелинець // Наук. зап. Тернопіл. націон. педагог. ун-ту. Сер.: геогр. 2012. № 2. С. 140–147.
6. Кривов В. М. Екологічно безпечне землекористування лісостепу України. Проблема охорони ґрунтів : монографія / В. М. Кривов. Київ: “Урожай”, 2008. Вид. 2-е., доп. 304 с.
7. Курганевич Л. Визначення екологічної стійкості геокомплексів басейну річки Полтви / Л. Курганевич, М. Шіпка // Наук. зап. Тернопіл. націон. педагог. ун-ту. Сер.: геогр. 2012. №2 (32). С. 94–101.
8. Курганевич Л. П. Оцінка екологічної стійкості геосистем басейну річки Полтва / Л. П. Курганевич, М. З. Шіпка // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія : матер. V Всеукр. наук. конф. Чернівці: Чернівець. націон. ун-тет, 2011. С. 132–134.
9. Методичне керівництво по розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України. НТД 33-4759129-03-04-92 / А. В. Яцик Київ: УНДІВЕР, 1992. 40 с.
10. Основи ведення сільського господарства та охорона земель : навч. посібн. / Н. Х. Грабак, І. П. Топіха, В. М. Давиденко, В. Г. В’юн, С. М. Чмирь. Київ, 2005. 796 с.

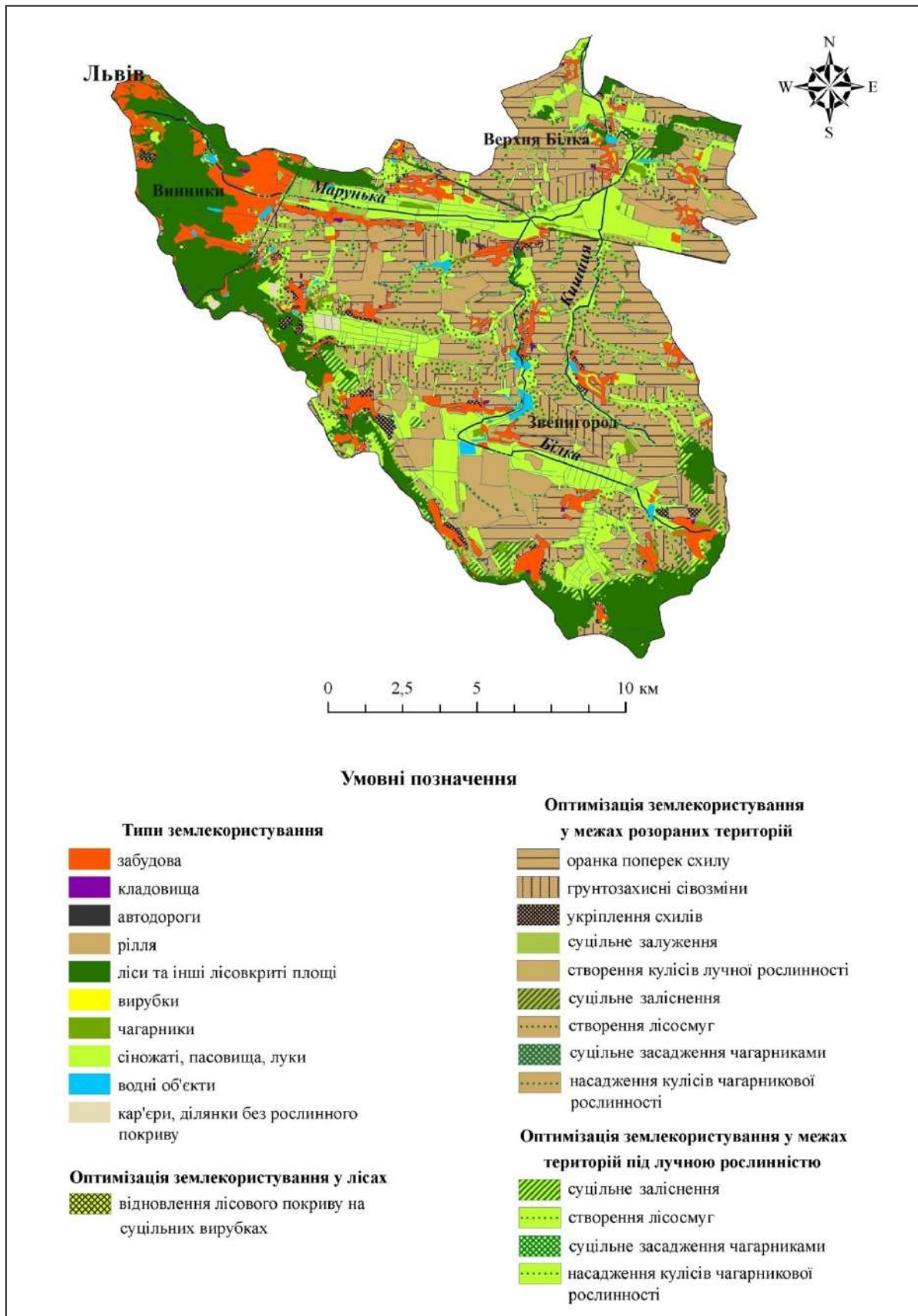


Рис. 1. Пропонована схема оптимізації структури землекористування в межах басейну р. Білка



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 911.9:504

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РІЧКИ ТИСМЕНИЦЯ В МЕЖАХ
ДРОГОБИЦЬКО-БОРИСЛАВСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ**

Неля Кучманіч, Ірина Бриндзя

*Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І. Франка, м. Дрогобич, Україна
E-mail: ira_3107@ukr.net*

Зростання господарської діяльності супроводжується посиленням антропогенного впливу на довкілля. Найбільш вразливою його ланкою є води місцевого стоку – малі річки та водотоки. Досліджено стан річки Тисмениця в межах Дрогобицько-Бориславської агломерації. Проведена екологічна оцінка складу води водотоку за основними фізико-хімічними показниками: вмістом сполук амонію, нітритів, нітратів, фосфатів, загальної твердості, рН, мінералізації. Встановлено перевищення ГДК за вмістом сполук амонію та фосфатів. Досліджено, що якість води погіршується навесні внаслідок танення снігу та великої кількості опадів – восени, дещо краща ситуація влітку.

Ключові слова: річка, Дрогобицько-Бориславська агломерація, сполуки амонію, нітрити, нітрати, фосфати, загальна твердість, рН, мінералізація.

**ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE TYSMENYTSYA RIVER WITHIN THE
BOUNDARIES OF THE DROHOBYCH-BORYSLAV AGGLOMERATION**

Nelya Kuchmanych, Iryna Bryndzia

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine

The growth of economic activity is accompanied by an increase in anthropogenic impact on the environment. Its most vulnerable links are local runoff – small rivers and streams. The state of the Tysmenytsia River within the Drohobych-Boryslav agglomeration has been studied. An ecological assessment for the water composition of the watercourse was performed according to the main physicochemical parameters: the ammonium compounds, nitrites, nitrates, and phosphates content, total hardness, pH, mineralization. Exceedance of the MPC for the ammonium compounds and phosphates content was established. It has been studied that water quality deteriorates due to melting snow in spring and heavy rainfall in autumn; a slightly better situation was in summer.

Keywords: river, Drohobych-Boryslav agglomeration, ammonium compounds, nitrites, nitrates, phosphates, total hardness, pH, mineralization.

Вступ. Надзвичайно гостро постає проблема забруднення водних басейнів, оскільки більшість водойм на сьогодні втрачають властивість до самоочищення, стають непридатними для водокористування, а також рибогосподарського використання. Водотоки Дрогобицько-Бориславської агломерації в силу клімату, літології та ґрунтового покриву, історії формування біоти й інших причин мають величезний біофонд цінних тварин і рослин, містять великі запаси води, є колекторами поверхневого стоку, тобто об'єктами, де завдяки значній самоочисній здатності відбувається очищення від забруднень, що потрапляють з навколишнього водозбору. За географічним положенням, особливостями рельєфу, ландшафтною структурою досліджувана територія є популярна у рекреаційному відношенні. Водночас, малі річки зазнають найбільшого антропогенного пресингу, оскільки за своїми гідрологічними параметрами (малий об'єм стоку, низькі рівні води) вони не справляються із забрудниками, що потрапляють. Зазначеним умотивовуємо вибір теми нашого дослідження.

Виклад основного матеріалу. Дрогобицько-Бориславська агломерація – агломерація з центром у місті Дрогобич. Територія Агломерації становить 1 365,0 км². До складу агломерації входить близько 80 населених пунктів та 50 органів місцевого самоврядування з Дрогобицького району. Територія характеризується помірно-континентальним кліматом. Річні суми опадів коли-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

ваються в межах 600–800 мм. Більшість опадів припадає на теплий період. Густота річкової мережі досліджуваної території становить 0,6–0,8 км/км² [1].

Головною артерією Дрогобицько-Бориславської агломерації є річка Тисмениця. Вона бере свій початок на Високому Бескиді; довжина 49 км, сточище – 650 км²; права притока Бистриці Тисменицької (сточище Дністра). Річка протікає через центральну частину промислового району у Львівській області, збираючи промислові, комунально-побутові скиди, а також нафтопродукти від нафтодобувних та нафтопереробних підприємств. Найбільшого забруднення зазнають її води на території промислових міст Дрогобича та Борислава, які вона пронизує [2, 9].

Об'єктом нашого дослідження виступала вода відібрана із річки Тисмениця, що протікає територією Дрогобицько-Бориславської агломерації. Проби води відбиралися по різних створах річки, зокрема: м. Дрогобич: точка 1 – вулиця Трускавецька та точка 2 – вулиця Раневицька; м. Борислав: точка 3 – центр міста, вулиця Шевченка, точка 4 – окраїна міста, вулиця Сосюри. Відбір проб проводили з поверхневого горизонту водойми по середині річки на глибині 0,5–0,7 м за допомогою пластикових пробовідбірників об'ємом 1 дм³. Проби відбирали посезонно впродовж березня, червня та вересня. Визначали вміст сполук нітрогену (нітроген амонійний, нітриту та нітрати), фосфати, рН води, загальну твердість та мінералізацію.

Результати дослідження показали, що максимальні значення вмісту нітрогену амонійного спостерігали навесні у точці 1, що по вул. Трускавецькій – 5,8 мг/дм³ та точці 2 – вул. Раневицькій – 7,9 мг/дм³, значно менші концентрації NH₄⁺ (подекуди у 3 – 4 рази) у точці 3, що по вул. Шевченка – 2,2 мг/дм³ та точці 4 - вул. Сосюри – 2,4 мг/дм³. Мінімальні значення цього показника зафіксовані влітку в усіх точках відбору. Зокрема, концентрація NH₄⁺ у точці 1 становила – 1,6 мг/дм³, у точці 2 – 2,8 мг/дм³, у точці 3 – 0,9 мг/дм³, у точці 4 – 0,82 мг/дм³ (рис. 1).

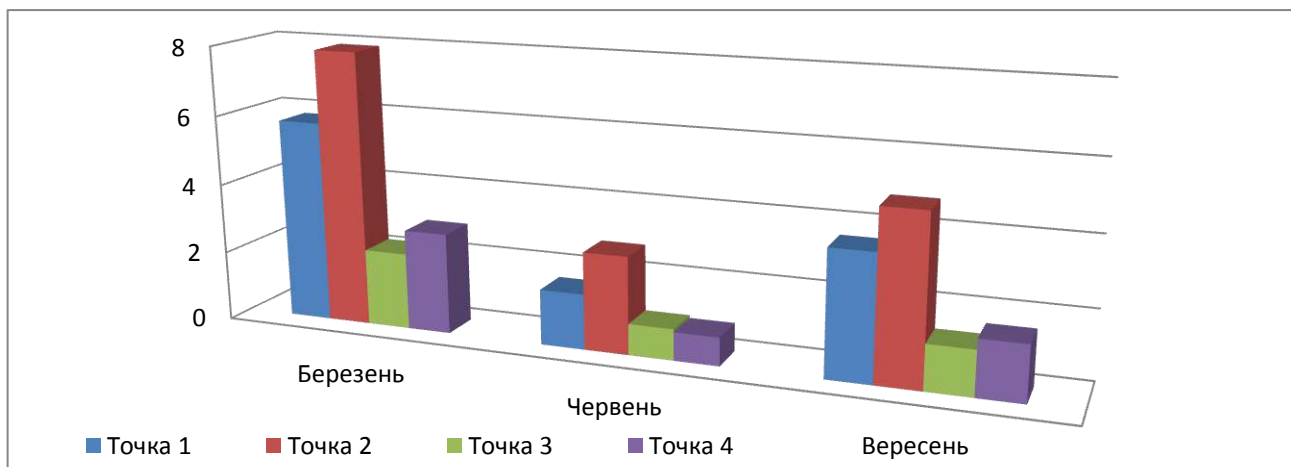


Рис. 1. Вміст нітрогену амонійного у воді, мг/дм³ (M±m; n=3)

Найбільший вміст NH₄⁺ був навесні в усіх досліджуваних точках у періоди підвищення рівня води, коли при зростанні температури активізувалися процеси біохімічного розкладання органічних речовин зависів та мулу, а утворений нітроген амонійний не засвоюється рослинами, адже вегетаційний період ще не розпочався. Високий вміст амонійного нітрогену у воді часто супроводжується присутністю й інших небажаних речовин, наприклад, марганцю, заліза, сірководню тощо [2, 3].

Концентрація NO₂⁻ навесні була найбільшою у воді в усіх точках відбору. Зокрема, максимальні значення зафіксовані у точках 1 та 2 (0,056 та 0,065 мг/дм³ відповідно). Подальші дослідження показали стрімке зниження цього показника. Мінімальні значення NO₂⁻ були влітку в точках 3 та 4 (0,01 та 0,013 мг/дм³ відповідно). Восени цей показник дещо зріс, однак був меншим ніж навесні (рис. 2).

Уміст цього показника у воді усіх досліджуваних пробах не перевищував ГДКрибгосп. Кількість нітритів, що перевищує 0,002 мг/дм³, дозволяє запідозрити давнє забруднення води органічними рештками тваринного походження.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

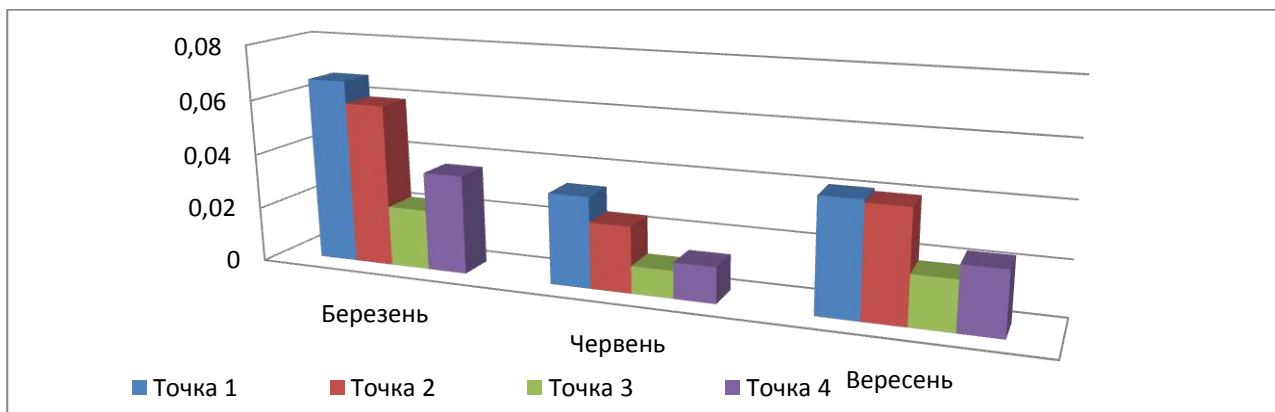


Рис. 2. Вміст нітритів у воді, мг/дм³ (M±m; n=3)

Кінцевим елементом у системі взаємоперетворень сполук нітрогену є нітрати. Накопиченню нітратів у поверхневих водах сприяє комплекс природно-кліматичних факторів, стічні води, змиви з сільськогосподарських угідь [5, 7, 8]. У відкритих водоймах NO₃⁻ перебувають у розчиненій формі. Наявність нітратів у воді пов'язана із процесами нітрифікації амонійних іонів в присутності кисню, атмосферними опадами, стічними водами та зливом із сільськогосподарських угідь. Сезонні коливання вмісту нітратів пов'язані зі споживанням їх рослинами, зокрема мінімальними концентрації наявні у вегетаційний період, максимальними – восени [9].

Протягом досліджуваного періоду концентрація нітратів зазнавала сезонних коливань. Зокрема, найвищою була навесні в усіх досліджуваних пробах. У точці відбору 1 становила – 6,4 мг/дм³, у точці 2 – 5,9 мг/дм³, у точці 3 – 2,9 мг/дм³, у точці 4 – 3,7 мг/дм³. Максимальні значення нітратів зафіксовані у воді річки Тисмениця що протікає територією міста Дрогобич – 6,4 мг/дм³. Однак, цей елемент не перевищував ГДКриб.госп.

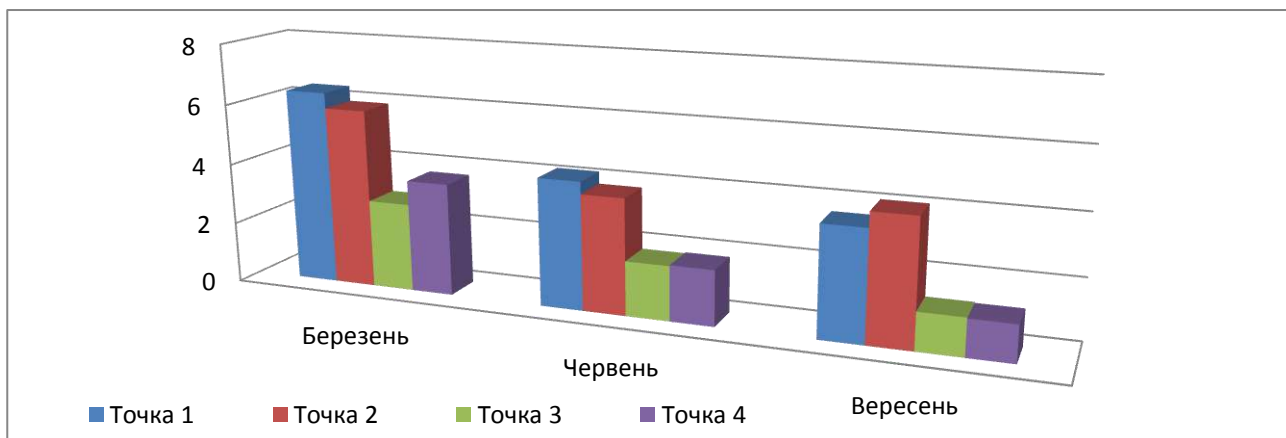


Рис. 3. Вміст нітратів у воді, мг/дм³ (M±m; n=3)

Подальші дослідження показали стрімке зниження цього елемента. Влітку концентрація зменшилася майже вдвічі в усіх точках відбору води. Мінімальні значення NO₃⁻ були у воді річки, що протікає територією Борислава восени 0,7 дм³ та 0,6 мг/дм³.

Присутність нітратів у поверхневих водах може бути пов'язана з внутрішніми процесами у водоймі – нітрифікацією амонію за участі кисню під дією нітрифікуючих бактерій; атмосферними опадами, що поглинають оксид нітрогену, який утворюється при атмосферних електричних розрядах, промисловими і господарсько-побутовими стічними водами, особливо після біологічного очищення [6].

На перебіг хімічних та біологічних процесів, що відбуваються у природних водоймах, значно впливає вміст іонів водню. рН визначає розвиток і життєдіяльність водяних рослин та тварин, а також токсичність різних речовин. Значення водневого показника залежить переважно від співвідношення у воді похідних вугільної кислоти та її іонів [5, 7].



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

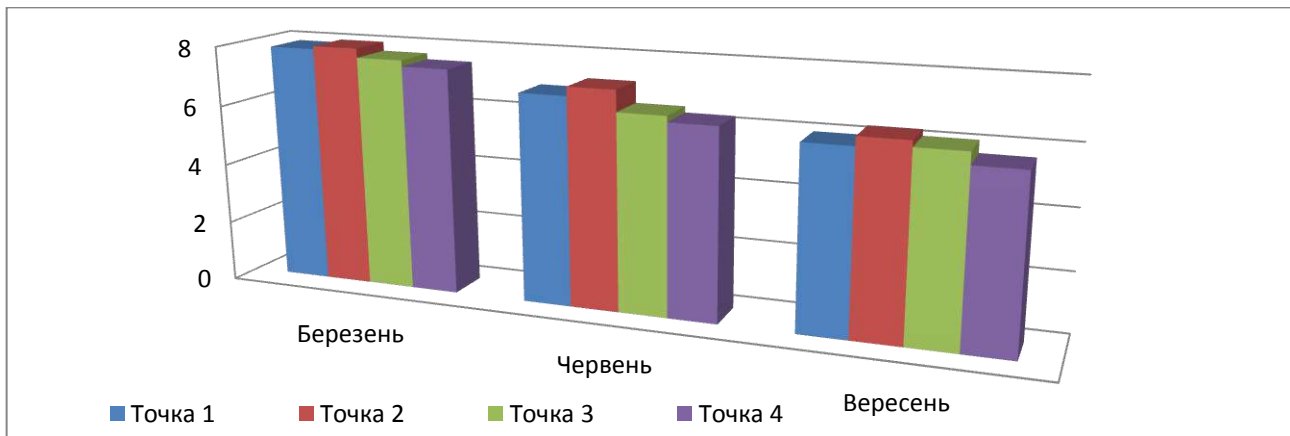


Рис. 4. Зміни показника рН води

Протягом досліджуваного періоду концентрація рН зазнавала суттєвих змін. Навесні цей показник знаходився на максимальній позначці та коливався в межах 7,9 (точка 1) і 8,0 (точка 2), 7,7 (точка 3) і 7,5 (точка 4). Влітку рН води дещо знизився і вже восени досяг мінімальних значень, а саме, точка 1 – 6,0, точка 2 – 6,3, точка 3 – 6,1, точка 4 – 5,7 відповідно. Динаміку змін рН води досліджуваної річки зображено на рисунку 4. Проведені дослідження засвідчили, що показник рН протягом досліджуваного періоду зростав восени та знижувався навесні в усіх точках відбору проб. Це пов'язано, перш за все, зростанням активності внутрішньоводоймних процесів.

Сполуки фосфору, зазвичай, містяться в природних водах у незначних кількостях – від сотих до десятих мг/дм³. Цей елемент значно впливає на розвиток водної рослинності. Його надлишок, разом зі сполуками нітрогену, призводить до буйного розвитку синьозелених водоростей [4].

Концентрація PO₄³⁻ протягом досліджуваного періоду змінювалася в межах від 0,09 мг/дм³ до 0,41 мг/дм³. Максимальні значення цього показника зафіксовані влітку у воді усіх досліджуваних проб, подекуди концентрація PO₄³⁻ перевищувала допустимі норми вдвічі (рис. 5).

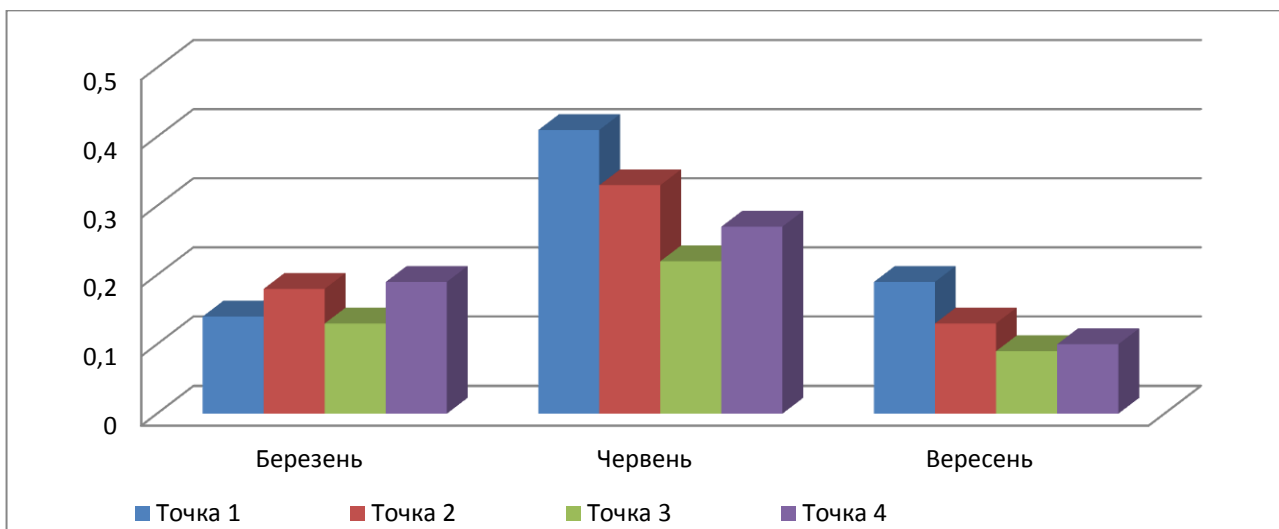


Рис. 5. Динаміка вмісту фосфатів у воді мг/дм³ (M±m; n=3)

Значно меншою концентрація фосфатів була навесні та восени, зокрема мінімальні значення PO₄³⁻ були восени у всіх досліджуваних пробах, зокрема, точка 1 – 0,19 мг/дм³, точка 2 – 0,13 мг/дм³, точка 3 – 0,09 мг/дм³, точка 4 – 0,1 мг/дм³.

Проведені дослідження показали, що досліджувана вода є твердою, показник знаходився в межах від 7,0 моль екв/дм³ до 9,3 моль екв/дм³. Максимальні значення показника були у



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

точці відбору 1 – восени. Мінімальним показник був у точці відбору 3 – навесні (рис. 6). Збільшення твердості води знаходиться в прямій залежності від гідрологічного режиму річки.

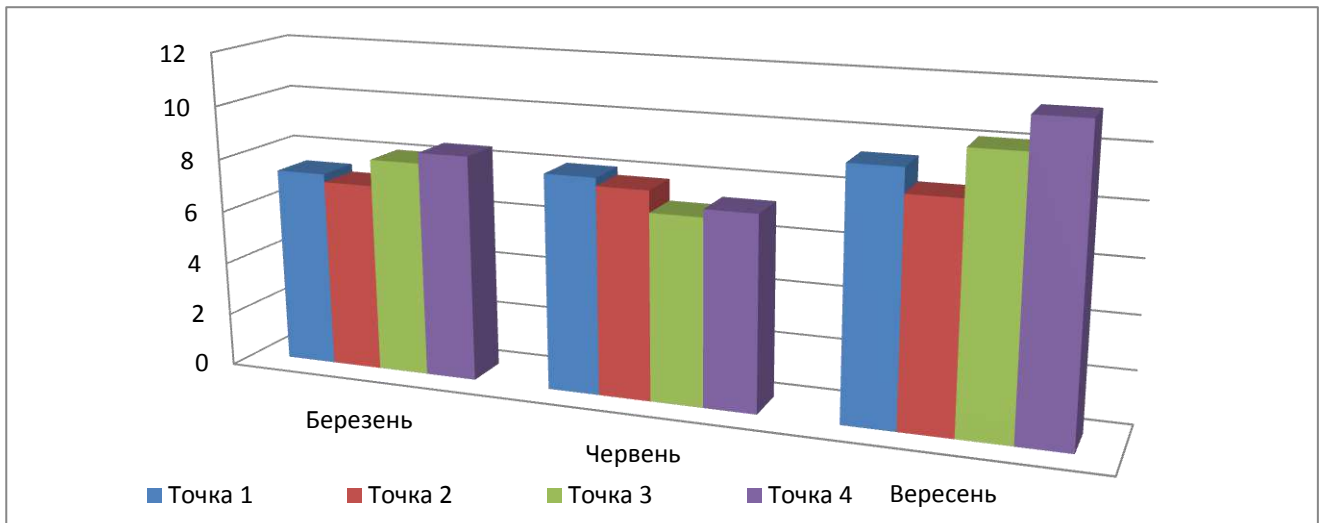


Рис. 6. Загальна твердість води річки моль екв/дм³ ($M \pm m$; $n=3$)

На формування хімічного складу поверхневих вод істотно впливають геоморфологічні умови, різноманітність літологічного складу порід та характер ґрунтів, високий рівень техногенного навантаження, внаслідок скидів шахтних та стічних вод підприємств [4].

Проведені дослідження показали, що мінералізація води в річці змінювалася посезонно. Зокрема, найбільшою вона була влітку, найменші значення спостерігали навесні та восени. Це, скоріш за все, пов'язано із таненням снігу та випаданням великої кількості опадів.

Протягом березня у воді точки відбору 1 мінералізація становила 451 мг/дм³, у точці 2 – 430 мг/дм³, у точці 3 – 436 мг/дм³, у точці 4 – 440 мг/дм³. Влітку цей показний дещо зріс і становив у точці відбору 1 – 510 мг/дм³, у точці 2 – 563 мг/дм³, у точці 3 – 585 мг/дм³, у точці 4 – 604 мг/дм³. Навесні цей показник знову спадає, зокрема у точці 1 він становив – 435 мг/дм³, у точці 2 – 478 мг/дм³, у точці 3 – 404 мг/дм³, у точці 4 – 513 мг/дм³ (рис. 7).

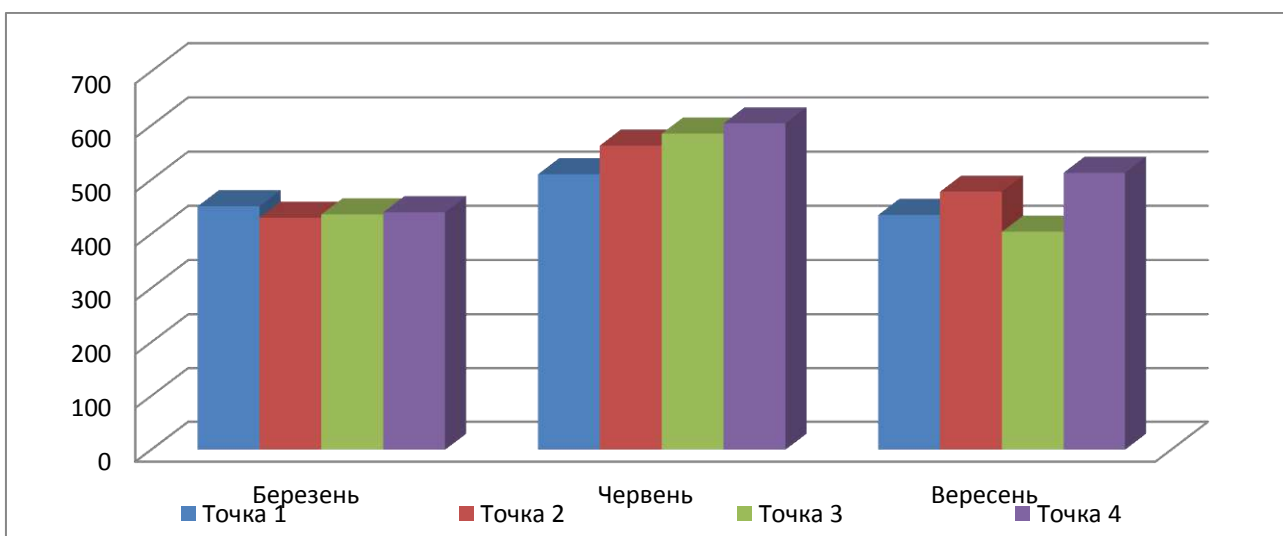


Рис. 7. Мінералізація води річки мг/дм³ ($M \pm m$; $n=3$)

Мінералізація досліджуваної води істотно змінюється по сезонах року, зокрема помітно знижуючись під час паводків. За рахунок розбавлення межених вод слабомінералізованими паводковими, може навіть змінюватися приналежність річки до того чи іншого класу. Вміст біогенів в річках сильно варіює залежно від їх характеру і сезону року [7, 8].



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Висновки. Проведені дослідження засвідчили перевищення ГДКриб.госп. за такими показниками як сполуки амонію та фосфати. Подекуди спостерігалось перевищення фонових значень щодо концентрації нітритів та нітратів. Якість води навесні та восени гірша ніж влітку, це пов'язано із додатковим надходження забруднюючих речовин внаслідок танення снігу та випаданням опадів. Виявлені закономірності уможливають прогнозування гідрохімічних показників води в гідроекосистемах у залежності від комплексу біотичних і абіотичних чинників та вжиття адекватних заходів щодо поліпшення якості води річки Тисмениця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Баранець Т.* Аналіз можливостей та потреби співробітництва територіальних громад в межах агломерації “Дрогобиччина” / Т. Баранець // Європейський діалог (громадська організація). Львів, 2015. 13 с.
2. *Бриндзя І. В.* Екологічна оцінка перетворення неорганічних сполук нітрогену у колодязях Прикарпаття: автореф. дисер. ... к. біол. н., 03.00.16 “Екологія” / І. В. Бриндзя. Київ, 2017. 20 с.
3. *Бриндзя І.* Гідрологічні особливості річки Стрий / І. Бриндзя // Сучасний стан та перспективи розвитку біо- і агроценозів в умовах постійного техногенного забруднення : матер. III-ї міжнарод. наук.-практ. конф. молод. учен. та студ. Дрогобич: Посвіт, 2014. С. 29–34.
4. *Колесник І. А.* Состояние химического загрязнения рек Украины и его динамика во второй половине XX столетия / И. А. Колесник // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2000. Т.1. С. 72–77.
5. *Мирон І. В.* Використання та якість води річки Десни в межах Чернігівської області / І. В. Мирон // Наук. праці УкрНДГМІ. 2003. Вип. 251. С. 150–155.
6. *Никаноров А. М.* Гидрохимия : учебник / А. М. Никаноров. 2-ге изд., перераб. и доп. СПб.: Гидрометеоиздат, 2001. 444 с.
7. *Осадчий В. І.* Вплив урбанізованих територій на хімічний склад поверхневих вод басейну Дніпра / В. І. Осадчий, Н. М. Осадча, Н.М. Мостова // Наук. праці УкрНДГМІ. 2002. Вип. 250. С. 242–261.
8. *Хімко Р. В.* Малі річки – дослідження, охорона, відновлення / Р. В. Хімко, О. І. Мережко, Р. В. Бабко. Київ : ІНЕКО, 2003. 380 с.
9. *Яцик А. В.* Малі річки України : довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.; за ред. А. В. Яцика. К.: Урожай, 1991. 565 с.



УДК 551.4; 504.4.06

АНАЛІЗ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙН РІЧКИ ТИСА В МЕЖАХ РАХІВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Василь Лета¹, Ольга Пилипович²

¹Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

²Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

E-mail: olha.pylypovych@gmail.com

Досліджено просторо-часові особливості господарського освоєння басейну річки Тиса в межах Рахівського району Закарпатської області. Вперше проаналізовано, як окремі види господарської діяльності впливають на гідрохімічні показники екологічного стану вод. Розглянуто наявні програми та шляхи оптимізації природокористування в межах басейну р. Тиса.

Ключові слова: антропогенне навантаження, басейн річки, поверхневі води, гідроекологічний стан.

ANALYSIS OF ANTHROPOGENIC LOAD ON THE TISZA RIVER BASIN WITHIN THE RAKHIV DISTRICT OF THE ZAKARPATTIA REGION

Vasyl Leta¹, Olga Pylypovych²

¹Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

²Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

There has been conducted a study of the spatio-temporal features of the economic development of the Tisza river basin within the Rakhiv region of the Transcarpathian region. For the first time it was analyzed how certain types of economic activities affect the hydrochemical indicators of the waters ecological state. Existing programs and ways of optimizing nature management within the Tisza river basin have been considered.

Keywords: anthropogenic load, river basin, surface waters, hydroecological state.

Вступ. Річковий басейн – це складна геосистема функціонування якої у XXI ст. обумовлене взаємозв'язками між природними та антропогенними компонентами навколишнього середовища. Щоб зрозуміти ризики для гідробіологічних, гідрохімічних та гідроморфологічних параметрів річкової мережі слід детально вивчити усі види антропогенного впливу на річковий басейн у просторі та часі. Саме тому мета даного дослідження полягає у виявленні та аналізі просторо-часових характеристик основних чинників антропогенного впливу на гідрохімічні показники якості поверхневих вод річки Тиса та її приток у межах Рахівського району. Ця частина басейну Тиси складається з суббасейнів Чорної Тиси, Білої Тиси, Шопурки, Косівської, Апшиці та власне Тиси на ділянці від м. Рахів до с. Біла Церква (рис. 1).

Виклад основного матеріалу. Впродовж історичного періоду господарська діяльність на території Рахівського району змінювалась від підсічно-вогневого землеробства та перегінного скотарство до активного розвитку лісової, деревообробної, легкої, харчової промисловості, промисловості будівельних матеріалів та активного сільського господарства. Сьогодні на басейнову систему р. Тиса мають вплив: сільськогосподарське освоєння земель, у тому числі заплавно-руслових комплексів; промисловість та видобуток корисних копалин; водокористування, рибне господарство та гідротехнічне будівництво; туристично-рекреаційна діяльність та приватний сектор. Саме ці види антропогенного впливу ми вивчали з точки зору їхнього впливу на гідрохімічні стани річкової мережі Тиси.

Сільськогосподарська діяльність є важливим чинником впливу на гідроекологічний стан поверхневих вод. У межах Рахівського району 1 873 га зайняті ріллею (1 %), з них 216 га це багаторічні насадження, 14 242 га – пасовища, 19 166 га – сіножаті. Таке співвідношення площ



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

сільськогосподарських угідь зумовлене природними умовами, зокрема гірським рельєфом та переважанням молочно-м'ясного скотарства у сільському господарстві. Найбільші площі сіножатей та пасовищ зосереджені у верхів'ї річок Чорна Тиса, Біла Тиса, Лазещина, Шопурка та Косівська в межах середньогірних та високогірних територій Чорногори та Свидівця. Частка ріллі у земельному фонді Рахівського району має тенденцію до збільшення вниз за течією рік Чорна Тиса, Біла Тиса, Шопурка та Апшиця (рис. 2). Збільшення частки ріллі є закономірним, адже зумовлене в першу чергу розширенням річкових долин, а від так і придатних сільськогосподарських угідь, зменшенням середніх висот території, зменшенням частки сіножатей та пасовищ.



Рис. 1. Суббасейни р. Тиса в межах Рахівського району

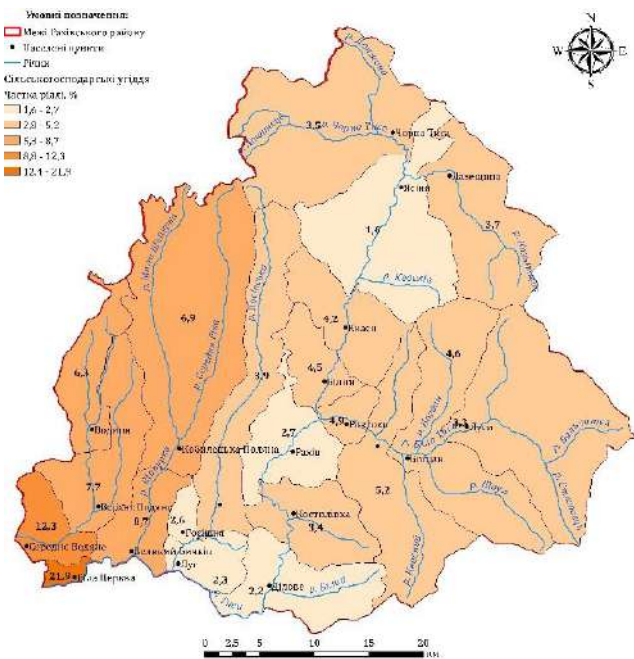


Рис. 2. Розораність сільськогосподарських угідь (побудовано за даними "Форма 6-Зем")

Вплив сільського господарства на якість річкових вод Тиси зумовлений використанням добрив, розорюванням прибережних смуг та заплав річок, облаштуванням гноєсховищ та літніх стоянок тварин у прибережних зонах, відведення вод з рибогосподарських водних об'єктів; відсутністю на тваринницьких об'єктах та підприємствах очисних споруд та централізованого водовідведення. Орні землі часто розташовані на схилах вузьких річкових долин та безпосередньо на прибережних смугах річок, що становить загрозу органічного забруднення поверхневих вод внаслідок внесення добрив, пестицидів та збільшення твердого стоку через ведення поздовжньої оранки на схилах та розмивання берегів під час проходження повеней та паводків. Результати, проведених нами впродовж 2016–2018 рр. гідрохімічних знімачь у чотирьох точках відбору проб води на ділянці від с. Чорна Тиса (місце відбору проб вище села) до с. Білин (гирло), показують збільшення вмісту нітратів у водах Чорної Тиси вниз за течією.

Аналіз господарської діяльності, як антропогенного чинника впливу на гідроекологічний стан річки, передбачає також вивчення територіально-галузевої структури промисловості. Унікальні природні умови та значний природно-ресурсний потенціал зумовили розвиток деревообробної галузі та промисловості будівельних матеріалів, харчової промисловості. Основу промислового виробництва Рахівського району складають підприємства деревообробної галузі. Добувна галузь представлена підприємствами з видобутку вапняку, мармуру та доломіту у селі Ділове, туфу та цеоліту – в с. Верхнє Водяне. Високі концентрації важких металів (Cu, Zn, Cr, Pb) у водах Тиси, які ми виявили в результаті відбору проб води, в основному, обумовлені проявами рудної мінералізації та високим вмістом важких металів в ґрунтах Рахівського району [4]. Території поблизу річок Апшиця і Тиса, на яких ведеться видобуток є джерелом забруднення ґрунтових та поверхневих вод важкими металами.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Основним ресурсом Рахівського району є ліс, оскільки загальний показник лісистості території складає 72 % з найвищими значеннями у верхів'ях річок Шопурка, Чорна Тиса та Біла Тиса. Ліс забезпечує потреби населення деревиною для виробництва, обігріву та є складовою експорту. Протягом останніх десятиріч, спостерігаємо чітку динаміку зменшення площі лісів та лісовкритих площ, що зумовлено масовими рубками, як санкціонованими, так і незаконними, у тому числі й на природоохоронних територіях у верхів'ї річок Лазещина та Біла Тиса. Як чинник впливу на якість поверхневих вод, ліс відіграє важливу роль у формуванні стоку води та наносів, а від так впливає і на гідрохімічний режим вод річки Тиса та її приток. Збільшення площі вирубування лісів сприяє збільшенню ерозії, стоку біогенних речовин та важких металів у поверхневі води [1].

Водокористування є одним з найважливіших антропогенних чинників впливу на гідро-екологічні стани річок частини басейну Тиси в межах Рахівського району. Найбільшу загрозу забруднення поверхневих вод наразі становлять стоки комунальних підприємств. Водопостачанням та водовідведенням населення у міських поселеннях Рахівського району забезпечене лише 40 %, а в сільських – 35,7 %, каналізацією, відповідно, 30 % та 25,6 %.

У 2018 році підприємствами Рахівського району було використано 423 тис. м³ води, в тому числі 92 тис. м³ – на виробничі потреби. В той же час у поверхневі водні об'єкти було скинуто 312 тис. м³ стічних вод, з яких 228 тис. м³ – забруднені. Скиди стічних вод у річки Рахівського району (станом на 2018 рік) здійснювали лише 3 суб'єкти з 26 водокористувачів, серед яких: Відділ освіти Рахівської РДА (м. Рахів) – 3 тис. м³ недостатньо очищених вод (НДО), КП "Рахів-тепло" (м. Рахів) – 218 тис. м³ НДО, Виробниче житлово-комунальне підприємство (ВЖКП) смт. Кобилецька Поляна – 7 тис. м³ вод без очистки [2]. В середньому 80 % використаної води скидається у поверхневі води, решта у невіднесені до водних об'єктів накопичувачі та вигрібні ями.

За період 1990–2018 рр. обсяги скиду забруднених (без очистки) стічних вод практично не змінилися, а недостатньо очищених – зменшилися більш ніж у 10 разів. Ситуація з якістю стічних вод залишається незадовільною, що зумовлено низькими показниками об'ємів очищених стічних вод. Так, у 2018 році лише 10 % стічних вод пройшли механічну або біологічну очистку. Стічні недостатньо очищені та неочищені води є однією з головних причин забруднення поверхневих вод органічними речовинами, що надходять від комунальних, промислових та сільсько-господарських точкових джерел (тваринницькі ферми, гноєсховища тощо). Забруднення органічними речовинами зумовлює значні зміни у кисневому балансі і, як наслідок, може негативно впливати на екологічний стан вод та популяцію гідробіонтів. Забруднені води також у колодязях, що знаходяться у приватних домогосподарствах нижче Великобичківського ЛХК. Як результат, джерела водопостачання для частини населення (≈ 3 % домогосподарств) були опломбовані, а людей забезпечують довізною водою. Проблема забруднення ґрунтових вод потребує негайного вирішення, адже річка Шопурка є допливом Тиси в межах транскордонної ділянки.

Техногенне навантаження на річку Тиса в межах Рахівського району пов'язане також з процесами гідротехнічного будівництва. Паводковий характер гірських річок регіону сприяє частим руйнуванням берегів, підтопленню значної кількості домогосподарств та сільськогосподарських угідь, а також змінам у гідрохімічному режимі водотоків. З метою регулювання проходження повеней та паводків у Рахівському районі зведено 14,6 км дамб та майже 18 км берегоукріплень. Така кількість гідротехнічних споруд не може забезпечити належний захист населення від наслідків проходження небезпечних гідрологічних явищ.

На території району працює мала береваційна Білинська МГЕС потужністю 0,63 МВт. Вода на неї подається з потічка Ільмин (доплив Чорної Тиси) за допомогою залізної труби, завдовжки 3 км, діаметром 80 см. Як наслідок спостерігається зменшення витрат води у потоці Ільмин, зменшення рівня ґрунтових вод та пересихання криниць у селі Білин, а також підвищення концентрації заліза у водах Чорної Тиси у місці відбирання проб (протягом 2016–2018 рр.) на 0,5 км нижче за течією від МГЕС [5]. До того ж, прямий забір води з потічка та подача в трубу сприяє зменшенню біорізноманіття.

Сьогодні, значний вплив на якість води у річках басейну Тиси здійснюють об'єкти туристично-рекреаційної сфери. В межах Рахівського району зосереджено більше ніж 150 таких об'єкти, найбільшу небезпеку з яких представляють Карпатський біосферний заповідник (адміністративно-господарська діляниця та демонстраційне форелеве господарство), ТОВ "Драгобрат",



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

санаторій “Гірська Тиса”, лікувально-оздоровчий комплекс “Високі Карпати”, турбаза “Едельвейс” та туристичний притулок “Козьмещик”. У розрізі області Рахівський район забезпечує 8,7 % (четверте місце) загальної ємності оздоровчих закладів та 14,6 % – туристичних закладів (друге місце). Проте, несистемна забудова територій, сприятливих для туристично-рекреаційного використання, низький рівень транспортної інфраструктури, неякісне водопостачання, відсутність регулярного вивезення побутових відходів та необхідність будівництва централізованих каналізаційних систем, у тому числі на полонині Драгобрат та урочищі Козьмещик дестабілюють розвиток туристичної-рекреаційної галузі Рахівщини. А це в свою чергу відображається на туристичних потоках та рекреаційному навантаженні на річкові системи Тиси.

Складною є ситуація з утилізацією та зберіганням твердих побутових відходів і сміття на полігонах та сміттєзвалищах. Станом на 2019 рік лише 12 адміністративних рад з 21 мають виділені ділянки для зберігання та утилізації сміття. Складний рельєф зумовлює просторове обмеження для облаштування полігонів та сміттєзвалищ, зокрема на території Середньоводянської сільської ради, населення якої до того ж не забезпечене збором та утилізацією ТПВ. Найбільшу небезпеку забруднення річкових вод становить сміттєзвалище у м. Рахів на лівому березі річки Тиса. В окремих місцях висота шару сміття сягає до 10 м (рис. 3). Відсутність відмежування призводить до забруднення вод твердими побутовими відходами (ТПВ), побутовою хімією тощо. Аналогічну ситуацію спостерігаємо з несанкціонованими сміттєзвалищами на берегах річок Косівська, Лазещина, Чорна Тиса та Біла Тиса (рис. 4).



Рис. 3. Сміттєзвалище на березі річки Тиса у м. Рахів (фото В. Лета)



Рис. 4. Засмічення берега річки Лазещина вище с. Лазещина (фото В. Лета)

Вирішення проблем забруднення річкових вод Тиси та її приток у межах Рахівського району потребує розробки та впровадження ряду дій і заходів, зокрема:

- запровадження контурної системи безвідвальної оранки;
- збільшення площ протиерозійних лісосмуг уздовж заплавно-руслових комплексів та автодоріг;
- контроль за дотриманням норм лісокористування та аудит територій ПЗФ;
- відведення та очистка стоків з територій літніх стоянок тварин та гноєсховищ;
- дренаж лінійного типу на території промислових підприємств та з території ведення видобутку корисних копалин;
- очистка ґрунтових вод на території “Великобичківського ЛХК”;
- модернізація та ремонт водозаборів м. Рахів та смт Великий Бичків;
- збільшення потужностей каналізаційно-очисних споруд (КОС) КП “Рахівтепло” та ВЖКП смт Кобилецька Поляна;
- спорудження каналізаційних мереж та очисних споруд (септиків) на території гірсько-лижного курорту “Драгобрат”, туристичного комплексу “Високі Карпати”, турбази “Едельвейс”, туристичного притулку “Козьмещик”;
- розробка програм будівництва систем централізованого водопостачання та водовідведення у всіх населених пунктах району;



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

- заборона спорудження міні-ГЕС на річках Рахівського району, що становлять потенційну небезпеку для річкових екосистем;
- укладання міжнародних угод про використання та охорону спільних водних ресурсів на прикордонних територіях України та Румунії;
- розвиток екомережі Рахівського району;
- відмежування від р. Тиса сміттєзвалища у м. Рахів та ліквідація несанкціонованих сміттєзвалищ, розташованих на берегах р. Лазещина, р. Біла Тиса, р. Косівська;
- розширення мережі роздільного збору та утилізації ТПВ у всіх населених пунктах Рахівського району.

Усі заходи оптимізації природокористування в межах Рахівського району необхідно проводити за басейновим принципом на місцевому (адміністративні ради, майбутні ОТГ), районному або міжрайонному (Тячівське МУВГ) рівнях. Важливим є також впровадження та широке використання принципів басейнової політики країн ЄС: принцип участі громадськості; інтеграційний (екосистемний) принцип; принцип локалізації; принцип делегування повноважень та ін [6].

Висновки. Основними джерелами антропогенного впливу на гідроекологічні стани річок Рахівського району є: стічні води комунального сектору; стоки з об'єктів туристично-рекреаційної сфери; поверхневий стік з територій заплавно-руслених комплексів, що використовуються для сільськогосподарських цілей; поверхневий стік з територій видобутку корисних копалин; стихійні сміттєзвалища; суцільна система рубок.

Вирішення проблем забруднення річкових вод Тиси та її приток у межах Рахівського району стічними водами комунального сектору потребує негайних заходів з розширення мережі централізованого водопостачання та водовідведення, оптимізація та реконструкція водозаборів м. Рахів та смт Великий Бичків й очисних споруд КП "Рахівтепло" та Кобилецькополяньського ВЖКП. На території провідних на сьогодні туристично-рекреаційних об'єктів (ТОВ "Драгобрат", туристичний притулок "Козьмешик") необхідним є спорудження систем централізованого водовідведення, будівництво нових і модернізація наявних каналізаційно-очисних споруд (ТОВ "Драгобрат", сан. "Гірська Тиса", лікувально-оздоровчий комплекс "Високі Карпати", турбаза "Едельвейс"). На землях сільськогосподарського використання важливо збільшити площі протиерозійних лісосмуг у прибережних зонах річок Шопурка, Косівська, Біла Тиса, Чорна Тиса та Лазещина, а також запровадити більш екологічні агротехнічні заходи та методи оранки. На територіях, де ведеться видобуток корисних копалин (околиці с. Верхнє Водяне та с. Ділове) потрібно укласти дренажні системи для відведення дощових стоків, щоб запобігти забрудненню річкових вод важкими металами. Щоб уникнути забруднення поверхневих вод побутовими відходами та сміттям необхідно, в першу чергу, відмежувати сміттєзвалище в м. Рахів від річки Тиса та ліквідувати несанкціоновані сміттєзвалища, а далі розширити мережу покриття населення роздільним збором та утилізацією ТПВ. Для збереження цінних лісових ресурсів Рахівського району та зменшення ерозійних проявів та їх подальшого впливу на гідрохімічні показники якості вод необхідно запровадити систему вибіркової рубки, здійснювати жорсткий контроль за лісокористуванням та збільшити площі територій ПЗФ, в тому числі за рахунок лісів та лісовкритих земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агій В. О. Вплив лісгосподарських заходів на перерозподіл органічної речовини та хімічних елементів ґрунту в дубових лісах Закарпаття / В. О. Агій, С. Л. Копій, І. В. Фізик, Л. І. Копій // Наук. вісн. НЛТУ України. 2016. Вип. 26.5. С. 15–22.
2. Басейнове управління водних ресурсів р. Тиса : [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://buvrtysa.gov.ua/>
3. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології : підручник / М. Д. Гродзинський. К.: Либідь, 1993. 224 с.
4. Оцінка екологічного стану та контрольний моніторинг якості води в басейні Верхньої Тиси на ділянці українсько-румунського кордону відповідно до положень ВРД ЄС та вимог міжнародної комісії з охорони річки Дунай : техн. звіт. Ужгород: БУВР р. Тиса, 2009. 86 с.
5. Хільчевський В. К. Комплексна оцінка якості води р. Чорна Тиса / В. К. Хільчевський, В. В. Лета // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2016. Т. 3. С. 50–56.
6. Яцык А. В. Экологические основы рационального водопользования / А. В. Яцык. К.: Генеза, 1997. 640 с.



УДК 911.9:67.05

СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ: ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ І ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

Марія Лопушанська

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: maria.lopushanska-drebot@ukr.net

Сонячна енергетика є галуззю відновлюваної енергетики, яка ґрунтується на перетворенні сонячного випромінювання в електричну чи теплову енергію. Метою роботи є проведення аналізу існуючих методів утилізації і повторного використання сонячних фотоелектричних панелей. Львівська область є лідером за кількістю встановлених сонячних електростанцій серед західних областей України. Більшість сонячних панелей, які використовуються у регіоні створено на основі кристалічного кремнію. Оскільки, ця галузь є надзвичайно новою, існує ряд проблем з утилізацією несправних сонячних панелей, зокрема сучасний ринок поводження з відходами не готовий до утилізації відходів від об'єктів сонячної енергетики.

Ключові слова: сонячна енергетика, сонячні панелі, фотоелектричні перетворювачі, сонячні електростанції, фотоелементи.

SOLAR POWER IN LVIV REGION: ISSUES OF DISPOSAL AND REUSE OF SOLAR PV-PANELS

Mariia Lopushanska

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The solar power is a branch of renewable energy that is based on the conversion of the solar radiation into electrical or thermal energy. The aim of the work is to analyze existing methods of recycling / reuse of solar photovoltaic panels. Lviv region is leader among number of installed solar power plants in western region of Ukraine.

The vast majority of solar panels used in field are based on crystalline silicon. Since this industry is especially new, there are a number of issues with disposal of faulty solar panels. In particular, the modern waste management market is not ready for the disposal of waste from solar energy facilities.

Keywords: solar power, solar PV-panels, photoelectric converters, solar power plants, photocells.

Актуальність поставленої проблеми. Сонячна енергетика є однією із галузей відновлюваної енергетики, яка динамічно розвивається у світі в цілому, так і в Україні зокрема. Сонячна енергетика ґрунтується на перетворенні сонячного випромінювання в електричну чи теплову енергію. Сонячне випромінювання є екологічно чистим, що не виробляє шкідливих відходів, відновлюване джерело енергії. Запаси енергії сонячного випромінювання величезні: щорічно на Землю надходить 1,05·10¹⁸ кВт·год сонячної енергії, з яких 2,0·10¹⁷ кВт·год припадає на поверхню суходолу. Для перетворення сонячного випромінювання в електричну енергію використовують різного виду та типу сонячні електростанції (СЕС).

На сьогодні побудовані й успішно працюють в багатьох країнах світу два види СЕС:

- *фотоелектричні* – безпосередньо перетворюють сонячну енергію в електричну за допомогою сонячних фотоелементів;
- *термодинамічні* – перетворюють сонячну енергію в теплову, а потім в електричну [5].

Метою роботи є проведення аналізу існуючих методів утилізації і повторного використання сонячних фотоелектричних панелей. Для досягнення поставленої мети слід вирішити такі завдання: дослідження будови основних типів сонячних панелей; міжнародне правове регулювання у галузі утилізації сонячних панелей; дослідити способи утилізації і повторного використання сонячних панелей; розглянути та дослідити проблеми і перспективи утилізації і повторного використання сонячних панелей у Львівській області.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Матеріали і методика дослідження. У роботі використано дані Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), Департаменту паливно-енергетичного комплексу на енергозбереження Львівської обласної державної адміністрації, а також інформацією українських та іноземних фахових видань та офіційних сайтів підприємств, які займаються будівництвом та експлуатацією об'єктів відновлюваної енергетики.

Виклад основного матеріалу. Один із основних напрямів прямого перетворення сонячної енергії в електричну реалізується у напівпровідникових фотоелементах (ФЕ). До теперішнього часу виробництво більшості комерційних модулів сонячних елементів засноване на кристалічному кремнії (Si) з ефективністю $\eta \leq 20\%$ (I покоління ФЕ) і аморфних тонкоплівкових сонячних елементів з великою площею ФЕ з величиною $\eta \sim 5-8\%$ (II покоління ФЕ). Низька вартість кремнію є визначальною при виборі матеріалу для фотоелементів.

Концепція III-покоління – це використання нано- та мікроструктур (мікродротів). ФЕ з мікродротоми (Vapor-Liquid-Solid – VLS-метод) відносяться до класу пристроїв з особливим конструктивним виконанням для отримання спрямованого транспорту носіїв заряду (НЗ) за рахунок геометрії і матеріалу таких структур.

Більшість сучасних сонячних елементів володіють одним p-n переходом (рис. 1).

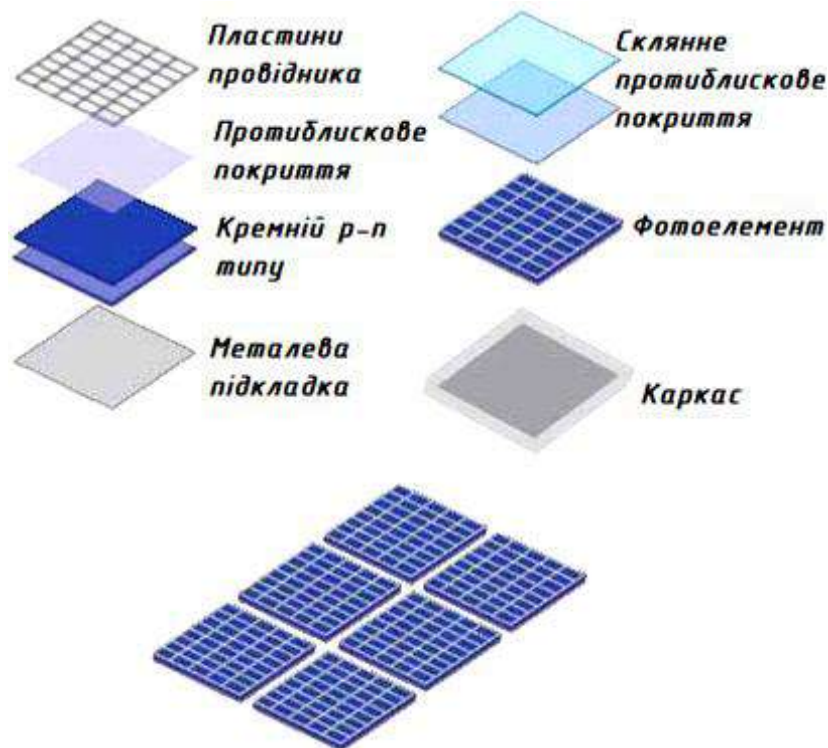


Рис. 1. Принцип будови сонячної панелі із p-n переходом [9]

У такому елементі вільні носії заряду створюються тільки тими фотонами, енергія яких більше або дорівнює ширині забороненої зони. Іншими словами, фотоелектричний відгук одноперехідного елемента обмежений частиною сонячного спектра, енергія якого вища ширини забороненої зони, а фотони меншою енергією не використовуються. Подолати це обмеження дозволяють багатошарові структури з двох і більше сонячних елементів з різною шириною забороненої зони. Такі елементи називаються багатоперехідними, каскадними або тандемними [2].

Екологічний вплив виробництва фотоелектричних систем залежить від типу вироблених модулів. Незважаючи на екологічну чистоту отримуваної енергії, самі фотоелементи містять отруйні речовини, наприклад, свинець, кадмій, галій, миш'як тощо, а їх виробництво споживає масу інших небезпечних речовин. Сучасні фотоелементи мають обмежений термін служби (30–



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

50 років), і масове застосування поставить в найближчий час складне питання їх утилізації, який теж не має поки прийнятної з екологічної точки зору рішення. Через 30 років експлуатації ефективність фотоелектричних елементів починає знижуватися. Відпрацьовані фотоелементи, хоча і незначна їх частина, в основному спеціального призначення, містять компонент (кадмій), який неприпустимо викидати на смітник. Потрібно додаткове розширення індустрії щодо їхньої утилізації.

Використані сонячні модулі традиційно відносяться регуляторами до категорії електронного сміття (e-waste). У більшості країн сонячні панелі класифікуються як загальні або промислові відходи, управління ними здійснюється відповідно до звичайних вимог, що стосуються обробки та утилізації відходів. Окрім такого універсального регулювання, розробляються добровільні і нормативні підходи для спеціального управління “сонячним сміттям”.

У Європейському Союзі існують два законодавчі акти, які могли б впливати на фотоелектричну індустрію. Це Закон про відходи виробництва електричного та електронного устаткування – *Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)* і Правила поводження із небезпечними матеріалами – *Regulation of Hazardous Substances*. Жоден із цих документів не регулює діяльність у виробництві фотоелектричних систем. Однак, деякі країни самостійно приймають закони про переробку відходів, у тому числі від сонячної електроенергетики. Директива WEEE зобов'язала двадцять п'ять країн, які у той час були членами ЄС, втілити її вимоги у національних законах до 13 серпня 2004 р. Зробити це до встановленого терміну встиг лише Кіпр.

Багато виробників сонячної енергії в Європейському Союзі взяли на себе зобов'язання щодо добровільної переробки відходів від своєї діяльності. 13 серпня 2012 р. були прийняті поправки до Директив WEEE, які вимагають внесення поправок в національні законодавства про обов'язкову переробку фотоелектричних елементів. Модулі повинні утилізуватися відповідно до Директиви WEEE 2012/19/EU. Із 2012 року положення Директиви WEEE включені до національного законодавства країнами-членами Європейського Союзу, створивши перший ринок, на якому переробка сонячних модулів обов'язкова.

У Сполучених Штатах утилізація панелей регулюється Законом про збереження та відновлення ресурсів – *Resource Conservation and Recovery Act*, який є правовою основою для управління небезпечними та безпечними відходами. Сьогодні багато виробників вже пропонують послуги із утилізації випущених ними сонячних модулів і створюють спеціалізовані підприємства щодо їхнього перероблення. Тут діє принцип “розширеної відповідальності виробника” (extended-producer-responsibility), яка виходить за рамки стадій продажу та експлуатації, і охоплює також стадію поводження із продуктом після завершення його терміну служби [7].

Процес переробки ФЕ-панелей на основі кремнію починається з розбирання фактичного продукту для поділу алюмінієвої та скляної частин. Майже все (95 %) скло може бути використане повторно, тоді як усі зовнішні металеві деталі використовуються для повторного формування каркасів комірок. Решта матеріалів обробляють при температурі 500 °C в термічній обробці, щоб зменшити зв'язок між елементами клітини. Через високу температуру всередині пластик випаровується, залишаючи кремнієві клітини готовими до подальшої оброблення. Опорна технологія гарантує, що не витрачається навіть цей пластик, тому він повторно використовується як джерело тепла для подальшої термічної обробки. 80 % модулів можна легко використовувати повторно, а решту далі вдосконалити. Частинки кремнію, звані вафлями, відтравлюються за допомогою кислоти. Зламани пластинки плавляться і знову використовуються для виготовлення нових кремнієвих модулів, що призводить до 85 % коефіцієнта перероблення кремнієвого матеріалу [8].

Станом на 01.07.2020 р. на Львівщині функціонує 59 промислових сонячних електростанцій на території 15 адміністративних районів та у містах Борислав і Червоноград, загальною потужністю понад 275 МВт. Лідером за кількістю встановлених промислових СЕС є Яворівський район, де зосереджена майже половина всієї встановленої потужності [4]. Окрім цього у регіоні побудовано 985 сонячних електростанцій приватних домогосподарств на території 20-ти адміністративних районів і 9-ти міст загальною потужністю понад 19 МВт, що рівноцінно середній потужності промислової сонячної електростанції. Найбільша кількість СЕС приватних



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

домогосподарств у Пустомитівському, Яворівському районах та м. Львів, найменша – в гірській місцевості (Турківський та Сколівський райони) [1].

Оскільки, у період з 2018 по 2019 роки відбувся стрімкий розвиток у будівництві сонячних електростанцій у Львівській області, виникає подальша проблема утилізації несправних сонячних панелей. Виходячи з даних, що більшість сучасних сонячних панелей одинично виробляють 300–400 Вт електричної енергії, можна дійти висновку, що зараз у Львівській області функціонує від 735 000 до 980 000 сонячних панелей.

На жаль, для України в цілому, і для Львівської області зокрема, цей вид діяльності є новим та зовсім неосвоєним. Підприємства, які займаються утилізацією небезпечних відходів не надають послуг по утилізації відходів від несправних сонячних панелей. Через застарілість у законодавстві України про відходи, немає навіть чіткої термінології, до якої групи відходів та класу небезпеки віднести сонячні панелі.

Висновки. В цілому, через порівняно коротку історію використання сонячних панелей, в Україні немає остаточно визначеної стратегії та підходів щодо утилізації сонячних панелей. Гарантійний термін експлуатації панелі від 20 років. Враховуючи, що перша СЕС на території Львівської області встановлена у 2012 році, дійдемо висновку, що ми не зможемо оцінити, як працюватиме СЕС після завершення гарантійного терміну експлуатації. На сьогодні, ні українське законодавство, ні ринок утилізації відходів не готові до того, що можуть появиться нові види відходів від сонячної енергетики. Водночас, слід зазначити, що в Україні науковці вже здійснюють дослідження у цій проблематиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Департамент паливно-енергетичного комплексу та енергозбереження Львівської обласної державної адміністрації : [електронний ресурс]. Режим доступу: https://loda.gov.ua/departament_palyvno_energetychnogo_kompleksu_ta_energozberezhennya.
2. Фреїк Д. М. Фотоелектричні перетворювачі сонячного випромінювання. Досягнення, сучасний стан і тенденції розвитку (огляд) / Д. М. Фреїк, В. М. Чобанюк, М. О. Галушак, О. С. Криницький, Г. Д. Матейк : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://page.if.ua/uploads/pcss/vol13/!1301-01.pdf>.
3. Енергетична стратегія України. Міністерство енергетики України : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>.
4. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП): [електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/eлектро/energo_pidpnyemstva/stat_info_zelenyi_taryf/2020/stat_zelenyi-taryf.06-2020.pdf.
5. Сонячна енергія – основні види та типи сонячних електростанцій / А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун, В. О. Череватий, О. А. Ульянець: [електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/veit_2017_12_4.pdf.
6. Стратегія розвитку Львівської області на період 2021–2027 років. Львів, 2019: [електронний ресурс]. Режим доступу: https://loda.gov.ua/programy_ta_strategii.
7. Сілакова Т. Т. Аналіз технології утилізації відходів виробництва сонячних батарей / Т. Т. Сілакова, Н. М. Руденко : [електронний ресурс]. Режим доступу: <file:///C:/Users/r.lopushanskiy/Downloads/158272-354860-1-PB.pdf>.
8. Avendson : [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://avenston.com/en/articles/solar-second-life/>
9. Solarb : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://solarb.ru/statyi>.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 556.114.6

**ОЦІНКА МОЖЛИВИХ ВПЛИВІВ НА ДОВКІЛЛЯ ЗНЕСЕННЯ
ЗАСТАРІЛИХ РУСЛОВИХ ЗАГАТ**

Андрій Михнович

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

E-mail: andriy.mykhnovych@lnu.edu.ua

Знесення технічно застарілих і пошкоджених річкових загат, а також спускання руслових ставків, як один з методів ренатуралізації річкових систем має не лише екологічно сприятливі наслідки, але також і низку негативних ефектів щодо різних компонентів басейнової геосистеми. Реалізація подібних проектів у тій чи іншій мірі впливає на гідрологічний режим, геоморфологію, гідрохімічний режим, гідробіологічний склад, соціально-економічну ситуацію тощо. Розглянуто можливі впливи на поверхневий стік і стік наносів, морфологію русла, ерозійно-аккумулятивні процеси, якість води, водні біотопи.

Ключові слова: знесення загат, довкілля, екологічні наслідки.

**ASSESSMENT OF THE OLD RIVER DAMS REMOVAL
IMPACTS UPON ENVIRONMENT**

Andriy Mykhnovych

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Dam removal and draining water reservoir as the river renaturalization method has not only positive but also a row of negative effects for different components of the river basin. Dam removal can be accompanied by many-sided hydrologic, geomorphologic, hydrochemical, hydrobiological, social-economical consequences. Particularly the expected effects upon water runoff and sediments transport regime, river morphology, flood regime, erosion processes, river water quality, water biotopes, and wetlands are considered in the paper.

Keywords: dam removal, environment, impacts.

Вступ. Прогнози експертів UN Water на 2010–2050 рр. демонструють, що в Україні збільшиться кількість регіонів з категорією "від нестачі води до дефіциту води". За даними організації, дефіцитними вважають регіони, у яких людина вилучає щорічно від 20 до 40 % від загальнодоступних відновлюваних ресурсів поверхневих вод. Ці прогнози вже підтверджуються у південних регіонах України, адже впродовж останніх років інтенсивно пересихають річки Одещини: Суха Журівка, Скуртянка, Киргиж-Китай, частково пересихають також усі річки басейну річки Великий Куяльник тощо. Водопостачання міста Одеса здійснюють з річки Дністер, тому в умовах дефіциту водних ресурсів важливими є питання не лише кількості води, але й її якості. З огляду на те, що 75 % стоку річки Дністер формується у верхній частині басейну Дністра – якість води у цьому регіоні має стратегічно важливе значення. З огляду на це нами здійснено аналіз якості води у басейні Верхнього Дністра за показниками загальної мінералізації, вмісту біогенних елементів, важких металів та речовин токсичної дії. Основою для досліджень слугували результатами тривалих моніторингових спостережень за якістю води, що здійснювали такі суб'єкти моніторингу: Львівський обласний центр з гідрометеорології, Державне агентство водних ресурсів України, Дністровське басейнове управління водних ресурсів. Нами проаналізовано тенденції змін вмісту головних йонів за період 1950–2018 рр.; кисневий режим за період 2009–2018 рр.; вміст важких металів та токсичних речовин за період 2009–2018 рр.; вперше розраховано клас якості води за показниками вмісту біогенних елементів за період 2015–2018 рр. згідно методики визначення класу якості води відповідно до положень Водної Рамкової Директиви ЄС (ВРД ЄС).

Впродовж останніх двох десятиліть щораз частіше в середовищі експертів і науковців обговорюються питання знесення дамб і спуску водосховищ, як одного зі способів відновлення річок. Останні 10–15 років це питання стає одним з головних у сфері управління довкіллям. При цьому вважається, що знесення дамби матиме позитивний ефект, оскільки її спорудження було техногенним порушенням стану природної рівноваги і завдавало екологічної шкоди. Напри-



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

клад Беднарек у своїх дослідженнях (2001) визначав екологічні наслідки демонтажу дамб, базуючись на характеристиках екологічних наслідків спорудження й існування останніх, екстраполюючи і припускаючи зворотні ефекти [1]. Однак, крім позитивних наслідків для багатьох компонентів довкілля, процес ліквідації дамби і водосховища супроводжуватиметься також і низкою шкідливих впливів. Наприклад, звільнення і міграція вниз за течією донних відкладів матиме шкідливий і навіть нищівний вплив на представників флори і фауни річкової долини. Питання, чи такі наслідки матимуть лише короткотерміновий характер, чи тривалий час впливатимуть на і без того антропогенно змінені екосистеми, перебувають у фокусі дискусій між науковцями, практиками й управлінцями.

В Україні ці дискусії мають суто теоретичний характер, не підкріплені практикою, оскільки на сьогодні ще не було знесено жодної істотної за розміром дамби і, відповідно, водосховища не спускалися. Натомість, не зважаючи на доволі значну кількість ліквідованих дамб і водосховищ у США, результатам досліджень екологічних наслідків ліквідації водосховищ присвячені лише одиничні публікації [2].

Ліквідація дамб практично не відбувалася до 1980-х років. Ці випадки помітно почастишали з початку 20-го століття. Питання почастишання ліквідації дамб пов'язане з проблемами старіння конструкцій, зростаючим інтересом до відновлення річок і прохідності для риб, а також з національною політикою підвищення рівня безпеки стосовно зношених і застарілих конструкцій і зменшення їхнього негативного екологічного впливу. Отже три головних причини розробки проектів ліквідації дамб – це екологія, економіка і безпека. Ліквідації найчастіше підлягають малі дамби (висотою до 6–7 м).

Ліквідація дамб має і позитивні і негативні наслідки: фізичні, хімічні, екологічні, соціальні та економічні. Демонтаж дамб може мати різнобічні економічні ефекти, зокрема, збереження коштів та ремонт та підтримку дамби, покращення доступу для рибальства і човнярства, зменшення витрат на покращення якості води і управління рибним господарством. Однак вартість демонтажу може бути доволі високою через втрату господарського значення і прибутків від існування дамби. В кожному випадку слід розглядати різні матеріальні збитки і користь стосовно власника дамби, місцевої громади, господарства і довкілля.

Також доцільно розглядати можливість часткової ліквідації дамби з влаштуванням обхідних структур, оскільки не завжди повний демонтаж є найкращим рішенням для річкової екосистеми. У випадку втрати дамбою свого господарського значення і припинення виконання нею покладених функцій, її подальше розташування в руслі річки може перешкоджати міграціям риб й інших гідробіонтів, погіршувати якість води в річці, затримувати рух завислих наносів і поживних речовин, погіршуючи екологічний стан річки. Дамби у незадовільному технічному стані загрожують безпеці для людей і господарських об'єктів вниз за течією, для відпочиваючих в човнах і каное.

Отже, вкрай важливо вивчати й аналізувати усі позитивні й негативні наслідки ліквідації дамб, включаючи, передусім, впливи на якість води, гідробіологію і фізичні характеристики потоку (гідрологічний режим, морфометрія русла і геоморфологічні процеси). Передусім варто розглянути потенційні впливи ліквідації дамб на морфологію русла, затоплення і підтоплення, паводки, режим стоку наносів і акумуляції, транзиту й ерозії. Ці потенційні впливи необхідно враховувати при плануванні і здійсненні процесів ліквідації і спускання ставів і водосховищ.

Гідрологічні й геоморфологічні наслідки ліквідації дамб. *Вплив на гідрологічний режим.* Він визначається розмірами водосховища, його впливом на режим ґрунтових вод в зоні впливу водосховища, геометрією і операційним режимом водоскидної споруди. Там, де дамба функціонує, як переливна руслова загата, її ліквідація не повинна мати суттєвого впливу на гідрологічний режим річки, за винятком відновлення руслових умов в межах колишньої чаші і затоплених територій. У випадках, коли водоскидна споруда забезпечує поступове спускання води у меженні періоди, ліквідація дамби матиме вплив на стік води вниз за течією.

Вплив на режим, живлення ґрунтових вод є наслідком збільшення гідравлічного градієнту (похилу), спричиненого спуском води з чаші і демонтажем дамби. Потенційні впливи на ґрунтові води буде просторово неоднорідним і залежатиме від величини попусків води і геологічної будови (властивостей гірських порід і відкладів).

Вплив на морфологію річки. Цей вид впливів залежить від місцевих умов (геометрія русла, похил, падіння, стік води, тривалість акумуляції води і наносів у чаші водосховища), властивостей донних відкладів, величини ерозії, транзиту й акумуляції. Зміни передусім стосуються режиму



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

стоку води вниз за течією, припинення акумуляції в чаші і винесення наносів вниз за течією. Основна проблема оцінки морфологічних впливів на русло базується на теорії так званої динамічної рівноваги русла, або квазірівноваги. Потенційні морфологічні ефекти виникають в перехідний період часу, коли внаслідок демонтажу дамби змінюється стан динамічної рівноваги русла, що відображається кількісно коефіцієнтами і залежностями Лейна, Шумма.

Морфологічні наслідки просторово поділяються і відрізняються на ділянці вверх за течією, ділянці чаші і ділянці вниз за течією. Демонтаж дамби і водосховища відновлює і активізує руслову ерозію вверх за течією, однак, далеко необов'язкове відновлення русла в його колишньому, оригінальному вигляді і місці. Необхідне відновлення і оздоровлення річки може потребувати механізованого розчищення оригінального русла включно з вивезенням або перенесенням донних відкладів.

Морфологічні ефекти на ділянці чаші можуть бути аналогічними, як і в межах верхнього відтинку. Найбільше це залежить від кількості, складу і поширення відкладів, зокрема стосовно русла, яке відновлюватиметься після демонтажу дамби. Якщо седиментація у водосховищі є мінімальною, то і морфологічні зміни зазвичай будуть мінімальними. Якщо ж у водосховищі накопичилося багато відкладів, то є значний потенціал для зростаючих морфологічних змін і, в залежності від співвідношення властивостей відкладів і корінних порід, перезакладення русла, яке не співпадатиме з колишнім, оригінальним руслом. Хоча, для відновлення і оздоровлення річкової системи бажаним є відновлення первинного русла на території колишньої чаші.

Морфологічні зміни можливі також і нижче за течією. Час існування дамби є важливим чинником, який визначає морфологічні зміни нижче демонтованої дамби. У випадку незначного стоку наносів вверх за течією від дамби вплив на морфологію річки може бути мінімальним з огляду на слабе порушення стану динамічної рівноваги. У разі тривалого функціонування водосховища і значної кількості акумульованих відкладів, перехоплюваних дамбою, брак кількості наносів нижче дамби може спричинювати деградацію русла, його врзання, берегову ерозію і пониження берегів. Тоді як ліквідація дамби у цьому випадку повертає стік наносів і поповнює ними русло нижче. Швидка ерозія накопичених у водосховищі відкладів спричинює відповідні зміни морфології русла вниз за течією. Якщо водосховище після демонтажу дамби відновлює достатню кількість стоку наносів вниз за течією, з'являється потенціал для зростаючого впливу на морфологію, оскільки русло нижче колишньої дамби може не володіти достатньою транспортуючою здатністю. За таких умов головним способом контролю морфологічних ефектів у руслі є видалення надлишкових відкладів з колишньої чаші водосховища.

Вплив на паводковий режим і затоплення. Наслідки ліквідації дамби на режим затоплення визначаються прямим впливом на гідрологічний режим (режим стоку) і опосередкованим впливом на річкову морфологію. Коли маємо справу з невеликими переливними дамбами на річці, то вони не здійснюють функцію протипаводкового захисту і регулювання стоку, тоді демонтаж такої дамби має мінімальний вплив на режим затоплення, який представлений позитивним в екологічному плані зниженням паводкового рівня вверх за течією. У випадку незадовільного технічного стану демонтаж дамби ліквідує ризик аварійного, неконтрольованого скидання води і наносів.

В межах чаші водосховища після ліквідації дамби зазвичай спостерігатиметься зниження паводків завдяки зникненню ефекту підпору і затоплення. Збільшення паводкових рівнів може спостерігатися вниз за течією, якщо кількість вивільнених наносів перевищують транспортну здатність потоку і викликають акумуляцію в руслі. Потенціал цих процесів має оцінюватися за умови значної кількості наносів вверх за течією від дамби, яку планується ліквідувати.

Вплив на транспорт наносів. Вплив цей може корелюватися зі зміною режиму проходження наносів внаслідок існування дамби. За незначної кількості наносів вверх за течією, після демонтажу очікується мінімальний вплив на транспорт наносів. І навпаки, ліквідація дамби може спричинити зростаючий вплив на режим наносів, за умови значної їх кількості у руслі вище дамби, особливо, якщо стік наносів значною мірою формував руслову морфологію в зоні водосховища до спорудження дамби.

Режим стоку наносів вверх за течією визначається зменшенням швидкості течії і транспортуючої здатності потоку в результаті підпору води, що призводить до акумуляції наносів в чаші водосховища. Кількість акумульованих наносів визначається величиною стоку наносів, тривалістю існування водосховища, гранулометричним складом і морфометрією чаші. Демонтаж загати може зумовити відновлення гідравлічного градієнту і транспортуючої здатності потоку,



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

які спостерігалися до спорудження загати. В залежності від кількості і складу наносів, поступове відновлення русла в межах колишньої чаші призводить до перенесення і перевідкладення наносів. Якщо кількість наносів є значною, демонтаж дамби не призведе до швидкого відновлення гідралічних умов русла вище за течією. У цьому випадку зрушення і перенесення наносів відбувається внаслідок ерозійного врізання, яке поступово поширюватиметься вверх за течією. Час, необхідний для відновлення стану динамічної рівноваги русла залежить від складу наносів, руслоформуєвих витрат, паводкових витрат, фізичних характеристик русла, наявності інфраструктури в руслі (трубопроводів), наявності акумуляції вверх за течією та ін. Оцінка і врахування можливих змін в режимі стоку наносів при плануванні ліквідації дамби є вкрай важливим за умов промислової, чи сільськогосподарської діяльності на водозборі, замкненому дамбою.

Заходи щодо запобігання шкідливим і небезпечним наслідкам розмивання, транспортування і перевідкладення наносів повинні включати повне, або часткове видалення донних відкладів водосховища, а також покрокового демонтажу дамби з метою контролю руху наносів. Особливо важливим є оцінка якості донних відкладів, які розділяють на чисті і забруднені. Чисті наноси розглядаються як природні, включаючи і органічні (детрит) і мінеральні (наприклад пісок) речовини. Інколи значний вміст органіки може негативно вплинути на якість води нижче за течією. Забруднені наноси вміщують в собі забруднюючі речовини промислового або сільськогосподарського походження. Не зважаючи на те, що забруднюючі речовини не обов'язково можуть змінити хімічний склад води в руслі нижче, може збільшитися їхня доступність для гідробіонтів і акумуляція й міграція ланцюгами живлення, що є екологічно небезпечним.

Вплив на ерозійні процеси. Вплив на ерозійні процеси має схожі закономірності з впливом на режим стоку наносів і транспортуєчу здатність. Демонтаж дамби спричинює розмивання, переміщення і перевідкладення накопичених у чаші відкладів. Ерозія материнських порід може спостерігатися внаслідок збільшення швидкості потоку після зникнення ефекту підпору, відновлення динамічної рівноваги русла і змін турбулентності потоку у місці демонтованої дамби.

Гідроекологічні наслідки ліквідації дамб. *Вплив на якість води.* Дамба змінює гідрологічний режим річки, що спричинює збільшення тривалості зберігання (присутності) вуглецю, поживних речовин (нітратів, фосфатів), наносів у водосховищі. Поки вода і наноси рухаються водосховищем до русла нижче дамби, відбуваються різноманітні біогеохімічні реакції, які змінюють якість річкової води у водосховищі і нижче дамби у порівнянні з її якістю вище водосховища. Зокрема ці процеси впливають на вміст розчиненого кисню, нітратів, органічного вуглецю, температури води, загальну твердість, кількість завислих наносів, БСК, провідності, рН. Визначаються ці процеси двома найважливішими чинниками: часом водообміну (відношення об'єму води до витрати) і аеробним/анаеробним режимом.

Ліквідація дамби і повернення річки до руслових умов функціонування суттєво зменшує час водообміну. Однак величина зменшення залежить від фізичних і географічних умов конкретної території. Демонтаж схожих за параметрами і розмірами дамб може мати відмінні наслідки для якості річкової води саме завдяки різному часу, за який проходить водообмін. У залежності від значення різноманітних біологічних реакцій (рослинне поглинання, нітрифікація, денітрифікація) ліквідація дамби може змінити якість води таким чином, що вона мало відрізнятиметься вверх за течією, в зоні чаші і вниз за течією. Іншим прикладом впливу є те, що поява рослинності в чаші колишнього водосховища може затінювати русло, знижуючи температуру води і зменшуючи її добові амплітуди. Ще одним прикладом впливу на якість води є відновлення в колись затопленому і замуленому руслі донних нерівностей, порогів, які сприяють збагаченню води розчиненим киснем в результаті збільшення турбулентності потоку.

Вплив на заболочені і перезволожені угіддя. Ліквідація дамби і спускання водосховища може мати вплив на заболочення як вверх, так і вниз за течією. Вплив цей проявляється через зміни в режимі поверхневих і ґрунтових вод. Зміни можуть мати сезонний або довготерміновий характер і залежать від змін паводкових рівнів і рівнів ґрунтових вод в результаті спускання водосховища.

Вплив на заболочення вниз за течією зумовлюється відновленням транспорту і акумуляції наносів в руслі, змінами гідрогеологічних умов в зоні дамби. Якщо демонтаж дамби спричинює акумуляцію наносів у руслі, заростання русла і заплави гідрофільною рослинністю створює умови для розвитку процесу заболочення і формування перезволожених і болотних екосистем. Там, де підпір води дамбою зумовив підвищення дзеркала ґрунтових вод, просочування і перетікання води в зоні дамби, були створені умови для формування заболочених угідь в районі



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

дамби. Спускання води і демонтаж дамби у таких випадках може спричинити брак зволоження і зникнення заболочених угідь з болотними екосистемами. Вид і масштаби наслідків для болотних екосистем можуть змінюватися в доволі широкому діапазоні.

Рослинність в межах узбережжя і прилеглих пологих схилів структурована за гідрологічним градієнтом. Тривалість, частота і періодичність затоплення змінюється за цим градієнтом. Стійкість і потреба у підтопленні окремих видів рослин зумовлює зональність і специфічний просторовий малюнок, який відображає гідрологічний градієнт. Демонтаж дамби змінює гідрологічний режим і може впливати на гідрологічний градієнт в межах колишнього водосховища.

Залежно від природних умов території демонтаж дамби спричинить вихід на поверхню частини ділянок, які перебували під водою, внаслідок зміни рівня ґрунтових вод, спричинених формуванням нового русла. Цей процес може спричинити загибель частини видів рослин вздовж берегової смуги колишнього водосховища, особливо тих, які є чутливими до пониження рівня води внаслідок спускання. Нове положення гідрологічного градієнта залежить від топографії і стадійності спускання водосховища.

Отже, загальний вплив на заболочені території і відновлення болотних екосистем визначається змінами гідрологічного градієнта в межах колишньої чаші, надходженням наносів руслом і винесенням їх на заплави в період паводків.

Вплив на водні біотопи. Екологічні впливи на гідробіонтів співвідносяться із змінами фізико-хімічних умов екотопу. Ці впливи можуть торкатися флори і фауни шляхом зміни або втрати функцій, якостей чи характеристик місця проживання гідробіонтів. Специфічні впливи, спричинені змінами фізико-хімічних властивостей води можуть мати як коротко- так і довготерміновий характер. Зміни фізичних показників, які впливають на водний екотоп можуть включати відновлення руслового режиму в межах водосховища. Зміни якості води можуть включати збільшення каламутності потоку, зміни у протіканні біохімічних реакцій. Короткотермінові зміни екотопів – це поступове обміління і зневоднення верхньої частини водосховища відразу після знесення дамби. Довготермінові наслідки представлені sukcesією рослинності до суходільного типу, отримання наносів з верхніх ланок, відновлення прохідності русла для риб та інших водних тварин. Крім того, зміниться просторова структура, розміри і неперервність водних екотопів. Зокрема, зміни неперервності може бути кількісно оцінене на базі після ліквідаційного рівня води. В деяких випадках втрати або зменшення водних екотопів може бути компенсованим відновленням неперервності річкового русла, особливо на тих ділянках, де прохідність для риб є обмеженою і відрізняється від попереднього стану до ліквідації дамби. Зміни у складі екотопів і їхній структурі представлені, передусім, частковою або повною втратою окремих специфічних екотопів і поєднанням раніше перерваних екотопів.

Динаміка наносів може впливати на кількість і тип водних екотопів вгору і вниз за течією. Мобілізація наносів після знесення дамби і зневоднення водосховища впливає на такі параметри екотопів, як склад і властивості ґрунтів впродовж тривалого часу, які можуть спостерігатися вище за течією. Колишні умови можуть спостерігатися у випадках збільшення відкладів внаслідок ефектів підпору і затоплення, а в подальшому зменшуватися внаслідок розмивання і перенесення після ліквідації. Останнє спостерігається тоді, коли дамба блокувала транспорт і накопичення наносів нижче за течією.

Екологічні впливи в результаті змін якості води можуть бути представленими переходом від озерних до річкових умов і мобілізації відкладів. Руслові умови можуть бути менш сприятливими для таких хімічних процесів, як розкладання органічних залишків в озерних умовах з характерною вертикальною стратифікацією. У цьому випадку екологічний вплив залежатиме від природи і межі прояву змін, а також екологічних взаємозв'язків між організмами. Відновлення руслових умов відображається у збільшенні вмісту розчиненого кисню, особливо, якщо в умовах водосховища спостерігалися анаеробні, або гіпокисні умови. В такому випадку очікується пряме суттєве покращення якісних характеристик води для проживання гідробіонтів, особливо, якщо вода після дамби мала незадовільну якість.

Тривалість якісних змін в результаті переходу від стоячого до текучого режиму є дуже різною. Хімічні процеси застійного характеру можуть більше не спостерігатися після спуску водосховища, натомість збільшена каламутність потоку, в результаті розмивання детриту і донних відкладів, залежатиме від кількості цього матеріалу і швидкості потоку і з часом зменшуватиметься до досягнення рівноваги.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Вплив на рослинність. Змін зазнають і водна і суходільна рослинності. Передусім ці зміни корелюються із змінами режиму поверхневих і ґрунтових вод, особливо внаслідок зникнення ефекту гідравлічного підпору і затоплення з подальшим виходом на поверхню раніше затоплених ділянок. Загалом, усунення дамби спричинює збільшення екотопів із суходільною рослинністю на осушених ґрунтах колишньої чаші. Межі поширення і тип колонізації суходільною рослинністю і сукцесії буде залежати від чинників гідрології, складу наносів, форми рельєфу осушеної поверхні. Гідрологічні зміни призводитимуть до сукцесії берегових, заплавно-лісових, чагарникових заболочених місцевостей до рівнинних при піднятих місцевостей. Межі поширення водної рослинності відступатимуть вслід за пониженням рівня води і скороченням берегової лінії. Від характеристик потоку (швидкість течії, глибина) залежатиме й відновлення річкового режиму з поширенням руслових біотопів після ліквідації дамби.

Отож гідрологічні зміни поверхневих і підземних вод визначатимуть тип і поширення суходільної рослинності. Занурені берегові біотопи трансформуватимуться в тимчасово затоплювані із встановленням заліснених перезволожених угідь, заплавлених лісів, стійких, постійно відновлюваних перезволожених луків. Нові умови періодичного затоплення формуватимуть рослинні угруповання, які пристосовані, або вимагають режиму періодичного затоплення і наявності болотистих ґрунтів. Чинники, які визначатимуть тривалість і насиченість субстрату водою – це гранулометричний склад, фільтраційна здатність ґрунтів і живлення ґрунтового стоку.

Низька проникна здатність ґрунтів у поєднанні з постійним ґрунтовим стоком зумовлює умови надлишкового зволоження і заболочення і формування стійких гідрофільних угруповань, тоді як ґрунти з більшою проникністю сприятимуть формуванню заплавлених лісів.

Топографія зневоднених ділянок впливатиме на поширення і непевність екотопів з суходільною рослинністю, при цьому на вирівняних ділянках формуватимуться сприятливі умови для формування відносно однорідних екотопів. Такі умови спостерігаються там, де накопичення у водосховищі відкладів проходило в умовах відносно однорідного надходження наносів. Сегрегація відкладених наносів також сприятиме поширенню суходільної рослинності, оскільки відклади більш грубого гранулометричного складу акумулюються у верхній частині водосховища. Слід також передбачати правдоподібні процеси ерозії і пере відкладання наносів і ґрунтів після знесення дамби, розглядаючи формування водної і суходільної рослинності.

Нормальний хід сукцесії суходільної рослинності передбачає заростання трав'яними видами з подальшим поступовим додаванням чагарникових і деревних видів. Особливої уваги заслуговує аналіз сукцесії там, де після ліквідації дамби є необхідність закріплення рослинністю донних відкладів колишньої чаші.

Зміни екотопів, які були раніше вкриті водою можуть включати переформування або втрату озерних, болотних і річкових екотопів з відтворенням руслових біотопів. Види і глибина змін і перетворень залежатимуть від геометрії чаші водосховища, після ліквідаційних гідрологічних параметрів і складу відкладів. Також необхідним є контроль за інвазійними видами рослин для уникнення несприятливих наслідків.

Соціально-екологічні впливи і наслідки. Ліквідація дамби може мати також позитивні і негативні соціальні наслідки. У першу чергу, зрозуміло, впливів зазнають мешканці прилеглих до дамби територій. Значно ширшим є коло людей, які використовують річку в якості ресурсів, для відпочинку, рибалки, спорту. Найважливішими позитивними соціальними наслідками ліквідації є усунення ризику руйнування дамби і сприяння безпеці людей і споруд, економія коштів, які були б необхідними для підтримки і ремонту дамби. Також знесення дамби і відновлення прохідності річки може надавати нові можливості для відпочинку, спортивного туризму, плавання, мандрівок на каное і човнах, рибальства. Однак частина рекреаційних і туристичних можливостей, які забезпечувалися водосховищем може бути втраченою. Так само втрачається привабливість території для рибалок, які надають перевагу риболовлі специфічних озерних видів риб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Bednarek A. T. Undamming rivers: A review of the ecological impacts of dam removal / A. T. Bednarek // Environmental Management. 2001. Vol. 27. P. 803–814.*
2. *Nissen P. Summary of Existing Research on Low-Head Dam Removal Projects / [P. Nissen, F. Silva, L. Zhang, et al]. ICF Consulting, Woodlot Alternatives, Inc. Lexington, 2005.*



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 631.432

ЛУЧНІ ҐРУНТИ МАЛОГО ПОЛІССЯ

Юрій Наконечний, Марія Коваль

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: yurchyknkgn@gmail.com*

Досліджено алювіальні ґрунти Мало́го Полі́сся на ключових ділянках. Проаналізовано морфологічну будову генетичних горизонтів, властивості ґрунтів. Встановлено, що в профілі лучних ґрунтів виділяється добре гумусований перегнійний горизонт, який в суглинистих відмінах має міцну зернисту структуру, темно-сіре забарвлення, перехідний горизонт та материнську породу. Загальна глибина гумусового забарвлення досягає 50–60 см, інколи по всьому профілю.

Ключові слова: лучні ґрунти, заплава, генетичні горизонти.

MOLLIC FLUVISOLS OF MALE POLISSYA

Yuriy Nakonechniy, Mariya Koval

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Alluvial soils of Male Polissya in key areas have been studied. The morphological structure of genetic horizons, soil properties are analyzed. It is established that in the profile of meadow soils there is a well-humus humus horizon, which in loamy differences has a strong granular structure, dark gray color, transition horizon and parent rock. The total depth of humus color reaches 50–60 cm, sometimes along the entire profile.

Keywords: mollic soils, floodplain, genetic horizons.

Вступ. Мале Полісся – природна область в Україні. Розташована на півночі Львівської та півдні й південному заході Рівненської областей, а також (частково) на півночі Тернопільської і Хмельницької областей.

Метою дослідження було вивчення морфологічних, фізичних, фізико-хімічних властивостей лучних ґрунтів Мало́го Полі́сся. Для досягнення поставленої мети було поставлено такі *завдання*: провести аналіз і оцінку чинників ґрунтоутворення у межах Мало́го Полі́сся; проаналізувати історію дослідження лучних ґрунтів, сучасний стан дослідження їхньої генези; провести дослідження морфологічних, фізичних, фізико-хімічних властивостей лучних ґрунтів; проаналізувати та узагальнити результати досліджень. *Об'єктом досліджень* є лучні ґрунти Мало́го Полі́сся. *Предмет досліджень* – особливості морфологічної будови, фізичних та фізико-хімічних лучних ґрунтів різної генези.

У процесі дослідження використовувались *методи*: порівняльно-географічний, морфолого-генетичний (профільний) та порівняльно-аналітичний.

Історія дослідження ґрунтів має важливе наукове і пізнавальне значення. Історико-географічний аналіз із застосуванням порівняльно-історичного методу дозволяє глибше зрозуміти і оцінити стан ґрунтового покриву Мало́го Полі́сся у певні, нехай і не великий за тривалістю історичні періоди (50–200 років), вивчити генезу і властивості ґрунтів у трактуванні багатьох дослідників, які часто є представниками ґрунтознавчих шкіл різних європейських держав. Особливою цінністю результатів таких досліджень є можливість встановити зміни ґрунтових режимів, процесів і властивостей ґрунтів, динаміку структури ґрунтового покриву і земельних ресурсів за конкретний історичний відрізок часу.

Вивчаючи історію дослідження та генезу лучних ґрунтів, варто окремо виділяти лучні ґрунти обширних міжпасмових долин і алювіальні лучні.

Відповідно до тектонічного районування України, територія досліджень знаходиться у південно-західній частині Східноєвропейської (Руської) платформи, в геоструктурній області Волино-Подільської плити, у межах геоструктурних районів західного схилу Українського



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

кристалічного щита і Львівського (Львівсько-Люблінського, або Галицько-Волинського) прогину. За гідрогеологічним районуванням територія досліджень знаходиться у межах Волино-Подільського артезіанського басейну, у гідрогеологічному районі II-го порядку Галицько-Волинської западини [1, с. 59–61]. Відповідно до агрокліматичного районування України територія досліджень належить до вологої помірно теплої агрокліматичної зони [9].

Вивчення морфологічних ознак є одним із найважливіших і найдавніших методів дослідження ґрунтів, який дозволяє створити уявлення про загальну будову ґрунтового профілю. Потужність, вологість, колір, глибина гумусового забарвлення, гранулометричний склад, структура, складення, глибина залягання і форма прояву карбонатів, наявність новоутворень, включень, характер переходу між горизонтами та інші морфологічні ознаки дозволяють робити ряд припущень про якісні відмінності між горизонтами і можуть дати уявлення про характер режимів, що визначають сучасні процеси генези ґрунтів [7].

Результати досліджень. Алювіальні лучні ґрунти формуються в центральній частині заплави під різнотравно-злаковими луками переважно на суглинному алювії. Ці ґрунти ще називають "зернистими", що пов'язано з тим, що високопродуктивна лучна рослинність розвиває на них потужну кореневу систему, яка охоплює велику товщу ґрунтової маси, що разом з розтріскуючим пилувато-суглинковим намулом створює високу структурність ґрунту в цілому. На думку Г. Добровольського [3], висока структурність алювіальних лучних ґрунтів може бути обумовлена також і підвищеним вмістом у них заліза.

Формування алювіальних лучних ґрунтів проходить в умовах спокійного затоплення паводковими водами на термін від одного до двох-трьох тижнів. Алювіальний процес характеризується слабкою інтенсивністю, алювій має переважно важкий гранулометричний склад. Ці ґрунти відрізняються від дернових більшою потужністю гумусового горизонту, поступовим зменшенням вмісту гумусу вниз по профілю, більш міцною зернистою структурою. Ознаки оглеєння в алювіальних лучних ґрунтах проявляються вже у гумусовому горизонті.

Гумусово-аккумулятивний горизонт темно-сірого, коричнево-бурого або темно-сірого забарвлення з сірими та іржавими плямами оглеєння, вологий, щільний, важкосуглинковий, грудкувато-зернистої або грудкуватої структури, містить значну кількість гумусу та корінців рослин. Перехідні горизонти характеризуються посвітлінням донизу від темно-сірого до сіро-бурого, сіро-жовтого кольору, збільшенням кількості і розмірів плям оглеєння, зростанням вологості ґрунту, збільшенням кількості піщаних фракцій вниз по профілю, зростанням чисельності розкладених і напіврозкладених мушлів моллюсків. Материнська порода являє собою пісок сіро-білястого, буро-сірого кольору, ущільнена, важкосуглинкова, з чисельними рештками напіврозкладених моллюсків.

Нижче подаємо морфологічний опис алювіального лучного ґрунту, закладеного в заплаві ріки Західний Буг у межах Малого Полісся.

Розріз № 1-К закладений в центральній частині заплави лівого берега ріки Західний Буг в 500 м на північний схід від дороги Купче – Ракобовти (біля кладовища) Буського району Львівської області і 70 м по перпендикуляру на північний захід.

Трав'яний покрив суцільний (пирій, осот польовий, кінський щавель, перстач, тимофіївка). Глибина розрізу – 81 см. Закипання від 10 % розчину НСІ – з поверхні, бурхливе. Оглеєння – з поверхні; з 81 см – дуже інтенсивне іржаве і сизе забарвлення. Ґрунтові води – з глибини 81 см.

Ґрунт: алювіальний лучний карбонатний глейовий легкосуглинковий на сучасних алювіальних відкладах.

Hd 0–4 см	Дернина;
HkGl 4–24 см	Гумусово-аккумулятивний горизонт, темно-сірий з бурими плямами оглеєння (10YR 5/2), вологий, ущільнений, легкосуглинковий, середньозерниста структура, велика кількість дрібних корінців, зрідка дрібні мушлі моллюсків, перехід поступовий за кольором;
HPkGl 27–47 см	Верхній перехідний горизонт, сірий з буруватим відтінком (10YR 5/3), інтенсивне оглеєння, ущільнений, вологий, легкосуглинковий (піску більше, ніж у верхньому горизонті), грудкувато-зерниста структура, зрідка дрібні корінці, перехід поступовий за щільністю і кольором;



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

PhkGI 47–81 см	Слабогумусована порода, сірувато-бура (10YR 5/3), дуже інтенсивне оглеєння, сира, щільна, легкосуглинкова, рясні включення дрібних мушлів молюсків, зрідка дрібні корінці, перехід ясний за кольором;
PkGI 81 i > см	Алювіальні відклади, ржаво-сизого кольору (10YR 6/4), мокрі, злиті, середньо-суглинкові.

У місцях, де відбувається нашарування делювію та елювію, вони шаруваті. Лучні ґрунти мають добре розвинений, але погано диференційований профіль. Гумусовий горизонт (Н) сягає глибини 20–40 см. Він темно-сірого кольору, дрібнозернистої структури, ущільнений. До глибини 60–100 см простягається перехідний горизонт (Нр), темно-сірого кольору з буруватим відтінком, горіхоподібної структури, вологий, ущільнений, у нижній частині часом слабко оглеєний. Нижче залягає оглеєна материнська порода (Р) – алювіальні відклади різного механічного складу, часто шаруваті. Профіль лучних ґрунтів складається з гумусово-аккумулятивного горизонту глибиною 40–70 см та перехідного 70–100 см. Далі розміщена оглеєна порода.

Згідно з описами морфології, а також статистичного оброблення морфометричних показників, лучні ґрунти Малоого Полісся мають потужний, добре розвинений профіль. Потужність гумусового горизонту Н у лучних ґрунтах, сформованих на водно-льодовикових відкладах, становила в середньому 35, 57 см, на елювії мергелів – 31 см. Середня потужність гумусового перехідного горизонту Нр коливалася в межах 14–23 см. Потужність добре гумусованої частини профілю лучних ґрунтів у середньому становила 49, 57–54 см, а перехідного горизонту рh – відповідно 23,86 см і 22 см.

До осушення лучні ґрунти характеризувались добре вираженим глейовим горизонтом, глибина залягання якого становила в середньому для ґрунтів, сформованих на елювії мергелів – з поверхні. Видимих форм нагромадження карбонатів не простежувалося. Глибина залягання ґрунтових вод коливалася в межах 137,57–91,33 см [5].

Нижче подаємо морфологічний опис профілю лучних, ґрунтів, сформованих на лучному мергелі.

Розріз № 1-Г закладений в 100 м на сх. від с. Гаї Пустомитівського району Львівської області, 30 м по перпендикуляру на північний-схід від лінії електропередач, долина річки Білка, басейн річки Полтви.

Трав'яний покрив – лучно-злакове різотрав'я: деревій, тимофіївка, подорожник ланцетовидний, осока, кінський щавель. Характер мікрорельєфу – рівнинний, горбки, западини, кротовини. Глибина розрізу – 110 см. Оглеєння – з глибини 45 см. Ґрунтові води – з глибини 104 см.

Ґрунт: лучний глеюватий середньосуглинковий на лучному мергелі.

Nd 0–3 см	Дернина;
N 3–37 см	Гумусово-аккумулятивний горизонт, темно-сірий, свіжий, ущільнений, середньо-суглинковий, зерниста структура, велика кількість дрібних корінців, червоточини, перехід ясний за кольором та щільністю;
Нрgl 37–72 см	Верхній перехідний горизонт, темно-сірий, світліший від попереднього, з ржавими і білястими плямами оглеєння, вологий, щільний, важкосуглинковий, грудкувато-зерниста структура, корінці рослин, червоточини, перехід помітний за кольором та щільністю;
Phgl 72–98 см	Нижній перехідний горизонт, сірий з рясними ржавими та білястими плямами оглеєння, вологий, дуже щільний, важкосуглинковий, горіхувато-грудкувата структура, жовтуваті плями розм'яклого мергелю, перехід ясний за кольором.
P(h)gl 98–110 см	Слабогумусована порода, світло-сірий з інтенсивним оглеєнням, сирий, важкосуглинковий, безструктурний, затіки гумусу темно-сірого кольору.

Для осушених ґрунтів важливе значення мають морфологічні ознаки, пов'язані з процесом оглеєння (залізисті виділення, плями оглеєння, їхні розміри, форма, колір, кількість на одиницю площі, глибина проявлення, наявність глеевих горизонтів).



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Лучні ґрунти мають досить високу природну родючість. У місцях, де їм не загрожує змив паводковими водами, їх використовують під зернові та городні культури, але переважно все ж таки як природні. Паводкові води майже щороку приносять шар мулу, часто карбонатного, в декілька міліметрів завтовшки, який містить багато глинистих і колоїдних часток, гумусу і поживних елементів. Ці ґрунти багаті на поживні елементи, а структурність гумусового горизонту створює сприятливий водно-повітряний режим.

В алювіальних лучних ґрунтах центральної заплави помітна шаруватість профілю: гумусовий горизонт важкосуглинковий, грануло-метричний склад перехідних горизонтів змінюється від супіщаного до важкосуглинкового, ґрунтотворна порода представлена важким суглинком. У профільному розподілі гранулометричних фракцій фіксується збільшення вмісту дрібного піску в середній частині (до 74,67 %), а також зменшення частки грубого пілу в перехідних горизонтах (до 9,33 %).

Аналіз структурного стану ілюструє широку варіабельність показників вмісту структурних агрегатів (у тім числі водостійких) різного розміру, коефіцієнта структурності та водостійкості, показника водостійкості у досліджуваних лучних ґрунтах Малого Полісся.

В гумусовому горизонті коефіцієнт структурності є вищим в лучних ґрунтах на мергелі (0,99), проте в перехідному горизонті краща структура характерна вже для алювіальних лучних ґрунтів (1,12).

За результатами мокрої просіювання сума водостійких агрегатів є вищою в лучних ґрунтах (87–88 %), проте показник водостійкості є більшим в алювіальних лучних ґрунтах (128,1 %). Коефіцієнт водостійкості (за Медведєвим) в лучних ґрунтах на мергелях майже в два рази вищий (0,88–0,89), ніж в алювіальних відмінах лучних ґрунтів (0,5–0,6).

Щільність твердої фази ґрунту в лучних ґрунтах зростає вниз по профілю з 2,37 г/см³ до 2,54 г/см³. В алювіальних лучних ґрунтах щільність твердої фази спочатку зростає до глибини 40 см, а потім поступово знижується до породи. В лучних ґрунтах Малого Полісся не спостерігається суттєвих відмінностей показника щільності будови на ґрунтах різної генези та в розподілі по профілю. У верхніх горизонтах збільшенням щільності будови зменшується загальна шпаруватість ґрунту.

В лучних ґрунтах Малого Полісся показник загальної шпаруватості знижується в низ по профілю з 53,1–54,9 % до 42,9–47,5 %.

З показників гумусового стану ми досліджували вміст гумусу. У досліджуваних лучних ґрунтах (розріз № 1-Г) максимальний вміст гумусу спостерігається у верхньому горизонті (Н), вниз по профіль він різко падає. В гумусовому горизонті гумус сягає позначки 5,91 %, це означає що він є середньогумусний, а у нижньому (P(h)gl) різко знижується до 0,8 %. В алювіальних лучних ґрунтах вміст гумусу в горизонті Н становить 6,84 %, що відносить ці ґрунти до високогумусних. Вниз по профілю його значення поступово знижуються до 0,74 %).

Ми досліджували тільки рН водної витяжки.

У досліджуваних лучних ґрунтах межі рН водного коливуються від 6,89 – у Н горизонті, це означає що реакція ґрунтового розчину нейтральна, і змінюється вниз по профілю на середньолужну, а також на слабколужну у нижньому горизонті P(h)gl, і становить 7,55. В алювіальних лучних ґрунтах значення рН водної витяжки коливуються у межах 8,22–8,52, що характеризує їх як середньолужну.

Щодо вмісту CaCO₃, то лучні ґрунти на мергелі не закипають при взаємодії з соляною кислотою, а алювіальні ґрунти закипають по всьому профілю.

Сучасні алювіальні відклади заплави ріки Західний Буг залягають на більш давніх верхньокрейдових відкладах, які представлені мергелями, вапняками та крейдою. В результаті впливу глибинної річкової ерозії русло ріки врізається в корінні породи, які ріка вимиває, а продукти руйнування транспортує вниз за течією і під час повеней та паводків відкладає у межах заплави. А оскільки верхньокрейдові корінні породи є за своєю природою карбонатними [2], то це і є однією з причин карбонатності ґрунтів у заплаві ріки Західний Буг. Другою причиною є наявність у воді уламків молюсків, мушель, які також при розливі ріки акумулюються в профілі ґрунтів [4].

Макроморфологічні дослідження показали, що досліджувані ґрунти є карбонатними у межах всього профілю. Про це свідчить закипання від 10 % розчину HCl, що дає підстави віднести їх на підтиповому рівні до алювіальних карбонатних ґрунтів. Вміст карбонатів кальцію в цих ґрунтах коливається у межах 2,46–18,04 %.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Висновки. Лучні ґрунти в межах Пасмового Побужжя приурочені переважно до міжпасмових долин, де протікають притоки Західного Бугу. Лучні ґрунти утворились в умовах надмірного зволоження підґрунтовими та річковими водами, тобто належать до гідроморфних ґрунтів. Перезволоження проявляється в оглеєнні материнської породи, іноді частини перехідного горизонту. В профілі лучних ґрунтів виділяється добре гумусований перехідний горизонт, який в суглинчастих відмінах має міцну зернисту структуру, темно-сіре забарвлення, перехідний горизонт та материнську породу. Загальна глибина гумусового забарвлення досягає 50–60 см, інколи по всьому профілю.

Результати досліджень можна використати для вдосконалення діагностики та класифікації лучних ґрунтів, вартісної оцінки, складання проектів землеустрою для нових землекористувачів і землевласників, для поліпшення агрофізичних і агрохімічних властивостей досліджуваних ґрунтів, а також для коректування ґрунтових обстежень попередніх років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. М. : Изд-во Главного управления геодезии и картографии, 1978. 184 с.
2. Гаськевич В. Г. Осушені мінеральні ґрунти Малого Полісся / В. Г. Гаськевич, С. П. Позняк. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І.Франка, 2004. 255 с.
3. Добровольский Г. В. Избранные труды по почвоведению. Общие вопросы теории и развития почвоведения / Г. В. Добровольский. М. : Изд-во МГУ, 2005. Т. 1. 530 с.
4. Забокрицька М. Р. Гідрохімічний режим та оцінка якості річкових вод басейну Західного Бугу на території України : автореф. дисер. ... канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія / М. Р. Забокрицька. Київ, 2005. 20 с.
5. Наконечний Ю. І. Генеза і властивості алювіально-карбонатних ґрунтів заплави ріки Західний Буг / Ю. І. Наконечний // Вісн. Одес. націон. ун-ту. 2009. Т. 14. Вип. 7. Геогр. та геол. науки. С. 138–142.
6. Підвальна Г. С. З історії вивчення Пасмового Побужжя / Г. С. Підвальна // Історія української географії. Всеукр. наук.-теорет. часопис. Тернопіль: Підручники і посібники, 2000. Т. 2. С. 70–72.
7. Позняк С. П. Орошаемые черноземы юго-запада Украины / С. П. Позняк. Львов : ВНТЛ, 1997. 240 с.
8. Природа Львівської області / [за ред. К. І. Геренчука]. Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1972. 152 с.
9. Природа Украинской ССР. Климат / [В. Н. Бабиченко, М. Б. Барабаш, К. Т. Логвинов и др.]. К. : Наук. думка, 1984. 232 с.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 314.1(477.86)

**ПРОБЛЕМИ ТА РИЗИКИ ДОСЯГНЕННЯ ДЕМОГРАФІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Мирослава Петровська¹, Наталія Верчин²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

²Головне управління статистики у Львівській області, м. Львів, Україна

E-mail: myroslava.petrovska@lnu.edu.ua

Оцінено демографічний стан Івано-Франківської області, а саме: кількість і щільність населення, рівень народжуваності і смертності, природний приріст, смертність з причин, середню очікувану тривалість життя, вікову і статеву структуру, демографічне навантаження, вік материнства. Ступінь демографічної безпеки (небезпеки) виражено індикаторами, на основі нормалізації яких обчислено інтегральний показник рівня демографічної безпеки регіону, для обчислення якого використано офіційні дані Державної служби статистики України і Головного управління статистики в Івано-Франківській області.

Ключові слова: населення, народжуваність, смертність, вікова структура, природний рух населення, демографічне навантаження, демографічна безпека.

**PROBLEMS AND RISKS OF DEMOGRAPHIC SECURITY
ACHIEVEMENT IN IVANO-FRANKIVSK REGION**

Myroslava Petrovska¹, Natalia Verchyn²

¹ Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

² Main Statistical Office in Lviv region, Lviv, Ukraine

The demographic situation in Ivano-Frankivsk region has been assessed, namely – the population density, birth and death rates, natural demographic increase, death causes, average life expectancy, age and sex structure, demographic load, maternity age. Level of demographic safety (danger) is expressed by indicators, which normalization serves as basis for integral demographic safety index calculation of region. Paper was based on State statistical service of Ukraine official data Main statistical office in Ivano-Frankivsk region.

Keywords: population, birth rate, death rate, age structure, natural population movement, demographic load, demographic safety.

Україну відносять до найбільш вимираючої нації у світі. Проте варто зазначити, що за останні 30 років населення нашої держави скоротилося на 15 %, і цей показник далеко не найвищий. За темпами скорочення населення в 1990–2019 роках, Україну значно випередили такі країни як Латвія (29 %, 1 місце в світі), Боснія (26 %, 2 місце), Литва (26 %, 3 місце в світі), а також Болгарія і Румунія. А за підсумками демографічного аналізу Євростату за 2015–2019 рр., більші темпи скорочення населення, ніж в Україні простежено в Естонії та Сербії. Тим не менше, Україна входить до десятки найбільш зникаючих націй, перебуваючи на 7 позиції цього сумного рейтингу [8]. Не є виключенням в цьому плані й Івано-Франківська область.

Станом на 1 січня 2019 р. в Івано-Франківській області проживало 1 373,3 тис. осіб (3,26 % від загальної кількості населення в Україні), з них 607 тис. осіб (44,2 %) міських і 766,3 тис. осіб (55,8 %) – сільських мешканців (для порівняння, в Україні, відповідно, 69,4 і 30,6 %). За роки, що минули від останнього перепису населення, міське населення області збільшилось на 2,3 % або 14,0 тис. осіб, тоді як чисельність сільських мешканців скоротилася на 6,2 % (50,5 тис. осіб). Внаслідок цього відбулись структурні зміни розподілу населення за типом поселення: станом на 2001 р. у містах проживало 42,1 % усього населення Івано-Франківської області, а на початок 2019 р. – 44,2 %, що свідчить про процеси урбанізації.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Щільність населення Івано-Франківської обл. у 2019 р. становила 98,9 ос./км², що на 0,2 ос./км² менше порівняно з 2010 роком (для порівняння, в Україні – 70,5 ос./км²). Серед районів області найвищу щільність простежено у Тисменицькому (112,4 ос./км²), Снятинському (107,3) та Косівському (97,2) районах, а найменшу – у Верховинському (24,4), Рогатинському (55,6) і Долинському (55,4 ос./км²) районах. Серед міст обласного значення найвищу щільність населення простежено у м. Івано-Франківськ (3 076,2 ос./км²), а найменшу – у м. Яремче (35,3 ос./км²).

Станом на 1 січня 2019 р. у структурі постійного населення Івано-Франківської області (1 370,5 тис. ос.) переважали люди у віці 15–64 років (941,4 тис. ос., 68,7 %), діти 0–14 років становили (235,3 або 17,2), а люди похилого віку 65 років і старші – 193,8 тис. ос. (14,1 %). За шкалою ООН, населення вважається старим з часткою людей у віці понад 65 років вище 7 %, який в Івано-Франківській області є вищим у 2 рази. Для порівняння, в Україні діти до 14 років становлять 15,4 %, 15–64 роки – 67,8 %, а 65 р. і старші – 16,8 % [2, 6].

Найвищий відсоток дітей простежено в м. Івано-Франківськ – 17,9 % (42 054 осіб), оскільки це обласний центр, також у Надвірнянському – 9,2 % (21 686 осіб) і Коло-мийському – 7,4 % (17 464 осіб) районах, а найнижчий – в Рогатинському – 2,4 % (5 720 осіб) та містах Яремче – 2,1 % (4 972 осіб), Болехів – 1,6 % (3 868 осіб) і найменше у Бурштині – 1,0 % (2 348 осіб) (рис. 1).

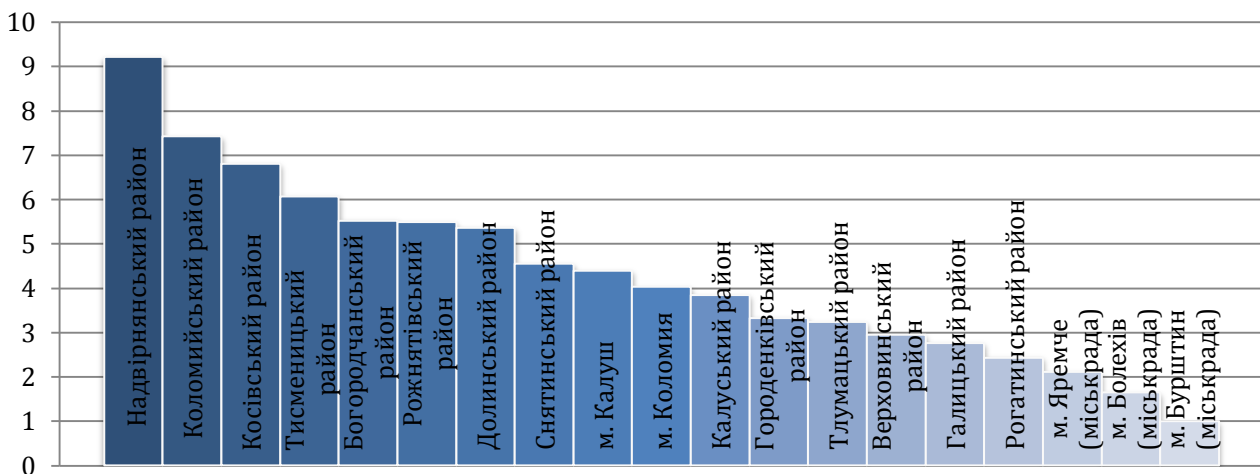


Рис. 1. Частка дітей у районах Івано-Франківської області, у відсотках

На структуру та динаміку населення впливають також демографічні процеси, закладені у попередні роки. Так після 2010 року у працездатний вік почало входити покоління, яке народилося у період низької народжуваності середини 90-х років минулого століття. Як наслідок, розпочався процес не лише кількісного скорочення працездатного населення, але й якісне погіршення, старіння його економічно активної частини. Внаслідок старіння населення відбуваються структурні зміни у демографічному навантаженні, яке показує скільки осіб віком 0–14 років та 65 і старших припадає на 1 000 осіб працездатного віку 15–64 років.

В Івано-Франківській області на 1 000 осіб віком 15–64 роки припадає 456 осіб, а в Україні – 470 осіб, зокрема, особами віком від народження до 14-ти років – 250 осіб і перевищує середній показник в Україні (228 осіб). Цей показник є вищим, ніж навантаження особами у віці 65 років і старшому (206 осіб), в Україні – 247 осіб. Демографічне навантаження у сільській місцевості є вищим, ніж у містах (483 і 422 особи, відповідно). За статевим складом населення області переважають жінки. Станом на 2019 рік в Івано-Франківській області жінок проживає 722 136 осіб (52,7 %), а чоловіків – 648 390 осіб (47,3 % від загальної кількості населення області). Натомість у віці 15–64 роки переважають чоловіки – 49,0 % [2].

Середній вік населення області, за даними останнього перепису становив 36,9 років, з них для чоловіків – 34,4 роки, жінок – 39,1 років, а станом на 1 січня 2019 року – 39,5, а саме, для чоловіків – 37,1, а для жінок – 41,7 років. Для порівняння, в Україні середній вік населення



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

становить 41,6 роки (для чоловіків – 38,7, для жінок – 44,0). Зокрема, чоловіки у місті мають середній вік 37,2, а в сільській місцевості – 37,1, а жінки – 41,3 і 42,0 роки, відповідно.

Середня очікувана тривалість життя для обох статей склала 73,7 років (в Україні – 71,8; для чоловіків – 66,7, а жінок – 76,7 років). Як і в Україні в цілому, в Івано-Франківській області середня очікувана тривалість життя при народженні є вищою у містах, ніж у сільській місцевості, хоча, як подано вже є вище, в сільській місцевості люди живуть довше, ніж у місті. Середня очікувана тривалість життя при народженні має тенденцію до зростання. Зокрема, за останнім переписом населення у жінок вона становила – 75,7 років, а в 2018 році – 78,5 років (серед чоловіків за останнім переписом – 65,6, а в 2018 р. – 68,8 років).

Народжуваність у сільській місцевості є традиційно вищою (7 461), ніж у міській – 5 184 новонароджених. Згідно з критеріями оцінки основних демографічних показників, загалом в Івано-Франківській області показник народжуваності 9,2 новонароджених на 1 000 осіб наявного населення оцінюють як "низький" (до 15 на 1 000 населення) [3]. Поступово зростає вік материнства. До 2014 р. найвищий рівень народження серед жінок фертильного віку належав матерям віком 20–24 років, у подальшому – матерям віком 25–29 років. Продовжує знижуватися рівень народжуваності жінок віком до 19 років та зростати серед жінок старших вікових категорій. Переважну більшість дітей в Івано-Франківській області народжують жінки віком 25–29 років, зокрема у 2018 році на них припадало 4 303 дітей, або 34 % від усіх народжених.

Сумарний коефіцієнт народжуваності в Івано-Франківській області становив 1,305 дитини на одну жінку фертильного віку (або приблизно 7 дітей на 5 жінок). Зазвичай, він є вищим у сільського населення (1,428 дітей проти 1,142 у міського). Тим не менш, цю модель сім'ї реалізували тільки 65 % жінок, в основному через низькі доходи і погані умови життя. Побоювання з приводу погіршення фінансового стану сім'ї після народження дитини, видається найбільш розумним, тому що рівень бідності серед сімей з дітьми складає близько 25–30 % вище, ніж рівень бідності усіх сімей. Ризик бідності в Україні зростає з народженням другої дитини на 48,4 %, третьої – на 53,8 % [7]. Переважну більшість дітей в Івано-Франківській області народжують у шлюбі. Жінки, які не перебували у зареєстрованому шлюбі, у 2018 році народили 12 % від загальної кількості народжених (1 517 дітей). В Україні загалом цей показник був значно вищий – поза шлюбом народилось 20,5 % дітей. Серед народжених переважали хлопчики, їх було 6 536, а дівчаток – 6 109 осіб.

Рівень смертності в Івано-Франківській області є нижчим, ніж загальнодержавний, проте динаміка смертності в області відповідає тенденціям, що простежено в Україні загалом. У 2018 р. померло 17 499 осіб. Кількість померлих на 1 000 осіб наявного населення становила 12,7 осіб. Кількість померлих у сільської місцевості є вищою, ніж у міській (відповідно, 11 055 і 6 394 осіб). Різне зростання рівня смертності у чоловіків розпочинається у віці 40–44 роки, тоді як у жінок – після 65 років. Серед причин смерті переважають хвороби системи кровообігу – 123 989 померлих, або 71 % усіх померлих, новоутворення – 2 207 (12,6 %), зовнішні причини захворюваності та смерті – 707 (5,3 %), хвороби органів травлення – 659 (3,8 %), хвороби органів дихання – 251 (1,4 %) (рис. 2).



Рис. 2. Розподіл померлих за основними причинами смерті у 2018 році



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

У віці до 40 років основні причини смерті населення загалом – це зовнішні причини захворювання та смерті, у старших – хвороби системи кровообігу. Для жінок віком 30–59 років першість за причинами смерті належить новоутворенням (27,5 % померлих жінок вказаного віку). Смертність у чоловіків від новоутворень підвищується після 55 років. З таким діагнозом померло 405 чоловіків віком 55–64 роки або 31 % померлих у цьому віці. Особливе занепокоєння викликають показники дитячої смертності, а саме 6,2 немовляти на 1 000 живонароджених. Рівень смертності немовлят у сільській місцевості вищий, ніж у міській, як і в цілому населення Івано-Франківщини. Природне скорочення населення Івано-Франківщини становить 4 804 особи, зокрема у сільській місцевості – 3 594, а в міській – 1 210 осіб.

Аналізуючи структуру уперше зареєстрованих випадків захворювань усього населення області за класами хвороб у 2018 році перше місце займають хвороби органів дихання. На їхню частку припадає 517,3 тис. випадків або 44,4 % усіх захворювань. Другу сходинку зайняли хвороби системи кровообігу (80,6 тис.; 6,9 %), третю – хвороби шкіри та підшкірної клітковини (73,3 тис.; 6,3 %), четверту сходинку – хвороби сечостатевої системи (66,8 тис.; 5,7 %), а на п'ятому місці – травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зовнішніх причин – 56,2 тис. випадків або 4,8 % та інші [2].

У структурі вперше зареєстрованих захворювань дітей віком до 14-ти років перше місце займають хвороби органів дихання – 252 734 (68,5 %) випадків, на другому місці – хвороби органів травлення – 19 245 (5,2 %), хвороби шкіри та підшкірної клітковини – 18 141 (4,9 %) на третьому, хвороби вуха та його соскового відростку – 12 425 (3,7 %) випадків – на четвертому, а хвороби ока та придаткового апарату – 11 145 (3,02 %) на п'ятому. Серед підлітків (15–17 років) переважаючими є хвороби органів дихання – 37 874 випадків (51,8 %); шкіри та підшкірної клітковини – 6 023 (8,2 %); хвороби органів травлення – 4 462 (6,1 %); хвороби сечостатевої системи – 3 145 (4,3 %); ока та його придаткового апарату – 2 909 (4 %); кістково-м'язової системи – 2 136 (2,9 %) випадків [5].

Як і в цілому в Україні, 80 % підлітків мають різні функціональні порушення, а в кожного другого є більше однієї хвороби. Рівень розповсюженості всіх хвороб серед підлітків вищий від показника дорослого населення, а саме за хворобами органів ендокринної системи (вищий у два рази), вегето-судинної дистонії, ожиріння [4]. У структурі хвороб серед дівчат переважають патологія ендокринної системи (дифузний зоб 1 ст. та інші захворювання щитоподібної залози – в 3 рази, ожиріння – в 2 рази), захворювання крові (в 3 рази, в т. ч. анемії), сечостатевої системи (інфекції нирок, цистит – в 3 рази), хвороби ока – в 2 рази. У хлопців більша кількість розладів психіки, хвороб системи кровообігу (гіпертензія), органів ШКТ (ГЕРХ, виразки), органів дихання (БА, бронхіти), кістково-м'язової системи та рівень травматизму.

Вищенаведений аналіз демографічних показників та показників здоров'я населення Івано-Франківської області підводить до висновків щодо посилення негативної ситуації в подальші роки. З рис. 3 чітко простежується тенденція погіршення рівня демографічної безпеки як в області так і в Україні в цілому з 2013 року, тобто з початку АТО в країні.

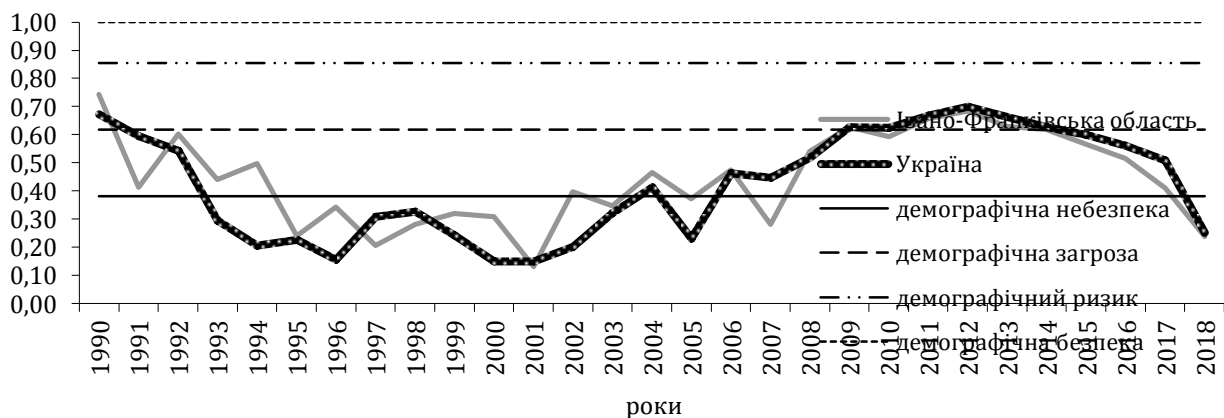


Рис. 3. Динаміка рівня демографічної безпеки Івано-Франківської області та України (складено за [1])



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Загалом за досліджуваний період з 1990 р. по 2018 р. у стані демографічної безпеки як Україна, так й Івано-Франківська область не перебували. У 1990 р. в державі та області ще спостерігався стан демографічного ризику (0,672 та 0,744 відповідно), а вже у 1991 р. демографічна ситуація погіршилась до стану демографічної загрози (0,596 – в Україні, 0,414 – в області). З 1995 р. на Франківщині (в Україні з 1993 р.) почалась демографічна криза, тому держава вступила у стан демографічної небезпеки. Найгірша демографічна ситуація в регіоні та Україні була у 2001 р., коли в області показник становив 0,131, в Україні 0,150. Стан демографічної небезпеки в області тривав до 2008 р. (0,540), в Україні до 2006 р. (0,464). У 2009–2014 рр. інтегральний показник держави та області мав позитивну тенденцію у стані демографічного ризику. Та все ж в наступні роки стан АТО спричинив різкий спад до стану демографічної небезпеки: в Україні – 0,252, в області – 0,237.

Демографічна безпека має опосередковані взаємозв'язки із зовнішньополітичною, державною та воєнною безпекою через суспільно-географічне положення. Загрози зовнішньополітичної безпеки створюють ризик нестабільності існування держави і, як наслідок, можуть призводити до масового виїзду населення в більш спокійні країни та втрату населення у війнах. Івано-Франківська область територіально віддалена від зони АТО, але надає чи не найбільше військових, тому має доволі значні втрати чоловіків репродуктивного віку.

Хоча демографічна безпека досить залежна від економічних і соціальних чинників, але з іншої сторони у процесі старіння населення збільшується невідповідність між віковою структурою населення, яке старіє, та наявною соціально-економічною системою, яка сформувалася в умовах більш молодого населення, що може призвести до уповільнення темпів економічного зростання. Виходячи із демографічної ситуації, яка склалася, найбільш вірогідно, що на найближчу перспективу очікувати позитивних змін у віковому складі населення немає підстав. Збільшаться темпи скорочення кількості населення працездатного віку, поступово ще більше активізується розпочате у середині 60-х років старіння населення. Різкий спад народжуваності, який відбувався на початку 90-х років призвів до зменшення кількості жінок у віці 20–29 років (найбільш репродуктивний вік), і, як результат, спостерігаємо постійне зменшення кількості народжених.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наказ Мінекономрозвитку України від 29.10.2013 № 1277 "Методичні рекомендації щодо розрахунку рівня економічної безпеки України".
2. Головне управління статистики в Івано-Франківській області: [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ifstat.gov.ua/>
3. Демографічний паспорт Івано-Франківської області: [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://database.ukrcensus.gov.ua/Mult/Dialog/statfile1_c_files/pasport.files/pasport/26_uk.htm#0201.
4. Мезенцева Н., Батиченко С., Мезенцев К. Захворюваність і здоров'я населення в Україні: [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/kafedra_ekonom_lit/Zahvor_zdorovia.pdf.
5. Мολікевич Р. Стан здоров'я населення Херсонської області (медико-географічне дослідження). К, 2016: [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://igu.org.ua/sites/default/files/Molikevich-aref.pdf>.
6. Населення України за 2018 рік: демограф. щорічн. К.: Державна служба статистики України, 2019. 35 с.: [електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/12/zb_ukr_2018.pdf.
7. Трифонов М. Динаміка бідності в Україні: [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://commons.com.ua/ru/dynamika-bidnosti-in-ua/>
8. Kostya Khimichenko: [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=270390520664409&set=gm.2259719844323915&type=3&theater>.



УДК 556.114.6

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДИ У РІЧКАХ ВЕРХНЬОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ ДНІСТРА

Ольга Пилипович, Юрій Андрейчук

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: olha.pylypovych@lnu.edu.ua; yuriy.andreychuk@lnu.edu.ua

Річка Дністер є стратегічно важливою водною артерією, адже вона є джерелом водопостачання не лише населених пунктів в межах України, але й Молдови. Метою нашого дослідження є аналіз якості води за результатами основних суб'єктів моніторингу у річках Верхнього Дністра. У статті проаналізовано тенденції змін вмісту головних йонів за період 1950–2018 рр.; кисневий режим; вміст важких металів та токсичних речовин; вперше розраховано клас якості води за показниками вмісту біогенних елементів згідно методики визначення класу якості води відповідно до положень Водної Рамкової Директиви ЄС (ВРД ЄС); вказано на основні джерела забруднення річкової мережі в межах басейну Верхнього Дністра.

Ключові слова: якість води, загальна мінералізація, біогенні елементи, розчинений кисень, важкі метали.

WATER QUALITY ANALYSIS IN RIVERS OF THE UPPER PART OF THE DNIESTER RIVER BASIN

Olga Pylypovych, Yuriy Andreychuk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The Dniester River is a strategically important river, as it is a source of water supply not only for settlements within Ukraine, but also for Moldova. That is why the purpose of our study is to analyze water quality based on the results of monitoring in the rivers of the Upper Dniester. In the article analyzes trends of changes in content of major ions for 1950–2018 period; oxygen regime; content of heavy metals and toxic substances; for the first time water quality class was calculated according to indicators of nutrient content according to method of determining water quality class in accordance with the provisions of the EU Water Framework Directive (EU WFD); main sources of pollution of river network within the Upper Dniester basin are indicated.

Keywords: water quality, total mineralization, nutrients, dissolved oxygen, heavy metals.

Вступ. Прогнози експертів UN Water на 2010–2050 рр. демонструють, що в Україні збільшиться кількість регіонів з категорією "від нестачі води до дефіциту води". За даними організації, дефіцитними вважають регіони, у яких людина вилучає щорічно від 20 до 40 % від загальнодоступних відновлюваних ресурсів поверхневих вод. Ці прогнози вже підтверджуються у південних регіонах України, адже впродовж останніх років інтенсивно пересихають річки Одещини: Суха Журівка, Скуртянка, Киргиж-Китай, частково пересихають також усі річки басейну річки Великий Куяльник тощо. Водопостачання міста Одеса здійснюють з річки Дністер, тому в умовах дефіциту водних ресурсів важливими є питання не лише кількості води, але й її якості. З огляду на те, що 75 % стоку річки Дністер формується у верхній частині басейну Дністра – якість води у цьому регіоні має стратегічно важливе значення. З огляду на це нами здійснено аналіз якості води у басейні Верхнього Дністра за показниками загальної мінералізації, вмісту біогенних елементів, важких металів та речовин токсичної дії. Основою для досліджень слугували результатами тривалих моніторингових спостережень за якістю води, що здійснювали такі суб'єкти моніторингу: Львівський обласний центр з гідрометеорології, Державне агентство водних ресурсів України, Дністровське басейнове управління водних ресурсів. Нами проаналізовано тенденції змін вмісту головних йонів за період 1950–2018 рр.; кисневий режим за період 2009–2018 рр.; вміст важких металів та токсичних речовин за період 2009–2018 рр.; вперше розраховано клас



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

якості води за показниками вмісту біогенних елементів за період 2015–2018 рр. згідно методики визначення класу якості води відповідно до положень Водної Рамкової Директиви ЄС (ВРД ЄС).

Виклад основного матеріалу. *Загальна мінералізація та головні йони.* Хімічний склад річок басейну верхнього Дністра сформувався впродовж тривалого часу еволюції поверхневих вод цього регіону, в основному під впливом природних чинників. В гірській частині басейну бідні на розчинені солі породи піщано-глинистого флішу, пісковиків та аргілітів зумовлюють досить низьку мінералізацію природних вод (150–250 мг/дм³) [2, 5, 7]. У Передкарпатті наявність дуже мінералізованих підземних вод і соляних родовищ сприяє збільшенню у воді хлоридів, калію та натрію, мінералізація тут збільшується до 450 мг/дм³. В межах Волино-Подільської височини ведучу роль у формуванні хімічного складу відіграє поширення мергелів, вапняків та гіпсоангідритів, що формує гідрокарбонатно-кальцієвий тип природних вод з загальною мінералізацією 500 мг/дм³. В останні десятиріччя у воді домінують нехарактерні для природних вод хімічні сполуки антропогенного походження, які надходять в річкову мережу різними шляхами.

Показники загальної мінералізації поверхневих вод у басейні верхнього Дністра за період 1950–2019 рр. змінювалися від 139–193 мг/дм³ у річках Зубра (м. Миколаїв) та Стрий (м. Жидачів) до 3 441,9 мг/дм³ – у р. Тисмениця (м. Дрогобич), що перевищує величину ГДК (гранично-допустиму концентрацію) у 3,4 рази (за нормативами України, ГДК для загальної мінералізації становить 1000 мг/дм³). У сольовому складі домінують йони НСО₃⁻, Са⁺, SO₄²⁻. Високий вміст гідрокарбонатів у загальній мінералізації спостерігаємо у р. Стрий та верхів'ї р. Дністер – 64,3–84,5 % від загальної суми усіх йонів. Виняток у басейні Дністра становить р. Тисмениця, у воді якої гідрокарбонати становлять лише 15,2 %. Друге місце у складі головних йонів належить Са⁺, його частка у загальній мінералізації коливається в межах 23,5 % в усіх пунктах спостережень, за винятком річки Тисмениця, де частка Са⁺ не перевищує 5,4 % від загальної суми йонів.

Вміст йонів SO₄²⁻ у басейні Дністра коливається від 15,7 до 21,6 %. Винятком є р. Тисмениця, де частка йонів SO₄²⁻ становить лише 8 %. Сульфат йони надходять у річкову мережу не лише природним шляхом, а й за рахунок господарської діяльності людини, отож їх можна використати у гідрохімічних дослідженнях як показники-індикатори господарського впливу на хімічний склад водних об'єктів.

Найбільшу частку йонів Cl⁻ у загальній мінералізації поверхневих вод басейну р. Дністер спостерігають у басейні річки Тисмениця – 45,9 %. Такі високі показники вмісту хлоридів у поверхневих водах пов'язані з тим, що після припинення діяльності у м. Стебник ДХГП “Полімінерал” у хвостосховищі підприємства накопичено 11,2 млн. м³ відходів. Відходи викликають засолення підземних вод, водоймищ на ділянках розміщення ставків накопичувачів та шламосховищ, що відбувається шляхом інфільтрації розсолів через їх днища, борти й основи дамб, а також потрапляють у поверхневі води річки Тисмениця.

Незначною є частка йонів Mg²⁺ та K⁺+Na⁺. Перші становлять від 1,2 до 4 % у загальній мінералізації в межах усіх пунктів спостереження. Другі коливаються від 3,4 до 10 %, крім річки Тисмениці, де вміст йонів K⁺+Na⁺ становить 31,7 % від загальної суми йонів. Причиною високої частки йонів калію та натрію у поверхневих водах Тисмениці є також потрапляння розсолів з хвостосховища недіючого підприємства ДХГП “Полімінерал”.

Використовуючи дані моніторингу якості поверхневих вод Львівського регіонального центру з гідрометеорології в басейні верхнього Дністра за період 1950–1975 рр. та дані моніторингу Басейнового управління водних ресурсів річок Західного Бугу та Сяну за період 1995–2019 рр., ми проаналізували зміни показників загальної мінералізації у річкових водах басейну Верхнього Дністра за понад як 50-річний період спостережень.

Проаналізовано дані тривалих гідрохімічних моніторингових спостережень у 12-ти пунктах моніторингу. Три пункти моніторингу розташовані у руслі ріки Дністер, дев'ять – на притоках Дністра. Наприклад, для м. Самбір за період 1948–2019 рр. спостерігаємо чотири випадки збільшення вмісту солей понад 400 мг/дм³ (1958, 1969, 1994 і 2001 роки). Максимальний показник – 521,8 мг/дм³ – зафіксовано 1969 року. Зазначимо, що вказані часові періоди були середніми за водністю, і лише у 1994 році спостерігали низькі середньорічні витрати води, а саме 5,99 м³/с, при середньобогаторічних витратах для цього пункту – 11,5 м³/с.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Мінімальними показниками вмісту солей відзначались 1950, 1966, 1968, 2003 і 2005 рр., найменший становив 139,3 мг/дм³. Зазначимо, що за всю історію спостережень показник загальної мінералізації у пункті моніторингу м. Самбір був меншим 150 мг/дм³ лише двічі, усі випадки зафіксовано протягом останнього десятиліття. Зазначимо, що мінімальні показники загальної мінералізації не пов'язані з багатоводними роками. Лише 1966 і 2005 роки були багатоводні, натомість 1998 та 2003 роки були середніми за водністю роками, а 1950 р. – маловодний рік (рис. 1).

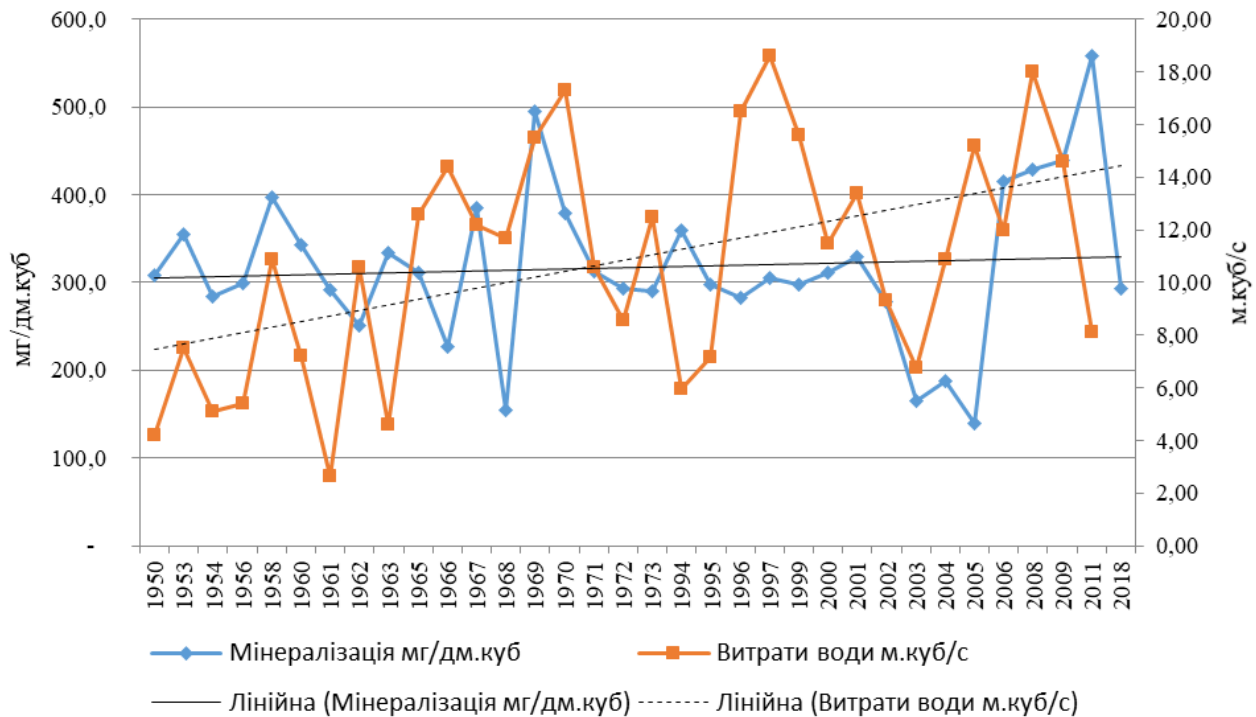


Рис. 1. Багаторічні зміни іонного стоку та витрат води у річці Дністер, м. Самбір (84 км від витоку)

У дев'яточ пунктах спостерігаємо незначну тенденцію до зменшення показників загальної мінералізації, і лише у пункті спостережень р. Тисмениця (м. Дрогобич) крива вказує на значне збільшення загальної мінералізації. Можемо припустити, що зменшення концентрації солей, найімовірніше, зумовлене збільшенням середньобагаторічних показників стоку води як у руслі ріки Дністер, так і в більшості його приток. За даними багаторічних витрат води для усіх пунктів гідрологічного моніторингу за період 1952–2018 рр. в басейні Верхнього Дністра ми виявили збільшення витрат води у 13-ти пунктах спостережень. Лише у п'яти пунктах моніторингу показники середньобагаторічних витрат води мали тенденцію до зменшення. Щодо ріки Тисмениця, то тут показники збільшення місту головних йонів зумовлені прямим антропогенним втручанням. Щороку у Тисменицю потрапляє близько 30 млн м³ стічних вод. Найбільша кількість промислових відходів зосереджена на Стебницькому ДГХП "Полімінерал" (12,74 млн м³ тон шламу і хвостів збагачувальної фабрики), що систематично надходять у русло Тисмениці збільшуючи показники загальної мінералізації. Наприклад, у серпні 2001 року цей показник сягнув 3 441,9 мг/дм³, що є абсолютно не характерним для природних річкових вод цього регіону.

Кисневий режим. Вміст розчиненого кисню у річкових водах басейну Дністра відповідає сезонним коливанням температур, і, у більшості водотоків просторово має подібні значення. Винятком є води річки Тисмениця, де середньорічні концентрації розчиненого кисню близькі до 4 мг/дм³, а в окремі періоди ці значення можуть бути нижчі. Наприклад, у квітні 2009 року показник розчиненого кисню знизився до 3,15 мг/дм³, у березні 2011 року до 2 мг/дм³, що є



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

критичним для життя гідробіонтів. Занепокоєння викликає той факт, що такі низькі показники розчиненого кисню у поверхневих водах р. Тисмениця спостерігають як після м. Дрогобич, що може бути пов'язано з скидами стічних вод ВУВКГ м. Дрогобич, так і перед містом, що скоріш за все спровоковано діяльністю вищезазначеного підприємства ДГХП “Полімінерал”.

Біогенні елементи. Саме вони визначають рівень біопродуктивності водних об'єктів і, відповідно, зумовлюють якість їхньої води. До них належать мінеральні сполуки азоту, фосфору, кремнію, заліза і сполуки деяких мікроелементів.

Вміст заліза у басейні Дністра систематично перевищує ГДК у більшості пунктів моніторингу. Високі показники перевищення ГДК (0,3 мг/дм³) у шість разів спостерігали у річці Зубра, у 2,6 раза у р. Дністер (м. Миколаїв), а також у р. Верещиця (3 ГДК), р. Стривігор (3 ГДК), р. Тисмениця (3,5 ГДК).

Щодо вмісту амонію (NH₄⁺) та нітрит йону (NO₂⁻), то це сполуки-індикатори свіжого забруднення води. Йон амонію з'являється у воді внаслідок розчинення у ній аміаку – продукту розкладу органічних азотовмісних речовин. Концентрація NH₄⁺ у незабруднених поверхневих водах становить, зазвичай, соті частки мг N/дм³ і підвищується до 0,5 мг N/дм³. Йон NH₄⁺– нестійка речовина, що швидко окиснюється до нітритів і нітратів. Підвищений вміст амонію свідчить про анаеробні умови формування хімічного складу води та про її незадовільну якість. В усіх притоках верхнього Дністра спостерігають епізодичні перевищення ГДК концентрацій NH₄⁺. Максимальні показники перевищень ГДК спостерігають у р. Тисмениця (4 ГДК), р. Стривігор (5 ГДК) та р. Верещиця (4 ГДК).

Для питного водопостачання значне зацікавлення серед сполук азоту становлять нітрати (NO₃⁻) та нітрити (NO₂⁻). Їх концентрація у воді, за нормативами України, обмежується граничною величиною 45 мг/дм³ і 3,3 дм³. Зазначимо, що підвищені концентрації нітратів не притаманні річковим водам верхнього Дністра, що пов'язано з хімічним перетворенням нітратів у високо-токсичні нітрити. Перевищення вмісту нітритів у поверхневих водах верхів'я Дністра часто спостерігають у річках: Верещиця (1,24 ГДК), Тисмениця (після міста Дрогобич, 3,15 ГДК), Бережниця (1,36 ГДК), Гнила Липа (9,12 ГДК).

Майже в усіх притоках Дністра спостерігаємо значні перевищення ГДК по БСК_{повне} (від 5,3 мг/дм³ у верхній течії Дністра до 38,57 дм³ у р. Стрв'яж, та 59,98 дм³ у р. Стрий). Ці перевищення є результатом скиду неочищених побутових стоків у поверхневі води р. Стрв'яж, р. Стрий та верхів'я Дністра поблизу міст Самбір і Старий Самбір та нафтопродуктів у р. Тисмениця. Особливу небезпеку створює управління водно-каналізаційного господарства міста Самбір, яке без очистки скидає зворотні води через річку Млинівку у русло річки Стривігор.

Щоб узагальнити вплив біогенних елементів на якість поверхневих вод у басейні Дністра, ми використали методику визначення класу якості води відповідно до положень ВРД ЄС та вимог міжнародної комісії з охорони річки Дунаю. У цій класифікації для оцінки використовують п'ять класів, при цьому клас I повинен представляти референтні умови або фонові концентрації [5]. Зокрема, нами визначено клас якості води за такими показниками як: розчинений кисень, БСК₅, нітрати, нітрити, фосфати та іони амонію. Відповідно до критеріальної таблиці [4] визначено клас якості для кожного окремого показника, а оцінку якості у річці визначено, як середньоарифметичний показник. Відповідно до отриманих результатів більшість водотоків має другий клас якості або “добрий”, лише річка Тисмениця має четвертий клас якості або “поганий” (табл. 1).

Щодо вмісту важких металів та речовин токсичної дії то варто зазначити, що моніторинг за вмістом цих елементів має дискретний просторовий та часовий характер, спостереження за ними здійснюють вибірково. Проте, в окремі роки були зафіксовані перевищення вмісту хрому, нікелю, міді, цинку, марганцю тощо. Наприклад, навіть у карпатських притоках Дністра, а саме р. Стрий, р. Славська, р. Свіча мали місце перевищення гранично-допустимих концентрацій хрому, нікелю та міді у три-чотири рази. Винятком є річка Тисмениця, у поверхневих водах якої часто фіксують понаднормовий вміст нафтопродуктів, цинку, хрому, СПАР, фенолів тощо. Дані моніторингу Басейнового управління підтверджені незалежними дослідженнями, що здійснені у рамках молдово-українського проекту “Сприяння транскордонній співпраці та інтегрованому управлінню водними ресурсами в басейні річки Дністер”. Результати даних досліджень засвідчують про значні



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

перевищення вмісту деяких важких металів, залишкових антибіотиків, пестицидів у водах верхнього Дністра, зокрема, у річці Тисмениця [3].

Таблиця 1

Клас якості води у басейні річки Дністер розрахований за середньобагаторічними показниками біогенних елементів. Розрахунки здійснено згідно джерела [1]

Назва річки (назва пункту моніторингу)	Показники						
	Клас якості води						
	NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	БСК ₅ , мг/дм ³	O ₂ , мг/дм ³	NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	NO ₂ , мг/дм ³	PO ₄ ³⁻ , мг/дм ³	Клас якості
р. Дністер (м. Самбір)	0,52	1,70	7,95	3,03	0,13	0,02	II
	III	I	I	III	III	I	
р. Тисмениця (м. Дрогобич)	1,93	4,42	6,08	16,19	0,85	0,53	IV
	IV	I	II	V	V	V	
р. Дністер (сmt Розвадів)	0,97	2,17	7,19	3,75	0,14	0,18	II
	III	I	I	II	III	II	
р. Дністер (сmt Журавно)	0,75	1,76	7,82	3,18	0,14	0,12	II
	III	I	I	II	II	I	
р. Стрв'яз (с. Луки)	0,44	2,0	7,42	4,6	0,1	0,15	II
	II	I	I	II	III	II	
р. Солониця (м. Трускавець)	0,69	0,8	7,8	2,39	0,14	0,03	II
	III	I	I	I	IV	I	
р. Стрий (с. Верхнє Синьовидне)	0,68	1,4	8,9	2,5	0,06	0,04	II
	III	I	I	I	II	I	

Джерела забруднення. Головною причиною забруднення вод Верхнього Дністра є скидання значної кількості неочищених, а також недостатньо очищених стічних вод, які потрапляють у річку від джерел точкового та площинного забруднення або через притоки. Значні об'єми стічних вод скидають у річку виробничі управління водно-каналізаційних господарств окремих населених пунктів таких як: "Дрогобичводоканал", "Трускавецьводоканал", "Самбірське ВУВКГ", Сколівське КПВКГ, КП "Стрийводоканал", КП "Пустомитиводоканал", "Миколаївводоканал", а також окремі підприємства: Жидачівський ЦПК, Енергія-Новий Розділ, ВАТ "Миколаївцемент" калійний завод у м. Стебник тощо.

Причиною скидання забруднених вод у поверхневі водні об'єкти є відсутність на окремих підприємствах очисних споруд (наприклад у м. Самбір, сmt Славське), неефективна робота діючих очисних споруд, недостатня очистка зворотних вод на підприємствах, та скиди з приватних господарств. Найбільше забруднених зворотних вод потрапляє у річки Дністер, Стривігор, Тисменицю, Щирку, Бережницю, Стрий, Зубру, Луг та ін. З усіх підприємств, що скидають неочищені води в річкову мережу, найбільше (28,5 %) цих відходів припадає на річку Дністер, 21,4 % на річку Тисмениця, 14,2 % на річку Щирка, 7,1 % на річку Бережниця. Окрім скидів з комунальних та промислових об'єктів, у річкову мережу потрапляє значна частка побутових стоків. Навіть у карпатській частині басейну фіксують перевищення вмісту біогенних елементів та важких металів, що пов'язано з скидом неочищених побутових стоків. Здебільшого приватні садиби, туристичні бази, кемпінги не мають очисних споруд і скидають нечистоти у річки без жодної



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

очистки. Наші власні дослідження засвідчили, що у річці Славська показники БСК₅, азоту амонійного та фосфатів перевищують норму у декілька разів.

Висновки. Аналіз даних багаторічного моніторингу за якістю води у річках басейну Верхнього Дністра дає змогу стверджувати, що показники загальної мінералізації мають тенденцію до зменшення у більшості водотоків, і лише у р. Тисмениця (м. Дрогобич) крива вказує на значне збільшення загальної мінералізації. Причиною забруднення р. Тисмениця є відходи Стебницького ДГХП “Полімінерал”, що систематично потрапляють у русло Тисмениці під час зливових опадів. Показники розчиненого кисню відповідають нормам ГДК в усіх притоках Дністра, окрім р. Тисмениці. Згідно методики визначення класу якості води відповідно до положень ВРД ЄС нами визначено клас якості за біогенними показниками, відповідно до отриманих результатів більшість водотоків має другий клас якості або “добрий”, лише річка Тисмениця має четвертий клас якості або “поганий”. Причиною забруднення річкових вод є відсутність на окремих підприємствах очисних споруд (наприклад у м. Самбір, смт Славське), неефективна робота діючих очисних споруд, недостатня очистка зворотних вод на підприємствах, та скиди з приватних господарств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Відкрите довкілля. Модуль “Водні ресурси”. Режим доступу: <http://openenvironment.org.ua/water/>
2. Гідрохімія України : підручник / Л. М. Горев, В. І. Пелешенко, В. К. Хільчевський. К.: Вища шк., 1995. 307 с.
3. Исследование по определению химического статуса поверхностных водных объектов бассейна Днестра. Окончательный отчет. Проект № 538063. Институт окружающей среды, ООО, Окружная 784/42, 972 41. Кош, 2019.
4. Оцінка екологічного стану та контрольний моніторинг якості води в басейні Верхньої Тиси на ділянці українсько-румунського кордону відповідно до положень ВРД ЄС та вимог міжнародної комісії з охорони річки Дунаю: технічний звіт. Ужгород, 2009. 61 с.
5. Пилипович О. Геоекологія річково-басейнової системи верхнього Дністра : монографія / О. Пилипович, І. Ковальчук / за наук. ред. І. П. Ковальчука. Львів–Київ : ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 284 с.
6. Управління транскордонним басейном Дністра: встановлення референційних показників для оцінки екологічного стану масивів поверхневих вод / за ред. С. О. Афанасьєва, О. В. Мантурової. К.: Кафедра, 2019. 376 с.
7. Хільчевський В. К. Регіональна гідрохімія України : підручник / В. К. Хільчевський, В. І. Осадчий, С. М. Курило. К. : ВПЦ “Київський університет”, 2019. 343 с.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Секція 4

ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ, ЕКОМЕРЕЖІ ТА ЕКОТУРИСТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ

Section 4

NATURE PROTECTED TERRITORIES, ENVIRONMENTAL NETWORKS AND ENVIRONMENTAL-TOURISTIC ACTIVITY



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 911.9:502.4 (47.74)

**СТРУКТУРА, ПРИНЦИПИ І ГЕОГРАФО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ
ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ
УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

Віталій Брусак

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: vitaliy.brusak@lnu.edu.ua; brusak_vitaliy@ukr.net*

У методологічному плані розглянуто роль географічних та екологічних чинників у формуванні структури екологічної мережі Українських Карпат. Подано схему екомережі регіону. Зроблено акцент на важливість врахування географічних чинників при формуванні регіональних екокоридорів та елементів екомережі – ключових і сполучних територій (локальних екокоридорів), буферних зон.

Ключові слова: екологічна мережа, Українські Карпати, географічні аспекти, елементи екомережі.

**THE STRUCTURE, PRINCIPLES, GEOGRAPHICAL AND ECOLOGICAL
ASPECTS OF ECOLOGICAL NETWORK ORGANIZATION
IN UKRAINIAN CARPATHIANS**

Vitaliy Brusak

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The role of geographical and ecological aspects in ecological network structure forming in Ukrainian Carpathians has been described from methodological viewpoints. The scheme of ecological network of region are given. The main focus is made on importance of considering geographical aspects while forming the regional ecocorridors as well as elements of ecological network, i. e., core and connecting areas (local ecocorridors), buffer zones.

Keywords: ecological network, Ukrainian Carpathians, geographical aspects, econetwork elements.

Вступ. Формування екологічної мережі Українських Карпат слід розглядати в контекстах формування національної екомережі (Карпатський природний регіон) [10, 13, 18] та як стрижневої складової виконання Україною *Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат* [12]. Ключовою умовою ефективного функціонування екомережі регіону є збалансоване поєднання географічних і екологічних факторів її формування.

Виклад основного матеріалу. Метою дослідження є окреслення ролі географічних і екологічних чинників у формуванні екологічної мережі Українських Карпат та її структурних елементів.

Методи дослідження. Досвід європейських держав показує, що екологічні мережі є інструментами впровадження *Всеєвропейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття* (Софія, 1995) [21]. Розбудова екологічних мереж розглядається як багатоаспектний процес, що поєднує законодавчі, науково-методичні і соціально-економічні аспекти. Екологічна мережа України та її крупних природних регіонів (фізико-географічних зон і країн) формується на основі Законів *"Про Загальнодержавну програму формування екологічної мережі України на 2000–2015 роки"* (2000) і *"Про екологічну мережу України"* (2004) та *Генеральної схеми планування території України* (2002), невід'ємною частиною якої є екомережа, а також методичних рекомендацій *"Формування регіональних схем екомережі"* [16] затверджених Мінприроди України.

Результати дослідження. У 2007 р. робочою групою з експертів Львівської, Івано-Франківської, Закарпатської і Чернівецької областей, фахівців Мінприроди України та НУ "Києво-Могилянська академія" розроблено схему екологічної мережі Українських Карпат національного рівня у масштабі 1 : 200 000 [1], яка стала основою розроблення регіональних і локальних екомереж відповідно адміністративних областей і районів Карпатського регіону. У



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

методологічному плані формування екомережі в Українських Карпатах базується на національній концепції розбудови екомережі, у якій основну роль у виділенні ключових територій відіграють існуючі і запроєктовані природно-заповідні території [10, 13]. У цей же час опубліковано схему основних структурних елементів Карпатської екомережі, запропонованої С. Ю. Поповичем [11] на середьомасштабному (1 : 1 000 000) рівні. Не вдаючись у детальний аналіз зазначених схем екомережі, відзначимо, що на противагу українській частині для сусідніх територій Словацьких, Польських і Румунських Карпат ще в кінці 1990-их років розроблені схеми екомереж у рамках європейських програм *EECONET* і *Natura-2000*. В європейських концепціях формування екомереж заповідні території відіграють додаткову роль у визначенні місцеположення ключових територій екомережі, а визначальну роль у плануванні просторової структури екомережі відіграють дані щодо розміщення непорушених господарською діяльністю природних екосистем, рідкісних біотопів, ареалів і локалітетів раритетних видів флори і фауни, міграційних шляхів тварин [19, 20].

Зазначимо, що сучасний рівень біокомпонентної й екосистемної вивченості Українських Карпат не дозволяє у повній мірі реалізувати європейську модель екомережі. Більшість розроблених за останні десятиріччя схем екомереж Українських Карпат в цілому чи окремих її частин базувались на пріоритетах національної концепції екомереж, у якій базовими елементами виступають існуючі заповідні території [8, 7, 11, 15, 17, 18].

Науково-дослідною лабораторією інженерно-географічних, природоохоронних і туристичних досліджень ЛНУ ім. І. Франка розроблено середьомасштабну (1 : 200 000) модель екологічної мережі Українських Карпат (рис. 1) у результаті виконання держбюджетної теми “Географічні основи формування та стратегії впровадження екологічної мережі в Українських Карпатах” (№ держреєстрації 0107U002039). Модель розроблена на основі оцінки ієрархічної і територіальної структури природно-заповідного фонду [8], аналізу ландшафтної (фізико-географічної) будови [9], геолого-геоморфологічних особливостей [3] та характеру сучасного природо-користування у досліджуваному регіоні з урахуванням “концепції мінімуму заповідних територій” (кожному фізико-географічному регіону певного таксономічного рангу – природно-заповідний об’єкт певної ієрархії). Основними елементами регіональної екомережі виступають *ключові території*, які утворюють *природні ядра і буферні території* та *сполучні території* (екокоридори) відповідно міжнародного, національного і регіонального рівнів, а також *відновлювальні території* (ділянки ре натуралізації екосистем) [2–5].

Загальна модель екомережі Українських Карпат базувалась на низці планістичних моделей регіонального (масштаби 1 : 500 000) [15] та локального (масштаб 1 : 100 000) рівнів, зокрема для Чорногірсько-Свидовецько-Мармарошського масивів КБЗ [6] та верхів’я гірської і передгірської частин Дністра [7]. В основу їхньої розробки покладено вище вказані вимоги національної концепції екомережі.

При виділенні *ключових територій з біоцентрами (заповідними ядрами)* враховано ландшафтний та біогеографічний поділ регіону та місцезростання великоплощинних заповідних територій – заповідники, національні і ландшафтні парки та великі заказники [15], а також ділянок пралісів і старовікових природних лісів, полонин і після лісових лук (як ділянок з максимальним флористичним розмаїттям у регіоні), поширення червонокнижних видів тварин і рослин, зокрема, видів, що перебувають під загрозою зникнення, ендеміків, пограничних тощо [14]. При виділенні природних ядер ключових територій також враховувано особливості розташування об’єктів неживої природи (скелі і скельні комплекси різного генезису, печери, вулканічні і льодовикові утворення тощо) як цінних об’єктів георізноманітності ландшафтів і одночасно унікальних середовищ проживання багатьох раритетних видів флори і фауни.

Сполучні території, що відіграють роль екологічних коридорів у моделі регіональної екомережі Українських Карпат, представлені лінійними структурами вздовж хребтів, пригребневих схилів та різнорангових річкових долин. Вони характеризуються наявністю природних і напівприродних екосистем та агроценозів з екстенсивним використанням. Сполучні території з’єднують між собою у діагональному і субширотному напрямі ключові території. Найдовші екокоридори (більше 50 км) субширотного (карпатського) простягання з’єднують ключові території Полонинського хребта, Скибових Карпат та Вулканічних Карпат. Ширина коридорів гребнево-вершинного типу коливається від 5 до 10 км, а долинних – 3–7 км.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

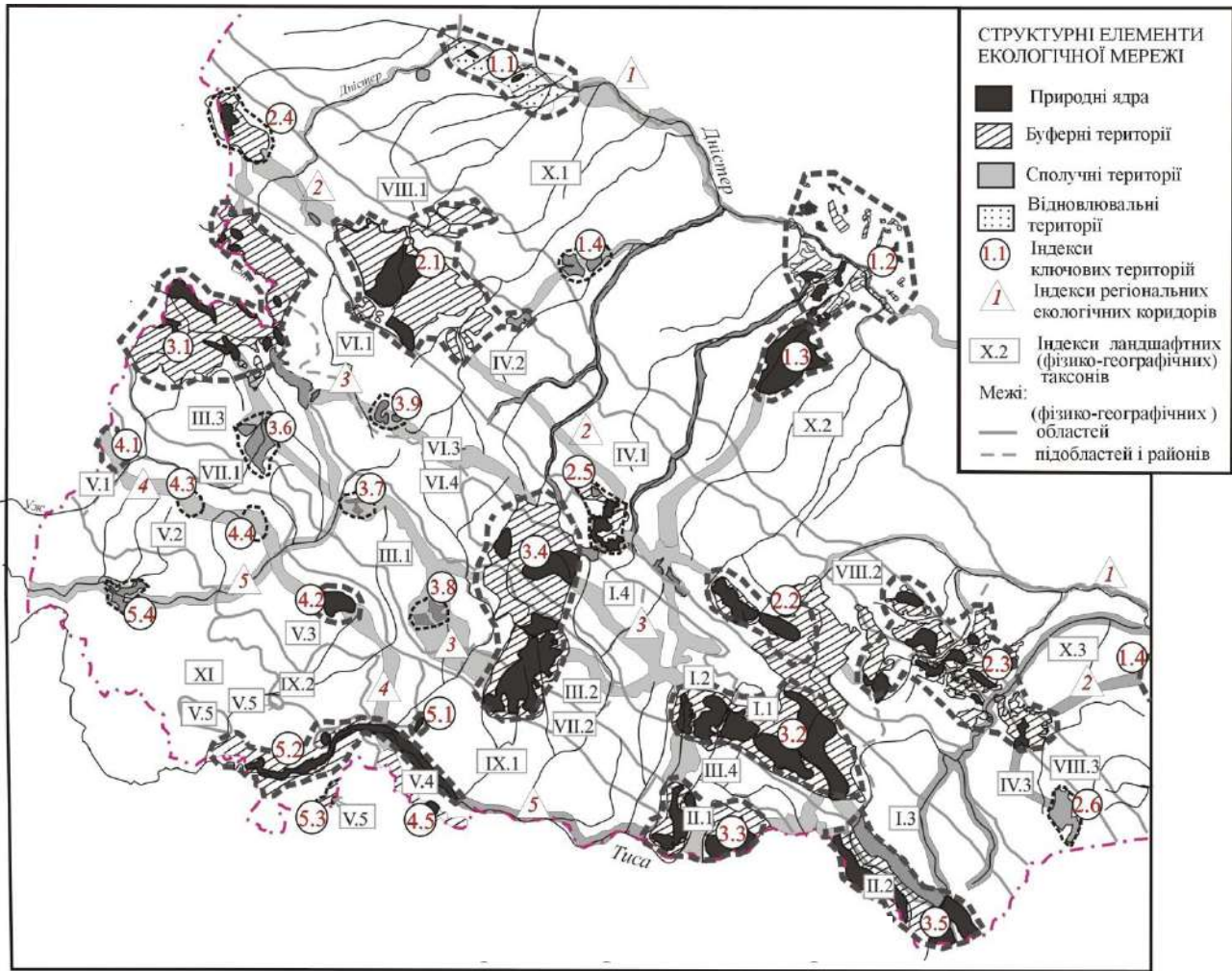


Рис. 1. Схема екологічної мережі Українських Карпат

Умовні позначення:

Регіональні екологічні коридори і ключові території: 1. *Передкарпатський долинно-височинний*: 1.1. Верхньодністерська, 1.2. Галицька, 1.3. Чорноліська, 1.4. Моршинська. 2. *Зовнішньокарпатський низькогірно-середньогірний*: 2.1. Бескидська, 2.2. Горганська, 2.3. Покутсько-Буковинська, 2.4. Верхньодністровсько-Бескидська, 2.5. Грофянська, 2.6. Зубровицька. 3. *Вододільно-Полонинський середньогірний*: 3.1. Ужансько-Сянська, 3.2. Свидовецько-Чорногірська, 3.3. Мармароська, 3.4. Синевірсько-Угольсько-Широколужанська, 3.5. Чивчинсько-Гринявська, 3.6. Тур'є-Полянська, 3.7. Осішнянська, 3.8. Річанська, 3.9. Бердівська. 4. *Вулканічний низькогірний*: 4.1. Вигорлатська, 4.2. Іршавська, 4.3. Маковицька, 4.4. Синяцька, 4.5. Шаянська. 5. *Тисенсько-Латорицький долинно-низовинний*: 5.1. Хустська, 5.2. Виноградівсько-Тисенська, 5.3. Юлівська, 5.4. Великодобрунська.

Регіональні ландшафтні одиниці (за Мельником А.В. [9]): А. *Гірсько карпатський округ*. I. Високогірно-полонинська область (Чорногірська). II. Область високогірно-полонинського ядра (Рахівсько-Чивчинська). III. Середньогірно-полонинська (Полонинська) область. IV. Середньогірно-скибова область (Зовнішніх Карпат). V. Низькогірно-вулканічна область (Вулканічних Карпат). VI. Міжгірно-верховинська область (Вододільно-верховинська). VII. Низькогірно-стрімчакова область (Міжгірських улоговин і Стрімчастих гряд). VIII. Низькогірно-скибова область (Крайового низькогір'я). IX. Горбогірно-улоговинна область (Солотвинської (Верхньотисненської) улоговини). Б. *Передкарпатський округ*. X. Передгірно-височинна область (Передкарпаття). В. *Закарпатський округ*. XI. Передгірно-низовинна область (Закарпатської рівнини).

Буферними територіями виступають ділянки, які облямовують біоцентри ключових територій. Вони включають природні і напівприродні екосистеми, які розміщені у складі національних і ландшафтних парків (зона регульованої рекреації і господарська зона), водоохоронних або приполонинських лісів тощо.

Для кожної з ландшафтних (фізико-географічних) областей виділено такі ключові та сполучні території [2, 4, 5] (див. рис. 1):



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

1. На *Передкарпатті* виділено чотири ключові території національного (н) і дві регіонального (р) рівнів: *Верхньодністерську* (н) на базі боліт Верхньодністровської улоговини; *Галицьку* (н) на основі лісових, лучно-степових і аквальних комплексів Галицького НПП; *Чорноліську* (н) на основі заказника “Чорний ліс”; *Моршинську* (р) на основі Моршинського заказника; *Чернівецьку* (н) і *Сторожинецьку* (р) на базі однойменних РЛП і проектного НПП. Верхньодністровська ключова територія на першому етапі створення потребує режиму відновлення [7]. Сполучними територіями різного рівня виступатимуть головно фрагменти долин річок Дністра, Свічі і Мізунки, Лімниці, Пруту, Пістинки, Рибниці і Черемошу та вододіли Стрия – Свічі, Лімниці – Бистриці Солотвинської та Черемоша – Серету.

2. У низько- і середньогірній області *Скибових (Зовнішніх) Карпат* виділено по три ключові території національного і регіонального рівнів – *Бескидську* (р) на основі НПП “Сколівські Бескиди” і Поляницького РЛП; *Горганську* (н) на базі ПЗ “Горгани” та північної частини Карпатського НПП; *Покутсько-Буковинську* (н) на основі національних парків “Гуцульщина” і Вижницький; *Верхньодністровсько-Бескидську* (р) на основі однойменного РЛП; *Грофянську* (р) на базі заказників “Грофа”, Ілемський, Брадульський і Яйківський; *Зубровицьку* (р) на основі однойменного заказника. Регіональними і локальними сполучними територіями виступають заліснені осьові хребти гірських масивів Бескид, Горган і Покутсько-Буковинських Карпат та гірські відтинки річок Дністер, Стрий, Свіча, Лімниця, Прут, Пістинка, Рибниця і Черемош.

3. Для *Чорногірської, Полонинської, Рахівсько-Чичинської, Вододільно-верховинської* областей і області *Міжгірських улоговин і Стрімчакових гряд* виділено три ключові території міжнародного (м), дві національного і чотири регіонального значення: *Ужансько-Сянську* (м), яку утворюють Ужанський НПП і Надсянський РЛП як складові міжнародного біосферного резервата “Східні Карпати” та створений у 2019 р. НПП “Бойківщина”; *Свидовецько-Чорногірську* (м) у складі однойменних масивів Карпатського біосферного заповідника (КБЗ) і південної частини Карпатського НПП; *Мармарошську* (м) у складі двох масивів КБЗ; *Синевірсько-Угольсько-Ширококолужанську* (н) на основі НПП “Синевир” і Угольсько-Ширококолужанського масиву КБЗ; *Чивчинсько-Гринявську* (н) у складі Черемошського НПП та заказників “Чорний Діл”, Молочобратський і Чивчино-Гринявський (тепер Верховинський НПП); *Тур’є-Полянську* (р) на основі заказників Тур’є Полянський і “Соколові скелі”; *Осішнянську* (р) на основі заказників Осішний і “Потік Оса”; *Річанську* (р) і *Бердівську* (р) на основі однойменних заказників. Регіональними сполучними територіями виступають середньогірні гірські хребти карпатського простягання, а локальними – долини річок.

4. у *Вулканічних Карпатах* виділено по одній ключовій території міжнародного і національного та три регіонального значення: *Вигорлатську* (м) по сусідству з природним парком “Вигорлат” у Словаччині; *Іршавську* (н) на базі розширеного у 2019 р. НПП “Зачарований край”, *Маковицьку* (р) і *Синяцьку* (р) у центральній частині однойменного вулканічного низькогір’я і *Шаянську* (р) на пограниччі Румунією. Регіональною сполучною територією виступають ділянки низькогірного вулканічного хребта.

5. У областях *Закарпатської рівнини і Солотвинської улоговини* виділено по дві ключові території національного і регіонального рівня – *Хустську* (н) і *Юлівську* (р) на основі однойменних масивів КБЗ; *Виноградівсько-Тисенську* (н) на основі масиву КБЗ “Чорна гора” та однойменного РЛП у долинах річок Тиси і Боржави; *Великодобрунську* (р) на основі однойменного заказника. Сполучними територіями регіонального значення виступатимуть долини Тиси і Латориці.

Висновки. В екологічній мережі Українських Карпат як екокоридору національного рівня на базі означених ключових територій виділяється п’ять екокоридорів регіонального значення: *Передкарпатський* (Дністровсько-Прутський) долинно-височинний, *Зовнішньокарпатський* низькогірно-середньогірний, *Вододільно-Полонинський* середньогірний, *Вулканічний* низькогірний та *Тисенсько-Латорицький* долинно-низовинний.

Методологічно-методичні розробки у сфері планування екологічних мереж свідчать про суттєву роль географічних, зокрема геоморфологічних чинників у формуванні загального рисунку екомережі та компоновці її основних елементів. При цьому визначальну роль відіграють морфологічні, морфометричні, морфогенетичні та морфодинамічні показники рельєфу. Виявлено значну роль каркасних елементів гірського рельєфу – гірських хребтів і долин річок та гірських масивів у трасуванні різнорангових сполучних територій (екокоридорів), а також контурів буферних територій.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

У регіоні можна виділити певні типи сполучних територій (локальних екокоридорів) за особливостями рельєфу. Серед екокоридорів вододільного (хребтового) типу виділяються гостроверхі, плосковипуклі різновидності, що мають прямолінійне і дугоподібне простягання у межах гірсько-лісового і полонинського ярусів. Морфологічна структура, морфометричні та морфодинамічні показники різнорангових річкових долин гірської частини Українських Карпат дозволяють виділити два типи долинних екокоридорів: 1) з вираженою морфологічною структурою днища з активним забезпеченням міграції видів рослин і тварин у повздовжньому і поперечному перерізі долини (річки Дністер, Тиса); 2) зі спрощеною морфологічною структурою з активним забезпеченням міграції видів рослин і тварин переважно у повздовжньому розрізі (поперечні долини) [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Брусак В. Схема екомережі Українських Карпат (національний рівень) / В. Брусак, А. Безусько, Ю. Возний, Ю. Зінько [та ін.] // Жива Україна. 2008. № 9–10. С. 8–10.
2. Брусак В. П. Географічні основи формування екологічної мережі в Українських Карпатах / В. П. Брусак, Ю. В. Зінько, Д. А. Кричевська // Розвиток заповідної справи в Україні і формування Пан'європейської екологічної мережі : матер. міжнарод. наук.-практ. конф. Рахів: ЗАТ "Надвірнянська друкарня", 2008. С. 61–68.
3. Брусак В. П. Геоморфологічні передумови формування екологічної мережі Українських Карпат / В. П. Брусак, Ю. В. Зінько, Я. С. Кравчук, Д. А. Кричевська // Фізична географія і геоморфологія: міжвідомч. наук. зб. К.: ВГЛ "Обрії", 2009. Вип. 56. С. 112–123.
4. Брусак В. Структура і пріоритетні заходи впровадження екологічної мережі Українських Карпат / В. Брусак, Ю. Зінько, Д. Кричевська // Географічна наука і практика: виклики епохи: матер. міжнарод. наук.-практ. конф. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2013. Т. 3. С. 5–8.
5. Брусак В. Ландшафтно-географічні аспекти проектування і формування екологічної мережі в Українських Карпатах / В. Брусак // Ландшафтознавство: стан, проблеми, перспективи: матер. міжнарод. наук. конф. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2014. С. 133–137.
6. Зінько Ю. В. Оптимізація та розширення території КБЗ. Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника : монографія / [Ю. В. Зінько, В. П. Брусак, Я. С. Кравчук та ін.] / за заг. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка, Ф. Д. Гамора. Київ: Інтерекоцентр, 1997. С. 373–427.
7. Зінько Ю. Верхньодністровський екологічний коридор: сучасний стан та заходи з охорони / Ю. Зінько, В. Брусак, Д. Кричевська, В. Ткачик // Річкові долини: Природа – ландшафти – людина: зб. наук. праць. Чернівці – Сосновець: ПВЗ "ПЛІК", 2007. С. 69–78.
8. Леоненко В. Б. Атлас об'єктів природно-заповідного фонду України / В. Б. Леоненко, М. П. Стеценко, Ю. М. Возний. К.: ВПЦ "Київський університет", 2003. 73 с.
9. Мельник А. В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження : монографія / А. В. Мельник. Львів, 1999. 286 с.
10. Мовчан Я. І. Екомережа України: обґрунтування структури та шляхи втілення / Я. І. Мовчан // Конвенція про біологічне різноманіття: громадська обізнаність і участь. Київ: Зелена Україна, 1997. С. 98–110.
11. Попович С. Ю. Основні структурні елементи Карпатської екомережі / С. Ю. Попович // Заповідна справа в Україні. 2007. Т. 13. Вип. 1–2. С. 80–89.
12. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат // Жива Україна. 2005. Вип. 4–5. С. 7–10.
13. Розбудова екомережі України / за ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. Проект "Екомережі". К., 1999. 127 с.
14. Стойко С. М. Система охорони природи у верхів'ї басейну Дністра. / С. М. Стойко. Львів: Меркатор, 2004. 56 с.
15. Стойко С. М. Екосистемна і ландшафтна репрезентативність Карпатського біосферного заповідника (резервата) та його значення для формування екологічної мережі в Карпатах / С. М. Стойко, Ю. В. Зінько, В. П. Брусак // Наук. зап. ДПМ НАН України. Львів. 2005. Т. 20. С. 123–132.
16. Формування регіональних схем екомережі (методичні рекомендації) / за ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 71 с.
17. Чорней І. І. Заповідні об'єкти Буковини загальнодержавного значення як основа регіональної екологічної екомережі / І. І. Чорней, І. В. Скільський, В. П. Коржик, В. В. Буджак // Заповідна справа в Україні. 2001. Т. 7. Вип. 2. С. 73–98.
18. Шеляг-Сосонка Ю. Р. Національна екологічна мережа як складова частина Пан'європейської екологічної мережі / Ю. Р. Шеляг-Сосонка, О. В. Дудкін, М. М. Коржнев, О. С. Аксьом. К., 2005. 62 с.
19. Концепція krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska / pod red. Anny Liro. IUCN-Poland, Warszawa, 1995.
20. Navrh narodnej ecologickej siete Slovenska-NECONET / National Ecological Network of Slovakia. IUCN. Bratislava, 1996.
21. The Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy / Council of Europe. Strasbourg, 1996.



УДК 913:379.8(477-35)

АЛЬТЕРНАТИВНА ТУРИСТИЧНА ДОСТУПНІСТЬ: СУТНІСТЬ, ДОСВІД, АПРОБАЦІЯ (НА ПРИКЛАДІ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Наталя Бубир, Валентина Клименко, Яніна Мельник, Юлія Прасул

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна
E-mail: y.prasul@karazin.ua*

У сучасному світі туристична привабливість території не до кінця визначає її можливість виграшу у боротьбі за потенційного відпочивальника. Тому пропонуємо визначити на першому кроці альтернативну туристичну доступність, тобто шанси території відтягнути на себе туристичні потоки з урахуванням територіальної, цінової, інформаційної, практичної доступності географічного положення, природних, історико-культурних та інфраструктурних туристичних ресурсів. Оптимальним для цього вважаємо використання бального рейтингу, в основі якого є визначення місця кожної території, що досліджується як потенційний конкурент, у часткових рейтингах. Це дозволить наочно виділити сильні сторони та звернути увагу на відносно слабкі моменти. Апробацію запропонованого підходу здійснено на прикладі Черкаської області.

Ключові слова: туризм, вибір району, подорожі, рейтинг територій, ранжування.

ALTERNATIVE TOURIST ACCESSIBILITY: ESSENCE, EXPERIENCE, APPROBATION (ON EXAMPLE OF CHERKASY REGION)

Natalia Bubyр, Valentyna Klymenko, Yanina Melnyk, Yuliia Prasul

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

In modern world, tourist attractiveness territories does not fully determine its possibility of winning in grapple for a potential vacationer. Therefore, we propose to determine at first stage alternative tourist accessibility, that is, the chance of territory to drag tourist flows, through the territorial, price, information, practical accessibility of the geographical location, and available tourist resources. Using of a point-based rating as optimal for such research will allow determining ranking place of each territory, which is studied as a potential competitor. This will allow to highlight strengths and pay attention to the relatively weak points.

Keywords: tourism, selection of area, travelling, territories ranking, ranking.

Вступ. Потужні туристичні потоки, що посилюються з кожним роком, несуть за собою вимогу до раціонального вибору місця подорожування чи відпочинку. Часто буває так, що подорожувальник обирає певний макрорегіон і вже далі, порівнюючи переваги та обмеження кожної території, робить остаточний висновок про конкретне місце. Таким чином, кілька адміністративних утворень змагаються між собою за цього подорожувальника пасивно. Для переведення такої позиції в активну слід вивчати свої переваги та аналізувати недоліки не в абстрактному середовищі і взагалі, а стосовно найближчих сусідів і за конкретними показниками. Таким чином, виникає необхідність визначення альтернативної туристичної доступності певної території.

Виклад основного матеріалу. Альтернативна туристична доступність – відносно новий термін у географії рекреації та туризму, виникнення якого пов'язано з неминучим розвитком туристичної галузі, збільшенням потоків подорожувальників, урізноманітненням туристичних пропозицій. Це викликає можливість вибору, тобто визначення альтернативи певній території відпочинку за певних умов, що пов'язано з туристичною доступністю взагалі та туристичною привабливістю зокрема. Наразі така розвинена світова галузь як туризм має на меті не тільки представити туристичний продукт, що зможе задовольнити подорожувальника, а й представити можливість вибору для проведення вільного часу. Тому варто звертати більшу увагу на оцінювання туристичних дестинацій саме з боку конкурентоспроможності, порівнюючи її з територіями, що надають аналогічний туристичний продукт та послуги, з територіями, що є сусідами I порядку, з територіями, що пропонують туристичний продукт в оптимальному співвідношенні "ціна–



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

якість". Таким чином, в ході виділення альтернативи території виникає зв'язок між поняттям "туристична доступність" та "туристична привабливість".

Метою публікації є висвітлення суті і складових альтернативної туристичної доступності і доведення її дієвості на прикладі Черкаської області. Серед основних методів слід зазначити порівняльний аналіз, рейтинговий підхід і картографічний метод дослідження.

Згідно з дослідженням О. Бейдика на формування туристичного потоку, котрий в свою чергу є фактором виникнення альтернативної доступності, впливають певні чинники, що поділяють на зовнішні та внутрішні [2]. Саме внутрішні чинники локалізації туристичних потоків є основою формування туристичної привабливості, під якою розуміємо властивість території задовольнити очікування та потреби туриста, за "класичними" в географії рекреації та туризму чинниками, зокрема географічне положення, природний та природно-антропогенний, історико-культурний, інфраструктурний чинники [5]. Під час їх розгляду прийшли до думки, що оптимальним є визначення альтернативної туристичної доступності шляхом оцінювання доступності, зокрема територіальної, цінової, інформаційної, практичної, комфортності тощо. Таким чином, саме поняття "альтернативна туристична доступність", яке досі було не виділено, а лише торкалося у публікаціях О. Кускова [6] та О. Мітюк [4], визначає можливість того, що саме цю територію оберуть туристи для відпочинку серед подібних чи близьких територій [1]. Вивчаючи територію за вказаними детермінантами, турист має можливість вибору серед певних територій, спираючись на свої окремі туристичні потреби й задовольняючи їх.

За виділеними чинниками з урахуванням ступеня їх доступності варто оцінити та проаналізувати можливості дестинації задля визначення сильних та слабких сторін чи розробки стратегій розвитку туризму. Таким чином, формується перелік критеріїв за географічним положенням (відносно міжнародних аеропортів, столиці, великих транспортних вузлів, моря, популярних туристичних центрів), інфраструктурою (середня вартість однієї ночівлі у готелі 5* та у хостелі, наявність турів та їх середня вартість, середня вартість вечері в ресторані, розрекламованість виробників туристичних послуг, наявність інформації для туриста в Інтернеті, відгуки про якість туристичних послуг у соціальних мережах, кількість туристичних організацій, кількість та різнотиповість закладів розміщення туристів, кількість та різнотиповість закладів харчування, кількість та різнотиповість об'єктів сфери дозвілля, стан покриття доріг, різновиди транспорту), природно-рекреаційним потенціалом (відомість, збереженість, унікальність компонентів ландшафту, рекреаційна ємність території), історико-культурним чинником (середня вартість відвідування історико-культурних об'єктів, популярність та унікальність пам'яток, інформаційна забезпеченість, подієвість, кількість та різнотиповість об'єктів культурної спадщини).

Оптимальним шляхом для визначення альтернативної туристичної доступності є використання методу бального рейтингу, що полягає в розгляді за рейтинговим підходом місця окремих адміністративних одиниць як системних об'єктів. Такий підхід дозволяє оцінювати території одна відносно до одної.

Для апробації впровадження і визначення альтернативної туристичної доступності обрано Черкаську область, котру можемо вважати достатньо привабливою територією для туризму. Про це говорить наповненість дестинації унікальними природними, історико-культурними об'єктами та інфраструктурою з тенденцією подальшого розвитку [3]. Тому, розглядаючи таке поняття як "альтернатива", що пов'язане з можливістю вибору, важливо для початку проаналізувати перспективи території в конкурентній боротьбі за відпочивальника серед сусідніх областей першого порядку, так як саме вони є першочерговими конкурентами, адже є її сусідами. Отже, за кожним критерієм всі дестинації були проранжовані від 1–5 (за кількістю областей, що досліджуються – Черкаська, Київська, Полтавська, Кіровоградська, Вінницька області) у залежності від рівня доступності тих чи інших об'єктів. Найвищий бал (5) отримує територія з найбільшим показником доступності за певним вказаним туристичним критерієм, відповідно найменший бал (1) отримує найменш конкурентоспроможна територія за певним критерієм туристичної галузі. За підсумком набраних балів укладається рейтинг туристичної доступності обраних територій.

Розглядаючи критерії територіальної доступності Черкаської та сусідніх з нею областей, визначаємо можливість для туриста з мінімальними витратами зусиль та максимальною комфортністю дістатися до місця призначення. Встановлено, що Черкаська область має досить високу територіальну доступність загалом, але в порівнянні з Київською областю займає нижчу позицію.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Цінова доступність (рис. 1а) визначає можливість території запропонувати туристичний продукт, що направлений та може бути доступним для туриста з різним рівнем фінансової свободи. Таким чином, найбільш доступною є Черкаська область, що пропонує туристичні продукти за найширшим ціновим діапазоном. Інформаційна доступність території за історико-культурним, природно-рекреаційним та інфраструктурним чинниками (рис. 1б) визначає актуальність та повноту інформації про туристичні продукти та послуги. Ситуація є аналогічною до територіальної доступності.

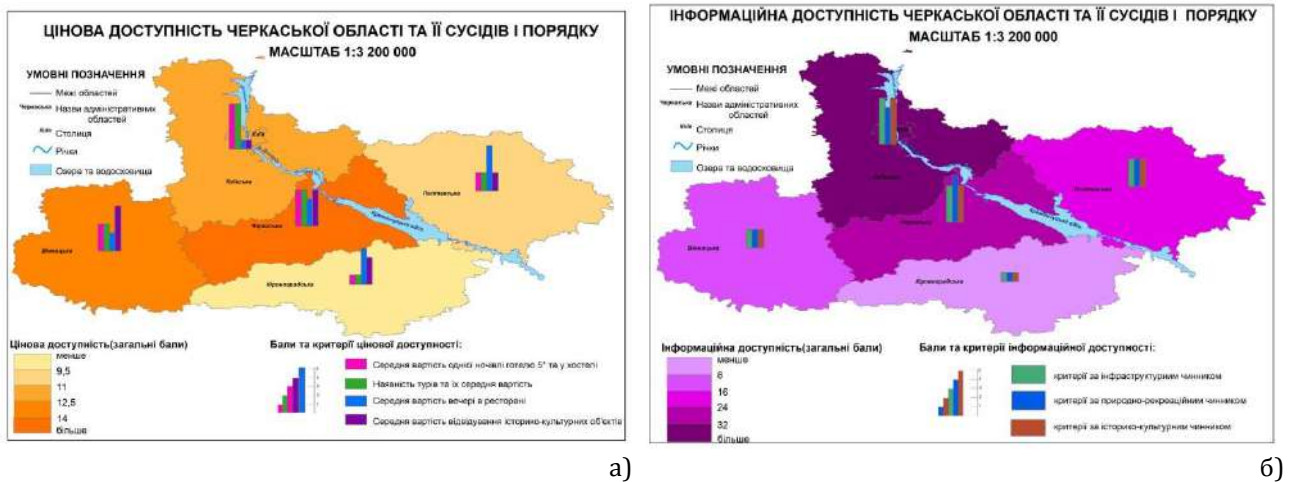


Рис. 1. Цінова (а) та інформаційна (б) альтернативна туристична доступність Черкаської області

Практична доступність території говорить про туристичну ємність, тобто можливість території прийняти певну кількість туристів без зниження якості обслуговування. Таким чином, регіоном-лідером за практичною доступністю виступає Київська область, слідом за нею Черкаська.

За результатами проведеного оцінювання факторів територіальної, цінової, інформаційної і практичної доступності Черкаської області та її сусідів першого порядку відносно одна-одної, формується загальний рейтинг територій, що досліджувалися. Лідером є Київська область, що набрала 109 балів, Черкаська область посідає друге місце з показником 98 балів, далі Полтавська область з показником 75 балів, з невеликим відривом четверте місце в рейтингу займає Вінницька область – 69 балів й останнє місце з показником 39 балів займає Кіровоградська область (табл. 1).

Таблиця 1

Туристична доступність Черкаської області та її сусідів першого порядку

Критерії доступності	області				
	Черкаська	Київська	Полтавська	Кіровоградська	Вінницька
територіальні	17	21	15	10	12
цінові	15	12	11	9	13
інформаційні	30	33	21	7	14
практичні	36	43	28	13	30
<i>Всього:</i>	<i>98</i>	<i>109</i>	<i>75</i>	<i>39</i>	<i>69</i>

Для Черкаської області задовільними є інформаційна та практична доступність території за природно-рекреаційним чинником. Варто зауважити, що крайній показник є сильною стороною в туризмі Черкащини, але Вінницька та Полтавська області створюють сильну конкуренцію за цим показником. Також Черкаська область є привабливою щодо територіальної доступності,



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

при цьому є можливість відтягування на себе частки туристичних потоків, що локалізує Київська область. Інформаційні ресурси території надають актуальні та повні відомості про туристичний продукт, що може зацікавити туриста під час перебування. Дещо нижчим рівнем альтернативна туристична доступність характеризується за цінovими критеріями, програючи за окремими позиціями навіть найменш конкурентоспроможним серед досліджуваних території (як-то Кіровоградській області). На цінovу доступність слід звернути уваги для збільшення відриву від конкурентів.

Окремо варто виділити практичну доступність інфраструктури як недостатньо розвинену для формування сильного конкурентного продукту серед інших. Саме на цей критерій варто звернути особливу увагу під час формування стратегії подальшого розвитку туризму на території Черкаської області.

Таким чином, головним конкурентом серед сусідів першого порядку є територія Київської області завдяки сформованій на високому рівні туристичній галузі. Водночас цей фактор позитивно впливає на можливості і перспективи розвитку туризму у Черкаській області за рахунок близького розташування головного туристичного центру України. Вагомими конкурентами є Полтавська та Вінницька області, особливо за критеріями територіальної та практичної доступності. Працюючи над аспектами, за якими ці області "наступають на п'яти" Черкаській області, можна збільшити розрив і підвищити конкурентоспроможність території.

Висновки. Результати дослідження показали, що передумови уведення терміну "альтернативна туристична доступність" в географію рекреації та туризму сформувалися. Вважаємо, що це стане в нагоді при проведенні SWOT-аналізу, що дозволяє виділити перспективи і загрози, слабкі і сильні сторони, при визначенні реальних можливостей дестинації у боротьбі за потенційного туриста, при формуванні регіональної стратегії розвитку туризму. Рекомендуємо для цього здійснювати оцінку самої території, її сусідів першого порядку та територій, що є аналогічними за характером надання туристичних послуг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альтернативна туристична доступність як фактор визначення конкурентних позицій території / Ю. І. Прасул, В. Г. Клименко, Я. Р. Мельник, А. А. Андреева // Topical issues of the development of modern science : Abstracts of the 7th International scientific and practical conference (11–13.03.2020, Sofia, Bulgaria). Sofia, Bulgaria : ACCENT, 2020. P. 381–384.
2. Бейдик О. О. Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування / О. О. Бейдик. К. : КНУ, 2001. 397 с.
3. Мельник Я. Р. Туристичний потенціал Черкаської області / Я. Р. Мельник // Географічні дослідження: історія, сьогодення, перспективи : зб. наук. пр. Вип. 12. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна; Лідер, 2019. С. 174–177.
4. Мітюк О. В. Оцінка привабливості туристичних об'єктів і територій Столичного регіону / О. В. Мітюк // Географія та туризм. 2012. Вип. 19. С. 60–64.
5. Оцінка туристично-рекреаційного потенціалу регіону : монографія / [за заг. ред. В. Г. Герасименко]. Одеса : ОНЕУ, 2016. 262 с.
6. Рекреационная география : учебно-методический комплекс / А. С. Кусков, В. Л. Голубева, Т. Н. Одицова. М. : МПСИ, Флинта, 2005. 496 с.



УДК 502.64

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕОЛОГІЧНИХ ПАМ'ЯТОК ПРИРОДИ НА ПРИКЛАДІ ПІЩАНОЇ ГОРИ (м. ЛЬВІВ)

Петро Волошин, Надія Кремінь, Юрій Андрейчук

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: petro.voloshyn@lnu.edu.ua; nadiya.kremin@lnu.edu.ua; yuriy.andreychuk@lnu.edu.ua*

Піщана гора – геологічна пам'ятка природи, яка розташована практично у центрі міста Львова. Гора складена головню пісками, пісковиками та вапняками баденського ярусу міоцену, що частково зумовило її назву. Об'єкт є популярною локацією серед городян та гостей міста, адже з його вершини, що є найвищою у середмісті, відкривається чудовий краєвид. Попри усю привабливість для туризму існує низка загроз, що ведуть до поступового руйнування цієї пам'ятки, та для життя і здоров'я відвідувачів. Серед них вирішальну роль відіграє активна антропогенна діяльність та природні процеси звітрювання, обвально-осипні, зсувні процеси, лінійна ерозія і площинний змив. У роботі зосереджено увагу на розвитку сучасних морфодинамічних процесів, що мають місце на крутосхилах Піщаної гори, а також заходах з їхньої стабілізації.

Ключові слова: звітрювання, денудація, ерозія, обвали, зсуви, геологічна пам'ятка природи, міоцен.

PROBLEMS OF GEOLOGICAL NATURAL MONUMENTS PRESERVATION ON EXAMPLE OF PISCHANA MOUNTAIN (L'VIV CITY)

Petro Voloshyn, Nadiya Kremin, Yuriy Andreychuk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Pischna (Sandy) Mountain is a geological monument of nature, located in L'viv (Western Ukraine). Object is a most popular location among city citizens and guests because from his top, that is highest in city center, mountain offers a beautiful view. However, despite its tourism attractiveness, there are a number of dangers for monument gradual destruction and visitor's life and health. Among them plays a crucial role active anthropogenic activity and natural processes of weathering, shedding, landslide processes, linear and plane erosion. The paper focuses on modern morphodynamic processes researching that occur on steep slopes of Pischna Mountain.

Keywords: weathering, denudation, erosion, shedding, landslides, geological natural monument, Miocene.

У середмісті Львова знаходиться чимала кількість пам'яток природи, культури, архітектурних, історичних та сакральних об'єктів. Чільне місце серед них займає Піщана гора (гора Лева, Лиса гора), що донедавна слугувала місцем видобутку будівельної сировини. Сьогодні це геологічна пам'ятка природи, що є популярною локацією для проведення природничих екскурсій, яка приваблює городян та гостей міста панорамою міста. Попри сучасний охоронний статус вона зазнає масштабних деградаційних змін, пов'язаних, головню, з літологічним складом порід (стійкістю до звітрювання), крутизною схилів, їх слабкою задернованістю, чималим нерегульованим рекреаційним навантаженням тощо. Усе це зумовлює розвиток низки екзогенних геологічних процесів: обвально-осипних, лінійної ерозії, площинного змиву та зсувів. При цьому зазнають руйнування і по суті втрачаються унікальні залишки неогенового моря.

Метою дослідження є оцінка сучасного стану розвитку екзогенних геологічних процесів у межах Піщаної гори та розробка шляхів стабілізації цього стану.

Піщана гора була об'єктом вивчення багатьох дослідників, відповідно у літературі досить добре висвітлені її літологія та стратиграфія [1–4, 6, 8–10, 12]. Однак, на нашу думку, потребує детальних досліджень власне стан розвитку небезпечних геологічних процесів на стрімких схилах гори та, питання збереження цієї пам'ятки природи у майбутньому.

З геоморфологічної точки зору гора розташована в межах північно-західної частини Знесінської височини, у західній частині регіонального ландшафтного парку "Знесіння". Піщана гора з



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

абсолютною висотою 389 м над р. м. є денудаційним останцем, що сформувався завдяки поєднанню особливостей геологічної будови та процесів звітрювання. Сьогодні гора має форму конуса заввишки до 30 м та крутизною схилів понад 15°. На її схилах добре виражені три структурних тераси.

З 1974 року об'єкт перебуває в реєстрі геологічних пам'яток природи місцевого значення. За класифікацією пам'яток неживої природи [5] належить до стратиграфічного та геоморфологічного типів геологічних об'єктів. На схилах гори виділено опорний розріз кайзервальдських шарів, що є унікальним в межах Львова та області. Він відображає послідовність літотипів кайзервальдських і тернопільських шарів неогену із залишками численної фауни [8, 9].

Вершинна поверхня Піщаної гори бронюється стійкими до звітрювання, щільними піскуватими вапняками з дрібними літотамнієвими жовнами і великою кількістю устриць *Gryphaea cochlear (Pjli) var. Navicularis Bross* [5]. В основі північного схилу гори поблизу каптованого джерела на поверхню виходять верхньокрейдові відклади (маастрихтський ярус, *K_{2lv}*). Львівська світа тут представлена сірим мергелем з помітними домішками піщанистого матеріалу. Найбільш звітріла верхня частина мергелів являє собою карбонатну мергелисту глину з уламками звітрілого мергелю, яка формує як локальний, так і регіональний водотриви. На покрівлі глин формується нижньобаденський водоносний горизонт, який розвантажується у вигляді численних низхідних джерел.

На верхній крейді неузгоджено залягають відклади міоцену, що належать до баденського ярусу з двома під'ярусами – нижнім і верхнім. Нижній баденій представлений опільською світою (*N_{1op}*) і складається з кількох шарів. Баранівські шари, безпосередньо залягають на маастрихтському мергелі або його корі звітрювання, складені різнозернистими пісковиками, які містять жовна літотамній, або літотамнієвих конгломератовидних вапняків із піщаним наповнювачем. У них нерідко зустрічається дрібна кремінна галька. Потужність шару становить 1–2 м. Ці геологічні відклади відповідають нижньому літотамнієвому горизонту [13]. Вони бронюють верхньокрейдяні мергелі, утворюючи структурну терасу з абсолютними позначками поверхні 305–310 м.

Вище залягають миколаївські шари складені значною товщею кварцових і польвошпатово-кварцових дрібнозернистих білих і жовтуватих пісків потужністю іноді понад 30 м. У цих пісках неодноразово були виявлені скам'янілі стовбури дерев. Так у відслоненні "Кайзервальд" виявлено залишки скам'янілих дерев завдовжки від 2,5 м до 0,7 м у діаметрі [7]. Окремі екземпляри скам'янілих дерев з колишнього піщаного кар'єру (в кінці вул. Личаківська) зараз знаходяться біля входу в корпус геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка [4]. Миколаївські піски формують стрімкі схили, які належать до другого ярусу рельєфу Знесінської височини.

Вище залягають нараївські верстви потужністю близько 2 м, представлені світло-сірими і жовтуватими, щільними, груболітотамнієвими вапнистими пісковиками та піщанистими вапняками (другий літотамнієвий горизонт). Завершує розріз нижнього баденію Кривчицький (ервілієвий) горизонт – тонкий (до 10–20 см) прошарок надзвичайно щільних вапнистих пісковиків та піщанистих вапняків, із значним скупченням ядер палециплод *Ervilia pusilla Phil.*, *Nucula nucleus L.* та виділеннями черв'яків *Serpula gregalis Eich w.* Ервілієві верстви, попри невтриману потужність та відсутність площинного поширення, все ж є надійним маркуючим стратиграфічним горизонтом неогену. Нараївські вапняки разом із ервілієвим прошарком бронюють товщу миколаївських пісків, утворюючи структурну терасу з абсолютними позначками поверхні 330–340 м.

Над ервілієвими верствами залягають відклади верхнього баденію, які складають верхній висотний ярус пасма. Вони представлені Кайзервальдськими верствами потужністю до 40 м. Це кварцові і вапнисті середньо- і грубозернисті піски з прошарками бентонітових глин. Піщана товща включає не витримані у просторі прошарки більш, або менш зцементованих пісковиків. Гранулометричний аналіз проб пісків, відібраних з нижньої, середньої та верхньої частин піщаної товщі засвідчив, що це ясно-сірі майже мономінеральні (кварцові), середньозернисті піски з незначною домішкою (до 2 % мусковіту) (табл. 1).

Як видно з таблиці 1 піски добре відсортовані. Вони пересічно вміщують понад 70 % частинок розміром 0,25 мм. Характерною особливістю також є мізерний вміст тонкопіщаної фракції (<0,1 мм). Нерідко у ясно-сірих кайзервальдських пісках зустрічаються прошарки дрібнозернистих глинистих некарбонатних пісків.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Таблиця 1

Гранулометричний склад пісків верхнього баденію Піщаної гори

Номер зразка	Процентний вміст фракцій розміром, мм				
	>2	>0,5	>0,25	>0,1	<0,1
3 (в)	–	20	69	10	1
2 (с)	–	11	71	16	2
1 (н)	–	11	77	10	2

Вище за розрізом, над потужною піщаною пачкою залягає складно збудована товща порід, яка складається з перешарування світло-сірих, середньозернистих, міцних, щільних, кварцових, карбонатних, горизонтальноверстуватих пісковиків з детритом і великими фрагментами уламків двостулкових молюсків, розпорошених в породі та дрібнозернистих, масивних, слабкоцементованих, карбонатних пісковиків з домішкою глинистого матеріалу потужністю 5,4 м [8, 9].

Завершують розріз Піщаної гори тернопільські шари (N_{1tn}) верхнього баденію, що представлені перешаруванням дрібнозернистих, масивних, слабкоцементованих, карбонатних пісковиків і світло-сірих органогенних, біоморфних, черепашкових, устричних, поліморфних вапняків потужністю 6,5 м, з численними черепашками *Ostrea digitalina* Dub. і залишками літотамнієвих водоростей. Власне ці відклади відповідають верхньому літотамнієвому горизонту.

Внаслідок підвищеної крутизни схилів та постійного розвитку процесів денудації на Піщаній горі практично відсутній ґрунтовий покрив. Подекуди рослинність розвивається безпосередньо на неогенових пісках.

Як засвідчує наведений вище опис, у геологічній будові Піщаної гори беруть участь два різні класи гірських порід [11]: скельні – з міцними структурними зв'язками (кристалізаційними та цементаційними) – пісковики і вапняки та дисперсні, пухкі породи з водно-колоїдними та механічними структурними зв'язками – піски. Скельні породи характеризуються доволі високою стійкістю до впливу природних і антропогенних чинників, дисперсні, натомість, легко піддаються руйнуванню. В силу вказаної специфіки у цих породах розвиваються й різні за генезою екзогенні процеси. У скельних породах, які утворюють майже прямовисні стінки розвиваються, головню, обвальні процеси, раптовий відрив і падіння окремих брил і блоків гірських порід з крутих схилів та укосів [10]. Процеси обвалювання поєднуються з обсіпанням накопичених уламків, формуючи обвалью-осипний схил. Найбільше за масштабами вогнище розвитку цих процесів зосереджено на північно-західному схилі гори. Їхньому інтенсивному розвитку сприяють активне фізичне звітрювання скельних порід та особливості будови привершинної частини скельної товщі. Провідну роль при цьому відіграє її високий ступінь неоднорідності як за міцністю (ступенем зцементованості) порід, так і макротекстурою скельного масиву. Зокрема, має місце перешарування міцних та слабкоцементованих відмін пісковиків і вапняків (рис. 1а). Товщина різних за міцністю шарів коливається у досить широкому діапазоні, від 10–20 до 40–80 см. Завдяки високому ступеню опірності до впливу агентів звітрювання відміни з міцними структурними зв'язками утворюють карнизи (рис. 2а, 2б). Розміри виступу карнизів залежать від міцності порід, товщини шару (від якої залежить вага блоку) та наявності тріщин.

Як показали спостереження, у міцних відмінах розміри карнизів можуть досягати 60–80 см і більше, у пухких – не перевищують пересічно 20–40 см (рис. 2б). Подібна картина має місце і на ділянках де скельні породи перешаровуються з пісками (рис. 1б). Потужність піщаних прошарків також коливається у достатньо широких межах від 5–10 до 30–80 см і більше. Швидкість руйнування карнизів, утворених на контакт з пісками значно більша ніж у місцях перешарування скельних порід різної міцності. Визначені показники вологості пісків у прошарках між пісковиками дуже низькі, не перевищують 1–2 %. Завдяки цьому, пісок поступово висипається з ніш, прискорюючи збільшення розмірів карнизів та їхнє руйнування. Блоки порід, які утворилися внаслідок руйнування карнизів нерідко з великою швидкістю скочуються до підніжжя гори, створюючи реальну загрозу життю і здоров'ю відвідувачам. Брили породи досягають іноді значних розмірів 40×50×70 см рідко більше.



а)



б)

Рис. 1. Перешарування міцних та слабкоцементованих порід:
а – пісковиків і вапняків; б – скельних порід з пісками



а)



б)

Рис. 2. Карнизи та ніші, сформовані міцними та слабкоцементованими
відмінами пісковиків і вапняків



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

У місцях руйнування карнизів і значної потужності (0,60–1,0 м) підстелюючих карнизи прошарків піску активно розвиваються процеси лінійної ерозії (рис. 3а). Перебіг цього процесу спостерігається як у скельній, так і підскельній частині схилу, складеного пісками. Його наслідком є утворення вимоїн, глибиною 1,0–1,5 м. Вони мають майже вертикальні борти, позбавлені рослинності, а дно вкрите уламками пісковиків і вапняків різного розміру, присутність яких відіграє загалом позитивну роль, адже суттєво зменшує енергію концентрованих потоків атмосферних вод і запобігає швидкому розмиву пісків. Повторні спостереження за швидкістю розвитку вимоїн проведене через два роки показали, що їхня глибина за цей час збільшилася понад 0,5 м і вони поступово перетворюються у яри. Вимитий дощовими водами пісок біля підніжжя гори утворює конус виносу.



а)



б)

*Рис. 3. Розвиток денудаційних процесів на схилах Піщаної гори:
а – лінійної ерозії (зверху); б – площинного змиву*

Розвитку ерозійних процесів також сприяє і антропогенна діяльність, пов'язана з самовільним вибиранням піску біля її підніжжя, влаштування несанкціонованих стежок, які посилюють лінійну ерозію.

На крутих схилах гори, складених легкорозмиваними пісками окрім лінійної ерозії розвивається й площинний змив. Яскравим прикладом цього є оголені коріння дерев з західного боку гори (рис. 3б) і практична відсутність ґрунтового покриву. На північному схилі гори фіксуються невеликі за масштабами зсувні зміщення приповерхневого шару породи, на що вказує шаблеподібна форма стовбурів розташованих тут дерев.

Активний розвиток на схилах обвальньо-осипних, ерозійних та зсувних процесів призводить до швидкого руйнування цієї пам'ятки неживої природи. Раптові відриви і падіння окремих брил і блоків гірських порід з привершинної частини гори, з висоти понад 20 м створює реальну загрозу життю і здоров'ю як для відвідувачів пам'ятки так і випадкових перехожих.

Серед заходів щодо інженерного захисту, збереження та належного утримання досліджуваної пам'ятки природи можна виокремити превентивні заходи та заходи із забезпечення екологічної безпеки.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Превентивні заходи містять активні дії щодо захисту, збереження, належного утримання, відповідного використання, консервації особливо цінних у науковому плані розрізів геологічної пам'ятки. До таких заходів варто віднести наступні [10]:

- підвищення стійкості гірських порід до звітрювання, шляхом покриття їхньої поверхні торкрет-бетоном, набризг-бетоном та просочування скельних порід і прошарків між ними гідрофобізуючими розчинами;
- пломбування тріщин цементним розчином;
- закріплення окремих нависаючих брил (карнизів) спеціальними опорами;
- засипання існуючих вимоїн добре фільтруючим уламковим матеріалом, або влаштування водовідвідних фільтруючих систем типу матрасів Рено;
- організація поверхневого стоку;
- фітомеліорація.

Важливими також є заходи з екологічної безпеки:

- організація служби нагляду за станом скельного масиву (вилучення нестійких уламків або блоків порід) та інтенсивністю розвитку лінійної ерозії;
- встановлення протиобвальної огорожі – уловлювача брил і уламків порід;
- заборона доступу відвідувачів до пам'ятки з боку розвитку небезпечних процесів;
- встановлення попереджувальних знаків про небезпеку.

Отже, Піщана гора, як і чимало інших геологічних пам'яток природи в Україні, попри доведену наукову, культурно-естетичну цінність та природоохоронний статус потребує належної охорони та утримання. Спираючись на світовий досвід збереження геоспадщини варто також популяризувати бережливе ставлення до об'єктів такого типу серед місцевого населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Венглинский И. В. Стратотипы миоценовых отложений Вольно-Подольской плиты, Предкарпатского и Закарпатского прогибов / И. В. Венглинский, В. А. Горецкий. К.: "Наук. думка", 1979. 174 с.
2. Волошин П. Геотуристичний потенціал околиць Львова / П. Волошин, Є. Сливко, І. Книш, Н. Кремін, І. Бубняк // Зелені Карпати. 2017. № 1–4 (52–55). С. 82–85.
3. Вялов О. С. Краткий геологический путеводитель по Львову / О. С. Вялов, В. А. Горецкий, Л. Н. Кудрин и др. Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1954. 46 с.
4. Геологические памятники Украины : справочник-путеводитель / Н. Е. Коротенко, А. С. Щирица, А. Я. Каневский и др.; [редкол.: А.И. Зарицкий (отв. ред.) и др.]. К. : Наукова думка, 1985. С. 90–91.
5. Геологічні пам'ятки природи: проблеми вивчення, збереження та раціонального використання. К.: ЦНПМ НАН України, 1995. 60 с.
6. Геологічні пам'ятки України: У 3 т. / В. П. Безвинний, С. В. Білецький, О. Б. Бобров та ін.; за ред. В. І. Калініна, Д. С. Рурського, І. В. Антакової. К.: ДІА, 2006. Т. I. 320 с.
7. Герасімов Л. С. Державна геологічна карта України масштабу 1 : 200 000, аркуші М-34-XVIII (Рава-Руська), М-35-XIII (Червоноград), М-35-XIX (Львів). Пояснювальна записка / Л. С. Герасімов, С. В. Чалий, А. А. Плотніков, І. І. Герасімова та ін. К., 2004. 118 с.
8. Гоцанюк Г. Систематизація та характеристика геотуристичних об'єктів регіонального ландшафтного парку "Знесіння" (м. Львів) / Г. Гоцанюк, А. Іваніна, О. Підлісна, Г. Спільник // Вісн. Дніпропетр. ун-ту. Геол., геогр. 2018. 26, 1. С. 50–63.
9. Гоцанюк Г. Характеристика унікальної палеонтологічної пам'ятки – місцезнаходження міоценової біоти в центрі Львова / Г. Гоцанюк, А. Іваніна, Г. Спільник, Г. Салінська, О. Підлісна // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол. 2016. Вип. 30. С. 149–158.
10. ДБН В.1.1-46:2017. Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. Київ, 2017. 43 с.
11. ДСТУ Б В.2.1-2-98. Грунти. Класифікація. Київ, 1997. 43 с.
12. Стратиграфія УРСР. Т. X. Неоген. К.: "Наукова думка", 1975. 271 с.
13. Łomnicki M. Geologia Lwowa i okolicy / M. Łomnicki // Atlas geologiczny Galicyi, zeszyt 10, czesc 1. Kraków: Wyd-wo Fizjograf. Akadem. Um., 1897.



УДК 576.895.122

ПРИНЦИПИ ЕКОГЕОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ ЕНТОМОФАУНІСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Юрій Канарський

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна

На прикладі денних лускокрилих фауни Європи (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) запропоновано екогеографічний підхід до аналізу різноманіття ентомофауністичних комплексів. На підставі аналізу видових ареалів обґрунтовано та виділено 12 екогеографічних комплексів видів (ЕГК): арктичний (гіпербореальний), бореальний, палеарктичний температний, євросибірський суббореальний, європейський, субсередземний, середземноморський, передньоазійський, скіфський степовий, туранський пустельний, космополітний, тропічний, і чотири субкомплекси: аркто-альпійський, бореомонтанний, суббореомонтанний, євромонтанний. Запропоновано принцип екогеографічної характеристики виду на основі поєднання категорій ЕГК та біотопної групи (БГ). За ключовими середовищними факторами виділено 17 БГ європейських денних метеликів. Окреслено поняття екологічного елементу фауни. Аналіз екологічних елементів фауни може бути корисним інструментом для екологічних досліджень ентомокомплексів та фауністичних комплексів інших безхребетних як теоретичної основи збереження біотичного різноманіття на видовому і екосистемно-оселищному рівнях.

Ключові слова: екогеографічний комплекс, біотопна група, екологічний елемент, ентомофауна, біорізноманіття, оселище.

PRINCIPLES OF ECOGEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE ENTOMOFAUNAL COMPLEXES

Yurii Kanarsky

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine

An ecogeographical approach to analysis of the insect faunal complexes diversity is proposed on example of European butterfly (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) fauna. There are 12 ecogeographical complexes (EGC) with 4 sub-complexes of European butterfly species determined: Arctic (Hyperboreal), Boreal, Palearctic temperate, Euro-Siberian subboreal, European, Submediterranean, Mediterranean, Anterior-Asiatic, Scythian steppe, Turan desert, Cosmopolitan, Tropical EGC, with 4 sub-complexes such as Arctic-Alpine, Boreo-Montane, Subboreo-Montane and Euro-Montane. The principle of ecogeographical characteristics of a species is proposed as the joining categories of EGC with the habitat group (HG). There are 17 HG-s of European butterflies determined by the dominant environmental factors. The concept of ecological element of a fauna is concerned. An analysis of ecological elements of the fauna seems to be useful mean for ecological investigations of entomofaunal complexes as well as other Invertebrata groups within the biodiversity conservation context both on the species and ecosystem/habitat levels.

Keywords: ecogeographical complex, habitat group, ecological element, entomofauna, biodiversity, habitat.

У світлі актуальних проблем збереження біорізноманіття важливими завданнями є пошук та розробка об'єктивних підходів до його оцінки як на видовому, так і на оселищно-екосистемному рівнях. Це особливо актуально в Україні, де ми перманентно стикаємося з невизначеністю природоохоронних категорій та суб'єктивністю критеріїв добору видів Червоної книги України. Оцінка різноманіття угруповань ентомофауни (ентомокомплексу) як структурного елемента екосистем (оселищ) є важливим аспектом їх інтегрального структурно-функціонального аналізу та розробки методичних засад природоохоронного менеджменту і збереження біотичної різноманітності. Виходячи з фундаментальної еколого-біогеографічної суті оселищної концепції та її прикладних природоохоронних завдань, було розроблено екогеографічний підхід до аналізу ентомокомплексів на прикладі фауни денних лускокрилих (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea [= *Rhopalocera*]) Європи, яка налічує близько 480 видів [2]. Згодом його було вдосконалено й



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

апробовано на деяких інших таксономічних групах, таких як різновусі лускокрилі (*Lepidoptera*, *Metaheterocera*) та жуки-туруни (*Coleoptera*, *Carabidae*). Завважимо, що денні або булавовусі метелики завжди були популярним об'єктом зоогеографічних та екологічних досліджень, оскільки це відносно велика за видовим різноманіттям, широко розповсюджена і водночас – досить чітко диференційована за біогеографічними виділами та екологічними преференціями і добре вивчена у фауністичному аспекті група безхребетних тварин.

Категоріями екогеографічного аналізу є екогеографічний комплекс, біотопна група та екологічний елемент фауни.

Екогеографічний комплекс (ЕГК). Поняття "екогеографічний комплекс" близьке до "фауністичного елементу" [7]: сукупність видів, котрі походять зі спільних гляціальних рефугіумів та постгляціальних центрів поширення, мають подібну постгляціальну біогеографічну історію і подібні сучасні ареали. Екогеографічний комплекс – це сукупність видів, що мають подібні сучасні ареали, сформовані в результаті подібної біогеографічної історії та впливу певних макроекологічних (зонально-кліматичних) чинників.

Для виділення та уточнення обсягів ЕГК застосовано зоогеографічні та зонально-кліматичні критерії. Вони детермінують сучасні межі ареалів видів, їхнє походження і зміни у довготривалій ретроспективі. За основу для зоогеографічного аналізу використали схеми районування А. Ф. Ємельянова [1] та О. Л. Крижановського [4]. На підставі аналізу понад 450 видових ареалів, проведеного за сучасними джерелами [3, 5, 8, 10], у фауні денних лускокрилих Європи виділяємо 12 екогеографічних комплексів і чотири субкомплекси з монотанними компонентами ареалів.

А. Арктичний (гіпербореальний) – види, приурочені до зони арктичних пустель і тундри Євразії та Північної Америки (Циркумпольярна область), їх ареали можуть також заходити в підзону північної тайги. *Аркто-альпійський (Am)* субкомплекс становлять види, ізольовані частини ареалу яких розташовані у високогірних районах значно південніших гірських регіонів. Загалом це види відкритих ландшафтів смуги холодного арктичного (альпійського) та субарктичного (субальпійського) клімату. Зоогеографічні синоніми: циркумпольярні, аркто-альпійські, аркто-бореальні види.

В. Бореальний – види, ареали яких охоплюють зони тайгових і мішаних лісів Євразії і приурочені до Євросибірської тайгової області (за [1]). *Бореомонтанний (Bm)* субкомплекс становлять види, частини ареалу яких розташовані в південніших гірсько-лісових регіонах. Переважно мезо- і гігрофільні лісо-лучні та торфово-болотні види смуги помірно-холодного та прохолодного гумідного клімату. Зоогеографічні синоніми: європейсько-сибірські, бореомонтанні види.

С. Палеарктичний температурний – найменш своєрідний у зоогеографічному плані комплекс, що включає широко розповсюджені у лісовій смузі Палеарктики види. Це мезофільні лісо-лучні й лучні види смуги помірного клімату з широким зонально-кліматичним діапазоном – від тайги до степової зон, заходять у Середземноморський та Центральноазійський регіони. Зоогеографічні синоніми: транспалеарктичні, європейсько-сибірські види.

Д. Євросибірський суббореальний – включає види древньосередземноморського та східноазійського походження, ареали яких охоплюють зони широколистяних і мішаних лісів Євразії, а також заходять у тайгову й степову зони (особливо на сході). *Суббореомонтанний (Dm)* субкомплекс становлять види, частини ареалу яких розташовані у віддалених гірських регіонах. Зоогеографічні синоніми: західно-палеарктичні, європейсько-сибірські види.

Е. Європейський – охоплює види, ареали яких приурочені до Європейської неморальної області в трактуванні А. Ємельянова [1]. У ньому виділяється своєрідний *евромонтанний (Em)* субкомплекс ендеміків та субендеміків гірських регіонів Середньої та Південної Європи, Кавказу і Понтійських гір Малої Азії. Їхні ареали обмежені Європейським гірсько-лісовим хоромом (за [4]), який був плейстоценово-голоценовим рефугіумом як для древньо-середземноморських, так і для аркто-бореальних видів. Окремі види населяють різні висотні пояси – від широколистяно-лісового до субнівального, з гумідним та екстрагумідним кліматом. Зоогеографічні синоніми: альпійські, європейські монтанні, європейсько-кавказькі види.

Ф. Субсередземний – види, приурочені до зон широколистяних лісів та лісостепу Південної і Середньої Європи, поширені в Середземномор'ї та в Скіфській степовій області. Цей комплекс становлять експансивні елементи середземноморської фауни (за [7]). Переважно термофільні,



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

часто ксерофільні види з різними біотопними перевагами, ареали яких як правило не заходять на північ далі ізотерм суми температур періоду активної вегетації 1800–2000 °С. Зоогеографічні синоніми: західно-палеарктичні, європейські, європейсько-середземноморські, середземноморсько-понтійські види.

Н. Середземноморський – види, приурочені до Гесперійської області, багато з яких проникають у суміжні регіони Древнього Середземномор'я (Європейський гірсько-лісовий, Ірано-Туранський), а також у Скіфську степову область. Найбагатший за видовим складом ЕГК. Переважно включає ксеротермофільні види зон субгумідного, субаридного та семіаридного теплого й субтропічного клімату, хоча низка видів заходить й у зону континентального помірного степового клімату. Зоогеографічні синоніми: середземноморські, західно-середземноморські, східно-середземноморські, середземноморсько-понтійські види.

Р. Передньоазійський – види, приурочені до східної частини Древнього Середземномор'я (Мала і Передня Азія, Кавказ, Закавказзя, Іран), на заході сягають Балканського півострова, на півночі можуть заходити у Скіфську область. Переважно види нагірно-степових ландшафтів з континентальним субаридним і семіаридним кліматом. Зоогеографічні синоніми: балкано-малоазійські, ірано-малоазійські види.

С. Скіфський степовий – своєрідний комплекс видів, приурочених до степової зони Євразії (Скіфська область). Вони можуть мати як бореальне, так і середземноморське походження [4]. Види відкритого або напіввідкритого (лісостепового) ландшафту, ксеротермофіли, приурочені до семіаридних та субаридних умов континентального помірного і тепло-помірного клімату. Зоогеографічні синоніми: європейсько-сибірські, європейсько-казахстанські види.

Т. Туранський пустельний – види, приурочені до пустельної частини Ірано-Туранського хорону. У Європі – декілька видів, що трапляються на крайньому південному сході континента (Прикаспійська низовина). Екстремальні ксеротермофіли напівпустельної та пустельної зон з теплим аридним кліматом. Зоогеографічні синоніми: ірано-туранські види.

К. Космополітний – види, поширені в кількох біогеографічних царствах.

Q. Тропічний – включає декілька палеотропічних міграційних видів, які проникають у Середземномор'я та в північніші регіони Європи.

Декілька видів, у силу дуже специфічного або недостатньо відомого ареалу, неможливо зарахувати до жодного з ЕГК, і їх належність залишається невизначеною. В Україні це, зокрема, вузько-ендемичний вид *Pseudochazara euxina*.

У характеристиці ЕГК також окремо позначаються вузько-ендемичні види, котрих багато в Європейському монтанному, Середземноморському та Передньоазійському комплексах (наприклад, Ете, Не, Ре).

Біотопна група (БГ). Наведена нижче екологічна класифікація видів лускокрилих за біотопними групами є розширеною версією загальнозживаної схеми [6]. Замість первинних десяти категорій вона містить 17 біотопних груп. Ключовими середовищними факторами топічної вибірконості денних лускокрилих є, за О. Кудрою [9], едафічні й мікрокліматичні умови екотопу та просторова структура рослинного покриву оселища.

Убіквісти (U). Евритопні види та регулярні мігранти, які не мають виразних біотопних переваг і можуть постійно чи тимчасово заселяти різноманітні типи оселищ, зокрема значно трансформовані (агроценози, техногенні ландшафти, тощо).

Мезофіли (M). Види, що тягнуться до помірно зволжених біотопів, проте мають досить широкий екологічний діапазон. Виділяються три групи:

- *лучні мезофіли (M1)* – віддають перевагу відкритим лучним біотопам різних типів;
- *лісо-лучні, або напівлісові мезофіли (M2)* – населяють лісо-лучні екотони або приурочені до сукцесійних стадій лісових екосистем;
- *лісові мезофіли (M3)* – види, пов'язані з лісовими й чагарниковими біотопами і не населяють відкриті ландшафти.

Ксеротермофіли (X). Види, приурочені до теплих і сухих біотопів. Виділяються чотири групи:



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

- *степові ксеротермофіли (X1)* – населяють відкриті степові, лучно-степові та ксеротермні лучні біотопи;
 - *лісостепові ксеротермофіли (X2)* – населяють ксеротермні біотопи з розрідженою деревно-чагарниковою рослинністю, лісостепові екотони, чагарникові степи тощо;
 - *лісові ксеротермофіли (X3)* – населяють лісові й чагарникові біотопи – середземноморський маквіс, ксеротермофільні діброви і сухі бори та рідколісся помірної кліматичної зони;
 - *ксеромонтанні види (XM)* – населяють гірсько-степові біотопи, фригани та інші ксерофільні гірські оселища поза альпійським та субальпійським поясами.
- Гігрофіли (H)*. Види, що населяють вологі біотопи. Виділяються чотири групи:
- *лучні гігрофіли (H1)* – населяють вологі та болотисті луки і низинні болота;
 - *лісові гігрофіли (H2)* – населяють вологі лісові й чагарникові біотопи – заплавні та болотні ліси, алювіальні та лісо-лучні екотони;
 - *гігро-термофіли (HT)* – приурочені до “тепліх” вологих біотопів, зокрема екстразональних заплавних лісів та лук;
 - *гігро-ксерофіли (HX)* – населяють природні лучні біотопи як вологих, так і сухих (лучні степи, остепнені луки) типів, при цьому уникаючи мезофільних післялісових лук.

Тирфофіли (T). Своєрідна група стенотопних видів, що населяють оліготрофні й мезотрофні торфові болота та болотні рідколісся.

Альпіколи або тундриколи (A). Кріофільні види – мешканці арктичної тундри, альпійського та субальпійського гірських поясів. Виділяємо три групи: *мезофільні альпіколи (AM)*, *гігрофільні альпіколи (AH)*; *ксерофільні альпіколи (AX)* – населяють сухі й кам’янисті високогірні оселища.

Дезертиколи (D). Екстремальні ксеротермофіли – мешканці напівпустельних і пустельних біотопів.

Слід зазначити, що для інших груп безхребетних, зокрема епігеобіонтів та стратобіонтів, таких як жуки-туруни (*Coleoptera, Carabidae*) тощо, набір і трактування біотопних груп буде відрізнятися.

Екологічний елемент фауни. Комплексна екогеографічна характеристика виду виглядає як поєднання категорій екогеографічного комплексу та біотопної групи (ЕГК-БГ). За аналогією з “фауністичним елементом”, сукупність згрупованих за цими двома категоріями видів логічно назвати “екологічним елементом”. Це сукупність видів з подібними ареалами, сформованими внаслідок подібних біогеографічної історії та макроекологічних умов, і які в екологічному оптимумі ареалу в межах хорону надпровінційного (регіонального) рангу населяють біотопи з подібними едафічними й мікрокліматичними умовами та просторовою структурою.

Видовий склад кожного ЕГК складається із “стандартних” та “нестандартних” екологічних елементів. Перші населяють характерні для його ареалу зональні типи оселищ, а другі приурочені до локально поширених азональних, екстра- й інтразональних оселищ. Серед “нестандартних” елементів – найбільш рідкісні й вразливі види, зокрема, *Parnassius apollo* (Bm-XM), *Polyommatus damon* (Dm-X1), *Agriades dardanus* (E-XM) тощо. Крім того, в межах певного регіону вразливими будуть насамперед ті елементи, які перебувають поза зоною ареалу відповідного ЕГК. Це, наприклад, бореальні тирфофіли в неморальній зоні, монтанні види в рівнинних оселищах, степові види в лісовій зоні тощо.

Висновки. Екогеографічна характеристика відображає в комплексі біогеографічний, макроекологічний (зонально-кліматичний), едафічний та просторовий контекст формування сучасного ареалу виду.

Аналіз екологічних елементів ентомофауни, як сукупностей видів з певними екогеографічними параметрами, може бути корисним інструментом для екологічних досліджень ентомокомплексів та фауністичних комплексів інших безхребетних як теоретичної основи збереження біотичного різноманіття на видовому і екосистемно-оселищному рівнях.

Аналіз екологічних елементів фауни певного оселища чи типу оселищ дозволяє виявити характерні види, поширення яких відображає еколого-біогеографічну своєрідність оселищ як



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

однієї з передумов їх різноманітності, природоохоронної цінності та структурно-функціональної стійкості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Емельянов А. Ф.* Предложения по классификации и номенклатуре ареалов / А. Ф. Емельянов // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53. Вып. 3. С. 497–522.
2. *Канарський Ю. В.* Екогеографічна характеристика денних лускокрилих (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) / Ю. В. Канарський // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. 2015. Т. 6 (13). №1. С. 235–248.
3. *Коршунов Ю. П.* Дневные бабочки азиатской части России : справочник / Ю. П. Коршунов, П. Ю. Горбунов. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1995. 202 с.
4. *Крыжановский О. Л.* Состав и распространение энтомофаун земного шара / О. Л. Крыжановский. М.: КМК, 2002. 237 с.
5. *Львовский А. Л.* Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы / А. Л. Львовский, Д. В. Моргун. М.: КМК, 2007. 443 с.
6. *Blab J.* Hilfsprogram für Schmetterlinge. Ökologie und Schutz von Tagfalter und Widderchen / J. Blab, O. Kudrna // Naturschutz aktuell. 1982. № 6. P. 1–135.
7. *De Lattin G.* Grundriss der Zoogeographie / G. De Lattin. Jena: G. Fischer Verlag, 1967. 284 s.
8. *Gorbunov P. Y.* The butterflies of Russia: classification, genitalia, keys for identification (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea). Ecaterinburg: Thesis, 2001. 320 p.
9. *Kudrna O.* Aspects of the conservation of butterflies in Europe / O. Kudrna // Butterflies of Europe. 1986. Vol. 8. Wiesbaden: Aula-Werlag. 323 p.
10. *Kudrna O.* Distribution Atlas of European Butterflies and Skippers / O. Kudrna, J. Pennerstorfer, K. Lux. Wissenschaftlicher Verlag Peks i K., Schwanfeld, Germany, 2015. 632 p.



УДК 911.52+911.2(477.87)

ПРОБЛЕМА ВСИХАННЯ ЧАГАРНИКІВ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИРОДНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ СУБАЛЬПІЙСЬКОГО Й АЛЬПІЙСЬКОГО ВИСОКОГІР'Я ЧОРНОГОРИ

Микола Карабінюк

ДВНЗ "Ужгородський національний університет", м. Ужгород, Україна
E-mail: karabin1992@ukr.net

Представлено результати дослідження особливостей розвитку біотичних процесів у природних територіальних комплексах високогірного ландшафтного ярусу Чорногори, які головню представлені всиханням чагарників – гірської сосни (*Pinus mugo* Turra), ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.) та вільхи зеленої (*Alnus viridis* (Chaix) DC.). Проаналізовано причини формування та особливості ландшафтної диференціації найбільших осередків всихання чагарників у високогір'ї Чорногори.

Ключові слова: сучасні негативні фізико-географічні процеси, природні територіальні комплекси, гірська сосна, ялівець сибірський, високогірних ландшафтний ярус, Чорногора.

THE PROBLEM OF DRYING SHRUBS AND ITS IMPACT ON THE NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES ECOLOGICAL CONDITION OF CHORNOHORA SUBALPINE AND ALPINE HIGHLANDS

Mykola Karabiniuk

State University "Uzhhorod national university", Uzhhorod, Ukraine

The results of development peculiarities study of biotic processes in natural territorial complexes of Chornohora highland landscape layer, that are mainly represented by drying of shrubs – Mountain Pine (*Pinus mugo* Turra), Siberian Juniper (*Juniperus sibirica* Burgsd.) and Green Alder (*Alnus viridis*) (Chaix) DC.). Reasons for formation and features of landscape differentiation of largest drying centers of shrubs in Chornohora highlands are analyzed.

Keywords: negative physical-geographical processes, natural territorial complexes, *Pinus mugo*, *Juniperus sibirica*, high-mountain landscape tier, Chornohora.

Найвищий гіпсометричний рівень Українських Карпат на висотах понад 1 450–1 600 м н. р. м. займають природні територіальні комплекси (ПТК) субальпійського й альпійського високогір'я, які суттєво різняться за генезисом та історією свого розвитку, а тому й характеризують значною різноманітністю та своєрідними властивостями [1, 2, 6–11 та ін.]. Незважаючи на унікальність високогірних ПТК, з точки зору наукової і природоохоронної діяльності, вони активно використовуються у рекреації та туризмі, полонинському господарстві тощо [3, 4, 7, 10, 12]. Тому на сьогодні актуальним є моніторинг сучасного стану та дослідження основних причин погіршення екологічних умов у високогірних ПТК і особливо – осередків розвитку сучасних негативних фізико-географічних процесів.

Серед усіх гірських ландшафтів Українських Карпат, субальпійське й альпійське високогір'я найкраще виражено у Чорногірському масиві, у межах якого воно представлено двома цілісними ділянками загальною площею 80,5 км² – "Говерла-Шурин" (68,3 км²) і "Шешул-Петрос" (12,2 км²) [7, 8]. З ландшафтної точки зору, природні територіальні комплекси субальпійського й альпійського високогір'я у межах Чорногори формують гіпсометрично найвищий, високогірний ландшафтний ярус локального рівня, який приурочений до головного вододільного хребта гірського масиву та характеризується своєрідною ландшафтною структурою, яка представлена 5 видами висотних місцевостей, 20 видами стрій, 73 видами складних урочищ та 273 видами підурочищ і простих урочищ. У ландшафтній структурі високогір'я поєднані ПТК денудаційного, давньо-льодовиково-екзараційного та нівально-ерозійного походження відповідно ранньоміоценового та мезо-неоплейстоценового віку, які характеризуються своєрідною внутрішньою будовою, рівнем ландшафтної організації, особливостями функціонування тощо.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Важливим проявом функціонування високогірних ПТК Чорногори є сучасні фізико-географічні процеси, значна частина з яких має негативний характер і відбувається під дією, переважно, зовнішнього чинника. Ландшафтознавчий аналіз сучасних негативних фізико-географічних процесів субальпійського у альпійського високогір'я Чорногори свідчить про значну їхню різноманітність та динамічність [2, 5]. Це головню зумовлено складною ландшафтною структурою, яку формують різновікові та різногенетичні високогірні ПТК із суттєво різними морфометричними параметрами, особливістю розвитку, складністю внутрішньої будови та ін. Тому інтенсивність їх прояву і характер поширення у межах високогір'я Чорногірського масиву залежить від особливостей ландшафтної організації території, оскільки негативні фізико-географічні процеси характеризуються приуроченістю до певного виду ПТК.

У результаті проведених польових досліджень упродовж 2015–2019 років за методикою Г. Міллера [11] у межах субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори нами було зафіксовано 1 258 осередків розвитку сучасних негативних фізико-географічних процесів, із яких тільки 36 (3%) – це осередки розвитку біотичних процесів, які головню представлені всиханням чагарників. Однак, серед усіх негативних фізико-географічних процесів вони займають особливе місце, оскільки першочергово проявляються у випадку дестабілізації екологічної ситуації у природних територіальних комплексах. Так, поширення сучасних біотичних негативних фізико-географічних процесів є важливим індикатором сучасного екологічного стану ПТК субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори, тому що вони виражають стан найбільш вразливої групи компонентів ландшафтних комплексів.

У високогірному ландшафтному ярусі Чорногори процеси всихання чагарників, з різною інтенсивністю прояву, зафіксовані в усіх трьох генетичних типах висотних місцевостей – денудаційному альпійсько-субальпійському високогір'ї, давньоольдовиково-екзараційному субальпійському високогір'ї та нівально-ерозійному субальпійському високогір'ї [2, 8]. Біотичні процеси тут представлені поодиноким та суцільним всиханням чагарників, які за видовим складом проявляються головню в асоціаціях гірської сосни (*Pinus mugo* Turra) та ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.). Тому головною метою цього дослідження є характеристика найбільших осередків всихання чагарників у субальпійському й альпійському високогір'ї Чорногори та встановлення їх ландшафтної диференціації.

Поодинокі всихання чагарників є характерною рисою субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори та має як природне, так і антропогенне походження. Наприклад, на ділянці високогір'я “Шешул-Петрос” воно зафіксовано в урочищах дуже крутих осипних схилів східної експозиції, крутих і сильноспадистих гребенів відрогів хребтів північно-східної і північної експозиції та ін. Значно більше воно поширене на ділянці високогір'я “Говерла-Шурин”, у межах якої процеси всихання чагарників зафіксовані головню в урочищах амфітеатрах древніх фірнових полів на вирівняних ступеневих поверхнях та горбистих зсувних тілах, а також на крутих пригребневих схилах південно і південно-західної експозиціях, у глибоковрізаних верхніх карах північно-східної експозиції та ін. У вище згаданих урочищах всихання зазнав переважно ялівець сибірський (*Juniperus sibirica* Burgsd.), який знаходяться на мінімальній відстані від туристичних маршрутів та прогонів, які актино використовуються у полонинському господарстві, що пояснює причини прояву тут цього процесу. У багатьох випадках також зафіксовані сліди наумисного підрізання та випалювання крон і пагонів чагарників.

Однак, основним свідченням дестабілізації екологічної ситуації у високогірних ПТК Чорногори є суцільне всихання чагарників, яке не пов'язане із рекреаційно-туристичною чи господарською діяльністю, а є результатом різких змін у властивостях та функціонуванні ландшафтних комплексів. У високогірному ярусі Чорногори осередки суцільного всихання зафіксовані переважно в асоціаціях ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.) та гірської сосни (*Pinus mugo* Turra). Найбільші осередки суцільного всихання розміром понад 250–300 м² зафіксовані в урочищах хвилястих пригребневих схилів південної експозиції із зсувами та пригребневих схилів північно-західної експозиції, які сформовані на пісковиково-аргілітовому фліші яловецької і шипотської світ та розміщені західніше від г. Смотрич (рис. 1). На сьогодні ці ПТК не використовуються у полонинському господарстві та туризмі, а на місцевості не зафіксовані сліди умисного пошкодження чагарників. Натомість, конфігурація полоси всихання абсолютно узгоджується із напрямком простягання урочища із характерними інтенсивними зсувами та ландшафтною стрією крутих горбистих пригребневих схилів складених вапняковими тонкошаруватими чорними аргілітами та кварцитоподібними темно-сірими пісковиками з кострицево-чорни-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

цевими пустищами, яловечниками та гірсько-сосновим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах, що вказує на ймовірних взаємозв'язок. Тобто, остаточні причини розвитку процесу не встановлені, але припускаємо, що вони можуть бути обумовлені зміною гідрогеологічних умов через зсуви або глобальним потеплінням клімату. У межах цього найбільшого у високогір'ї осередка всихання чагарників спостерігається утворення колоподібних непрохідних ділянок із сухостою, переважно, заростів гірської сосни (*Pinus mugo* Turra) висотою близько 1,5–2,0 м, які цілісно охоплюють нижню частину урочища та фрагментарно поширені у його середній та верхній частинах.

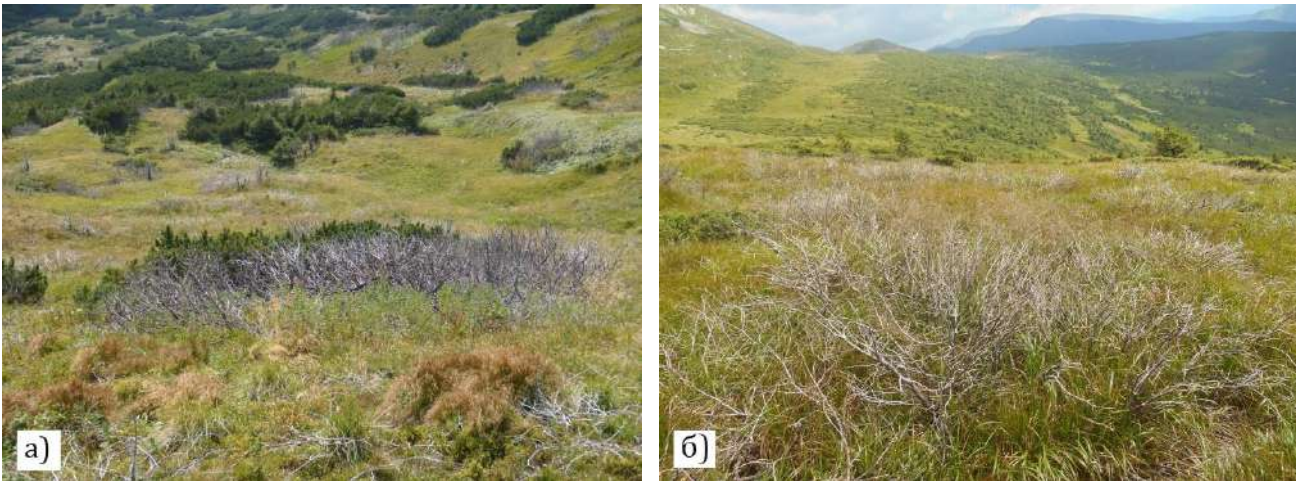


Рис. 1. Всихання чагарників у природних територіальних комплексах субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори: а) суцільне всихання гірської сосни (*Pinus mugo* Turra) в урочищі хвилястих пригребневих схилів південної експозиції із зсувами південніше від г. Смотрич; б) суцільне всихання ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.) в урочищі пригребневих схилів південної експозиції західніше від г. Говерла

У високогірному ландшафтному ярусі Чорногори суцільне всихання ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.) зафіксовано на ділянці загальною площею близько 100 м² в урочищі пригребневих схилів південної експозиції західніше від г. Говерла, яке сформувало майже непрохідну ділянку на схилі із сухих чагарників (див. рис. 1). З ландшафтної точки зору, цей осередок та урочище загалом знаходиться у межах однієї із найбільшої ландшафтної стрії субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори – *крутосхилих випуклих куполоподібних вершин, хвилястих поверхонь гребенів і крутих пригребневих схилів узгоджених з напрямком падінням пластів невапнистих слюдистих грубошаруватих і масивних різнозернистих сірих пісковиків, конгломератів і гравелітів з біловусовими та ялівцево-чорницевими пустищами на гірсько-лучно- і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах*. Поміж сухостою ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.) тут поширені витягнуті крупнобрилові осипи, а також проростають чорничники (*Vaccinium myrtillus* L.) та трав'яна рослинність, зокрема – костриця червона (*Festuca rubra* L.) та ситник трироздільний (*Juncus trifidus* L.).

Вище описані осередки всихання чагарників є найбільшими у межах субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори, що характеризуються природним походження. У процесі польового обстеження у їх межах не було виявлено жодних слідів людського втручання чи умисного пошкодження чагарників, що могло б спричинити розвиток подібних явищ. Однак, у високогірному ландшафтному ярусі Чорногори зустрічаються й осередки суцільного всихання чагарників, походження яких є неоднозначним, але також негативно впливають на екологічний стан високогірних ПТК.

Подібні біотичні явища зафіксовані на ділянці високогір'я “Шешул–Петрос” в урочищі системи тектонічно обумовлених зсувів на схилах північно-східної і східної експозиції західніше г. Петросул. Тут на спадистій випуклій поверхні зсувного тіла розміщені сухостої ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.) і, частково, вільхи зеленої (*Alnus viridis* (Chaix) DC.), що для високогірного ярусу Чорногори спостерігається вкрай зрідка. Особливістю цього осередку є наявність значної кількості обгорілих стовбурів вище незваних чагарників, найімовірніше, внаслідок пожежі,



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

яка тут мала місце на початку 90-х років минулого століття, завдавши велику шкоду для флори та фауни високогір'я Чорногори [2]. Також добре виражені сліди випалювання ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.) та подальшого його всихання на площі понад 100–150 м² були зафіксовані на ділянці високогір'я “Говерла–Шурин” в урочищі крутосхилих поверхонь Говерлянського амфітеатру древнього фірнового поля південно-західної експозиції ускладненого зсувами західніше від г. Говерла, які потребують подальшого дослідження.

Таким чином, у структурі сучасних негативних фізико-географічних процесів субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори особливе місце займають біотичні процеси, які представлені всиханням гірської сосни (*Pinus mugo* Turra) та ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.), рідше – вільхи зеленої (*Alnus viridis* (Chaix) DC.). Первинні причини утворення найбільших осередків суцільного всихання чагарників природного походження у високогірному ярусі остаточно не встановлені та потребують подальшого вивчення. На нашу думку, найбільш імовірним є вплив потепління клімату та зміни гідрогеологічних умов урочищ у результаті масштабних зсувів. Також при подальшому дослідженні проблеми всихання чагарників та екологічного стану високогірних ПТК особливу увагу доцільно приділити вивченню осередків всихання, у межах яких зафіксовані сліди пожеж та умисного пошкодження чагарників, оскільки більшість території високогір'я Чорногори належить до природоохоронних об'єктів – Карпатського біосферного заповідника та Карпатського національного природного парку, а до потенційних причин їх утворення належить й людський фактор.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Карабинюк Н. Н.* Развитие ландшафтной структуры высокогорного ландшафтного яруса Черногоры (Украинские Карпаты) в плейстоцене / Н. Н. Карабинюк // Вопросы географии и геоэкологии. 2019. Вып. 4. С. 18–28.
2. *Карабинюк М. М.* Ландшафтна диференціація негативних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори (ділянка “Шешул-Петрос”) / М. М. Карабинюк // Фізична географія та геоморфологія. 2019. Вип. 93(3). С. 7–17.
3. *Карабинюк, М. М.* Динаміка відвідувачів субальпійського і альпійського високогір'я Чорногори у 2003–2018 роках / М. М. Карабинюк // Функціонування природоохоронних територій в сучасних умовах : матер. міжнарод. наук.-практ. конф. (Синевир, 18-20 вересня 2019 р.). Синевир : НПП “Синевир”, 2019. С. 239–245.
4. *Karabiniuk M.* Optimization of land use of alpine-subalpine highlands Chornohora on the basis of the landscape principles / M. Karabiniuk, V. Peresolyak // Журн. Белорус. государ. ун-та. Геогр. Геол. 2019. № 1. С. 73–81.
5. *Мельник А. В.* Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження: монографія / А. В. Мельник. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 1999. 286 с.
6. *Мельник А. В.* Природні територіальні комплекси верхів'я басейну річки Лазещина в межах Чорногори / А. В. Мельник, М. М. Карабинюк, Л. Я. Костів [та ін.] // Фіз. геогр. та геоморф. 2018. Вип. 90(2). С. 5–24.
7. *Мельник А. В.* Субальпійське і альпійське високогір'я ландшафту Чорногора: критерії виділення, поширення, використання / А. В. Мельник, М. М. Карабинюк // Природні ресурси регіону: проблеми використання, ревіталізації та охорони : матер. III-ого міжнарод. наук. семін. (Львів, 5–7 жовтня 2018 р.). Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2018. С. 222–227.
8. *Мельник А. В.* Чинники формування та критерії виділення високогірного ландшафтного ярусу в Чорногорі (Українські Карпати) / А. В. Мельник, М. М. Карабинюк // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2018. Вип. 8. С. 24–41.
9. *Мельник А. В.* Природные территориальные комплексы субальпийского и альпийского высокогорья Черногоры (участок “Шешул-Петрос”) / А. В. Мельник, Н. Н. Карабинюк // Вопросы географии и геоэкологии. 2018. Вып. 3. С. 56–70.
10. *Миллер Г. П.* Структура, генезис и вопросы рационального использования ландшафта Черногоры в Украинских Карпатах : автореф. дис. ... к. геогр. н. : 11.00.01. / Г. П. Миллер. Львов, 1963. 23 с.
11. *Миллер Г. П.* Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий / Г. П. Миллер. Львов : Вища шк., 1974. 202 с.
12. *Пересоляк В. Ю.* Аспекти використання високогір'я Рахівського району Закарпатської області (на прикладі Чорногірського і Свидовецького ландшафтів) / В. Ю. Пересоляк, М. М. Карабинюк // The scientific heritage. Р. 2. 2017. № 9(9). Р. 22–31.



УДК 582.282 (477.83:292.452)

УЧАСТЬ КСИЛОТРОФНОЇ АСКОМІКОБІОТИ У ПРОЦЕСАХ ДЕСТРУКЦІЇ ВІДМЕРЛОЇ ДЕРЕВИНИ У ЛІСАХ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ

Олександр Климишин

Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І. Франка, м. Дрогобич, Україна

E-mail: o.klymyshyn@dspu.edu.ua

Метою проведених досліджень біоти ксилотрофних аскомікотів у лісах Сколівських Бескидів було дати комплексну оцінку величині їх таксономічного різноманіття, ступеню використання дереворуйнівою аскомікобіотою найпоширеніших екологічних ніш на різних відмерлих деревних субстратах, розподілу ксилотрофних аскомікотів за етапами їхнього розвитку, за морфотипами плодових тіл, за спеціалізацією до певного набору видів дерев-субстратів й окремих їх фракцій, за станом розкладання деревини, а також формуванню видових рядів деструкційної сукцесії на домінуючих мертвих деревних субстратах листяних та хвойних порід та на підставі цього визначити роль дереворуйнівних аскових грибів у загальних процесах мінералізації відмерлої деревини у гірських лісових екосистемах.

Ключові слова: ксилотрофна аскомікобіота, деструкція, екологічні ніші, Сколівські Бескиди.

XYLOTROPHIC ASCOMYCOBIOTA PARTICIPATION IN THE PROCESSES OF DEAD WOOD DESTRUCTION IN SKOLIVSKY BESKYDY FORESTS

Olexander Klymyshyn

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine

The purpose of research of xylotrophic ascomycot biota in forests of Skolivsky Beskydy was to give a comprehensive assessment of their taxonomic diversity, degree of wood-destroying ascomycobiota use of most common ecological niches on different dead wood substrates, distribution of xylotrophic ascomycotes to species of substrate trees and their individual fractions, the state of wood decomposition, as well as formation of species series of destructive succession on dominant dead wood substrates of deciduous and coniferous species and on the basis to determine the role of wood-destroying asc fungi in the general processes of mineralization of dead wood in mountain forest ecosystems.

Keywords: xylotrophic ascomycobiota, destruction, ecological niches, Skolivsky Beskydy.

Вступ. Важливе значення для забезпечення природної утилізації деревної мортмаси в лісових екосистемах має процес її деструкції за участі представників різних груп біоти, що загалом сприяє підтриманню гомеостатичного стану лісів. Значна кількість наукової інформації засвідчує, що основна доля у розкладанні відмерлої деревини в природних умовах припадає на дереворуйнівні гриби, або ксилотрофи. Вони є одними з найголовніших компонентів лісових екосистем, завдяки їм здійснюється мінералізація деревини і її залучення до колообігу речовин [3, 4, 24, 29]. Дереворуйнівні гриби наразі є об'єктом значної уваги у дослідженнях впливу господарської діяльності на лісові екосистеми, пошуку індикаторів порушеності лісів, а також заходів з їх охорони [30, 34]. Серед грибів-ксилотрофів особливе місце займають аскові гриби, яким притаманна значна морфологічна різноманітність плодових тіл і здатність розвиватись на різноманітних типах субстратів [20, 27]. В Україні найбільш привабливими для досліджень цієї групи грибів є Карпати [28, 31, 35]. Саме тут збереглися найбільші в Європі масиви букових пралісів, що потрапили до переліку об'єктів Світової природної спадщини ЮНЕСКО [5, 18, 23].

Загалом, вивчення грибів Українських Карпат має понад столітню історію [28, 31, 35], але лише в останні роки здійснені системні дослідження сумчастих деструкторів мертвої деревини, переважно мікологами кафедри мікології та фітоімунології Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна [1, 2, 11, 22 та ін.], науковцями відділу мікології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного [9, 10, 26 та ін.] та Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка [12, 25 та ін.], а в останні роки також і львівськими мікологами та екологами в НПП "Сколівські Бескиди" [6, 7, 14, 15, 17].



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Метою проведених досліджень біоти ксилотрофних аскомікотів у лісах Сколівських Бескидів було дати комплексну оцінку їх таксономічному різноманіттю, ступеню використання дереворуйнівою аскомікобіотою найпоширеніших екологічних ніш на різних відмерлих деревних субстратах, розподілу ксилотрофних аскомікотів за етапами розвитку, за морфотипами плодових тіл, за спеціалізацією до певного набору видів дерев-субстратів й окремих їх фракцій, за станом розкладання деревини, а також формуванню видових рядів деструкційної сукцесії на домінуючих мертвих деревних субстратах листяних (*Fagus sylvatica*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*) та хвойних (*Picea abies*, *Abies alba*) порід та на підставі цього визначити роль дереворуйнівних аскових грибів у загальних процесах мінералізації відмерлої деревини у гірських лісових екосистемах.

Результати досліджень. У лісових екосистемах Сколівських Бескидів основними лісо-твірними породами є *Fagus sylvatica*, *Picea abies* та *Abies alba*, а найбільші площі займають хвойні деревостани (55,6 %) з переважанням в них *Picea abies* (72,6 %) та *Abies alba* (26,3 %). Листяні ліси займають 43,4 % з домінуванням у них *Fagus sylvatica* (98,3 %) [8]. Тут нами виявлено 275 таксонів ксилотрофних сумчастих грибів, з яких 265 у ранзі видів. Ідентифіковано 252 таксонів (242 у ранзі видів), решта таксонів доповнена за літературними даними [6]. У подальшому слід враховувати явище "метеорності", тобто сезонної динаміки, коли ксилотрофні аскомікоти з'являються лише спорадично, з інтервалами в кілька років, що, у свою чергу, не виключає можливість нових знахідок дереворуйнівних аскових грибів.

Ксилосапротрофна біота займає певні екологічні ніші на мертвих рослинах-субстратах, де і відбувається деструкційна сукцесія. Для доступності досліджень, нами виділено шість найпоширеніших груп екологічних ніш дереворуйнівних сапротрофних грибів у відмерлих деревних рослин-субстратів [7, 14, 16]:

1) біоморфні – за життєвими формами видів-субстратів з трьома типами еконіш: хвойні деревні породи, листопадні деревні породи і чагарники;

2) трофічні – за спеціалізацією до певного деревного субстрату з двома типами еконіш: стенотрофи, тобто такі, що не мають чіткої спеціалізації до певного виду деревного субстрату, і еутрофи – такі, що чітко спеціалізовані до певної деревної рослини;

3) просторові – за розміром фракцій деревного субстрату та їх розташуванням на рослині. Просторові екологічні ніші грибів на деревних рослинах зручно виявляти беручи до уваги пагони різних типів галузень, оскільки вони чітко диференціюються. Для точнішого визначення типу галузнення пагона, можна також використовувати і діаметр пагонів, оскільки це стабільний, мало мінливий і майже однаковий для всіх деревних рослин показник. Для аналізу групи просторових екологічних ніш ксило-сапротрофних грибів пропонуємо використовувати класифікацію еконіш В. П. Ісікова [13], адаптовану нами для грибів на мертвій деревині. При цьому чітко виділяються сім просторових екологічних ніш: 1) пагони IV порядку (гілки та гілочки з $d = 3-10$ мм); 2) пагони III порядку (гілки з $d = 10-15$ мм); 3) пагони II порядку (гілки з $d = 15-25$ мм); 4) пагони I порядку (гілки з $d \geq 25$ мм); 5) верхня частина стовбура; 6) центральна частина стовбура; 7) нижня частина стовбура, включаючи пеньки;

4) гігروتопні – за умовами зволоження з двома типами еконіш: посушливі і тимчасово або постійно зволожені;

5) сапротрофні – за станом розкладання субстрату з п'ятьма типами еконіш на основі п'ятибальної шкали деструкції деревного субстрату П. Ренвалла [32]: I – деревина щільна, ціла, стовбур чи гілка суцільна; лезо ножа проникає в деревину лише на декілька мм; II – деревина ще досить щільна, кора як правило присутня, але прикріплена не міцно; проникнення леза ножа в деревину на 1–2 см; III – деревина досить м'яка, без кори, місцями починає опадати на невеликих ділянках; лезо ножа легко проникає в деревину; IV – деревина м'яка, повністю обсіпається на великих ділянках; лезо ножа легко проникає в деревину; V – деревина дуже м'яка, повністю розкладається і без зусиль розпадається між пальцями;

6) топічні – за ступенем покриття деревини корою з трьома типами екологічних ніш: кортикофільні, тобто такі, які колонізують кору деревних рослин; лігнофільні, які оселяються на оголеній деревині, а також кортико-лігнофільні види, які можуть колонізувати як кору мертвих дерев, так і ділянки без кори. В топічних екологічних нішах аскомікотів внаслідок перекрыття в просторі кортикофільних і лігнофільних ділянок поверхні деревного субстрату можуть форму-



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

ватися екотонні ділянки з мікронішами. Це, у свою чергу, сприяє повнішому використанню грибами деревного субстрату шляхом упакування мікронішами екологічних ніш вищого рангу.

У гірських лісових екосистемах досліджено структуру еконіш листяних (бука лісового, берези повислої, вільхи клейкої) і хвойних (ялини європейської, ялиці білої) дерев-субстратів біоморфної екологічної ніші та встановлено видові ряди змін ксилотрофних аскомікотів у процесі деструкційної сукцесії. В якості прикладу наведемо видовий сукцесійний ряд на мертвому буковому субстраті у просторовій екологічній ніші ксилотрофних грибів пагона IV порядку (діаметр 3–10 мм), що у посушливих оселищах має такий вигляд: *Hypoxylon fragiforme* в стадії анаморфи *Nodulisporium* sp. → *Diatrypella favacea* → *Eutypella quaternata* → *Diatrype disciformis* → *Diatrype stigma* → *Eutypa leptoplaca* → анаморфні гриби. У вологих умовах у видовому ряду змін ксилотрофних аскомікотів у ході деструкційної сукцесії переважно присутні гіпокреальні і діатрипові гриби: *Nectria cinnabarina* в стадії анаморфи *Tubercularia vulgaris* → *Eutypella quaternata* → *Diatrype disciformis* → *Diatrype stigma* → *Eutypa leptoplaca*.

У багатьох видів аскових грибів спостерігаються анаморфна й телеоморфна стадії розвитку, пов'язані з їх нестатевим або статевим розмноженням [3, 13, 19, 21]. Виявлено, що розвиток у ксилотрофних грибів залежить від віку пагонів (на молодих відмерлих пагонах значно частіше присутня анаморфна стадія гриба, а на старіших – телеоморфна стадія) та від типу просторової екологічної ніші. Телеоморфи формуються переважно в зоні оптимуму екологічної ніші. Різке розмежування анаморфи і телеоморфи спостерігається в зволжених оселищах гігротопних екологічних ніш. Із встановлених 265 видів, за етапами розвитку 197 видів ксилотрофних аскомікотів (74 %) були присутні у стадії телеоморфи, 52 (20 %) – у стадії анаморфи та 16 видів (6 %) – в обох стадіях [17].

За типом формування плодових тіл ксилотрофна аскомікобіота Сколівських Бескидів представлена морфологічними групами піреноміцетів – 150 видів (57 %); дискоміцетів – 66 видів (25 %); клейстоміцетів – два види (1 %) та локулоаскоміцетів – 45 видів (17 %) [19]. Переважна більшість піреноміцетів (90 видів) приурочена до субстрату *Fagus sylvatica*. Вони представлені майже рівною кількістю лігнофільних деструкторів і кортикофільних сапротрофів. Для більшості піреноміцетів, клейстоміцетів та локулоаскоміцетів сприятливими є гігротопні екологічні ніші із зволженими оселищами, а для дискоміцетів – перезволженими.

Практично для всіх видів ксилосапротрофних аскомікотів у лісових екосистемах Сколівських Бескидів характерна спеціалізація до певного набору видів деревних рослин. Усі ідентифіковані ксилотрофні аскомікоти виявлені на 32 видах деревних субстратів, з яких типовими можна вважати 28 рослин-субстратів [15]. Хоча у гірських лісах домінантними є хвойні породи дерев, їм властиве досить бідне видове різноманіття ксилотрофних аскомікотів у порівнянні з листопадними породами. Для переважної більшості видів тут важливою є не видова, а саме родова приналежність деревини. До дереворуйнівних сумчастих грибів, у яких добре виражений субстратний преферендум, належить більшість представників – 224 види, що складає 84 % від загального складу біоти виявлених грибів.

Кожна з фракцій деревного субстрату (за розміром або діаметром деревини) представляє собою певний тип просторової екологічної ніші дереворуйнівних грибів [14]. Аскомікобіота складається з видів, яким притаманний різний ступінь спеціалізації по відношенню до цієї ознаки субстрату. Серед ксилотрофних аскомікотів є види, які спеціалізовані до відповідного діаметру гілок, до стовбурів дерев, і є індиферентні види по відношенню до діаметру гілок або до субстрату загалом. Спеціалізація до певних фракцій деревного субстрату (за розміром або діаметром деревини) виявлена у 158 видів, або 60 %, натомість 72 види (27 %) індиферентні по відношенню до діаметру гілок і лише 35 видів, або 13 %, належать до групи індиферентних по відношенню до фракцій субстрату загалом [15].

Екологічний аналіз спеціалізації ксилотрофних аскомікотів до стану деревного субстрату показав, що у процесі деструкційної сукцесії дереворуйнівні гриби присутні на I–IV-й стадіях розкладання деревини. Найбільша кількість видів (103) приурочена до III стадії, на I стадії ідентифіковано 64 видів ксилотрофних аскомікотів, на IV стадії – 46 і на II стадії – 25 видів. У спеціалізованих дереворуйнівних аскових грибів виявлена тенденція до підвищення кількості окремих видів у фракціях з більшим діаметром деревини.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Висновки. На підставі аналізу результатів проведених комплексних досліджень ксилотрофних аскомікотів у лісах Сколівських Бескидів встановлено різноманіття цієї біоти, що загалом складає 275 таксонів, з яких 265 у ранзі видів. Визначено стадії розмноження, субстратну спеціалізацію й інші важливі еколого-біологічні властивості аскових грибів. З'ясовано структурно-функціональну організацію екологічних ніш аскомікобіоти на мертвому субстраті домінуючих видів листяних (бука лісового, берези повислої, вільхи клейкої) та хвойних дерев (ялини європейської, ялиці білої), що підтверджує значну представленість ксилотрофних аскомікотів в усіх головних групах і типах екологічних ніш. Встановлено видові ряди змін ксилотрофних аскомікотів у процесі деструкційної сукцесії деревного субстрату.

Екологічні ніші ксилосапротрофних аскомікотів являють собою багаторівневу ієрархічну систему, нижчим елементом структури якої є елементарні екологічні ніші, або мікроніші, які часом вимірюються лише кількома міліметрами. Кожен вид або й рід ксилотрофних грибів розташовуються на деревних субстратах того чи іншого виду або роду чи певних життєвих форм, різного ступеня їх деструкції грибами та іншими організмами, різних за розмірами, на різних органах рослин-субстратів, на різних за типом наростання видах пагонів тощо не хаотично, а в строгому порядку, оскільки мають тут свої екологічні ніші [7, 14, 16].

Усі досліджені показники та властивості підтверджують домінуючу роль дереворуйнівних аскових грибів у загальних процесах мінералізації відмерлої деревини у гірських лісових екосистемах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акулов О. Ю. Нові відомості про гриби Мармароського масиву Карпатського біосферного заповідника / О. Ю. Акулов // Екологічні, соціально-економічні та історико-культурні аспекти розвитку прикордонних територій Марморощини : матер. міжнарод. наук.-практ. конф. (Рахів, 2–4 вересня 2016 р.). Хмельницький : ФОП Петришин, 2016. С. 5–12.
2. Акулов О. Ю. Нові відомості про аскомікотові гриби Карпатського біосферного заповідника / О. Ю. Акулов, В. С. Гуков // Історичні і сучасні аспекти вивчення біоти Карпат : матер. наук. конф., присвяченої 60-річчю Високогірного біологічного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка (27–30 липня 2015 р.). Львів : ЛНУ, 2015. С. 53–55.
3. Антоняк Г. Л. Екологія грибів : монографія / Г. Л. Антоняк, З. І. Калинець-Мамчур, І. О. Дудка, І. О. Бабич, Н. Є. Панас. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2013. 628 с.
4. Бондарцева М. А. Эколого-биологические закономерности функционирования ксилотрофных базидиомицетов в лесных экосистемах / М. А. Бондарцева, В. Г. Стороженко, В. И. Крутова, Н. Н. Селочник // Грибные сообщества лесных экосистем. Петрозаводск, 2000. С. 9–25.
5. Брендлі У. Б. Праліси в центрі Європи / У. Б. Брендлі, Я. Довганич // Путівник по лісах Карпатського біосферного заповідника. Бірменсдорф : Швейцарський федерал. ін-т дослідж. лісу, снігу і ландшафтів (WSL). Рахів : Карпатський біосферний заповідник, 2003. 192 с.
6. Бублик Я. Ю. Різноманіття ксилотрофних аскомікотів у лісах Сколівських Бескидів / Я. Ю. Бублик, О. С. Климишин // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень : матер. Другої міжнарод. наук.-практ. конф. (24–25 квітня 2015 р., смт Путила, Чернівецька обл.) / наук. ред. І. В. Скільський, А. В. Юзик. Чернівці : Друк Арт, 2015. С. 72–74.
7. Бублик Я. Ю. Класифікація екологічних ніш ксилотрофних грибів / Я. Ю. Бублик, О. С. Климишин // Екологія. Людина. Суспільство : матер. ХІХ міжнарод. наук.-практ. конф. (12–13 травня 2016 р., м. Київ) / укл. Д. Е. Бенатов. Київ : НТУУ "КПІ", 2016. С. 16–17.
8. Воронцов Д. П. Синтаксономічне і видове різноманіття рослинного покриву національного природного парку "Сколівські Бескиди" і його соціологічна оцінка : автореф. дис. ... канд. біол. Наук / Д. П. Воронцов. Київ, 2009. 20 с.
9. Гайова В. П. Сумчасті гриби (Ascomycota) природного заповідника "Горгани" / В. П. Гайова // Укр. ботан. журн. 2012. Т. 69. № 2. С. 255–264.
10. Гелюта В. П. Грибы природного заповідника "Горгани" / В. П. Гелюта, В. П. Гаевая, Ю. Я. Тихоненко, В. Б. Маланюк, О. М. Слободян // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Розділ II. Біологія. 2011. № 8. С. 88–108.
11. Гуков В. С. Нові відомості про ксиларієві гриби (Xylariaceae Tul. et C. Tul.) Українських Карпат / В. С. Гуков // Біологія: від молекули до біосфери : матер. Х міжнарод. наук. конф. молодих науковців (2–4 грудня 2015 р., м. Харків), 2015. Харків : ФОП Шаповалова Т. М., 2015. С. 192–193.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

12. *Джаган В. В.* Нові для України види сумчастих грибів (Ascomycota) зі Свидівецького масиву Карпатського біосферного заповідника / В. В. Джаган, Ю. В. Щербаківа // Укр. ботан. журн. 2012. Т. 69. № 5. С. 721–728.
13. *Исиков В. П.* Дендромікологія / В. П. Исиков, Н. И. Конопля. Луганск: Альма-Матер, 2004. 347 с.
14. *Климишин О. С.* Екологічні ніші ксилосапротрофних аскомікотів гірських лісових екосистем / О. С. Климишин, Я. Ю. Бублик // Наук. зап. Держ. природозн. музею. Львів, 2016. Вип. 32. С. 49–60.
15. *Климишин О. С.* Спеціалізація ксилотрофних аскомікотів до деревного субстрату (на прикладі гірських лісових екосистем Сколівських Бескидів) / О. С. Климишин, Я. Ю. Бублик // Праці наук. т-ва ім. Шевченка. Еколог. зб. Львів, 2016. Т. XXXXVI. С. 139–152.
16. *Климишин О. С.* Екологічні ніші ксилосапротрофних аскомікотів (Ascomycota) мертвого букового субстрату / О. С. Климишин, Я. Ю. Бублик // Наукові основи збереження біотичної різноманітності: щорічник Інституту екології Карпат НАН України. Львів, 2016. Т. 7 (14). № 1. С. 11–26.
17. *Климишин О. С.* Аналіз ксилотрофної аскомікобіоти (Ascomycota) об'єктів ПЗФ Українських Карпат / О. С. Климишин, Я. Ю. Бублик // Наук. зап. Держ. природозн. музею. Львів, 2017. Вип. 33. С. 143–152.
18. *Козій Г. В.* Флора, рослинність західних областей України // Праці ботан. саду Львів. ун-ту. Львів Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1963. С. 7–20.
19. *Кутафьева Н. П.* Морфологія грибів / Н.П. Кутафьева. Новосибирск: Сиб. унів. изд-во, 2003. 215 с.
20. *Леонтьев Д. В.* Загальна мікологія / Д. В. Леонтьев, О. Ю. Акулов. Харків: Основа, 2007. 228 с.
21. *Мюллер Э.* Мікологія / Э. Мюллер, В. Лёффлер. Москва: Мир, 1995. 343 с.
22. *Ординець О. В.* Різноманіття та екологічні особливості дереворуйнівних грибів Угольсько-Ширококолужанського масиву Карпатського біосферного заповідника (Закарпатська область, Україна) / О. В. Ординець, О. В. Надєїна // Букові праліси та давні букові ліси Європи: проблеми збереження та сталого використання: матер. міжнарод. наук.-практ. конф. (Україна, м. Рахів, 16–22 вересня 2013 р.). Ужгород: КП "Ужгородська міська друкарня", 2013. С. 256–261.
23. *Стойко С. М.* Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона / С. М. Стойко. Львів: Інститут екології Карпат, 2009. 220 с.
24. *Brazee N. J.* Wood-inhabiting, polyporoid fungi in aspen-dominated forests managed for biomass in the U.S. Lake States / N. J. Brazee, D. L. Lindner, Sh. Fraver, A. W. D'Amato, A. M. Milo // Fungal ecology. 2012. Vol. 5. P. 600–609.
25. *Dzhagan V. V.* New for Ukraine species of Scutellinia (Pyronemataceae, Pezizales) from the Svydovets mountain range (Carpathian biosphere reserve) / V. V. Dzhagan, Yu. V. Scherbakova // Укр. ботан. журн. 2013. Т. 70. № 3. С. 405–409.
26. *Найова В. П.* New for Ukraine records of fungi (Ascomycota) from the Gorgany nature reserve / V. P. Nayova // Укр. ботан. журн. 2011. Т. 68. № 6. С. 855–873.
27. *Kirk P. M.* Dictionary of the fungi. 10th ed. / P. M. Kirk, P. F. Cannon, D. W. Minter, J. A. Stalpers. CABI Europe: UK, 2008. 770 p.
28. *Küffer N.* Diversity of wood-inhabiting fungi in natural beech forests in Transcarpathia (Ukraine): a preliminary survey / N. Küffer, P. S. Lovas, B. Senn-Irlet // Mycologia Balcanica. 2004. Vol. 1. P. 129–134.
29. *Merganičová K.* Deadwood in Forest Ecosystems / K. Merganičová, J. Merganič, M. Svoboda, R. Bače, V. Šebeň // Forest Ecosystems – More than Just Trees / Edited by Dr. Juan A. Blanco. 2012. P. 81–110.
30. *Nordén B.* Indicators of biodiversity, what do they indicate? – Lessons for conservation of cryptogams in oak-rich forest / B. Nordén, H. Paltto, F. Götmark, K. Wallin // Biological Conservation. 2007. Vol. 135, Iss. 3. P. 369–379.
31. *Pilát A.* Hymenomycetes novi vel minus cogniti Čechoslovakiae 2 / A. Pilát // Sborn. Nár. Mus. Praha. 1953. Ser. 9 (B), Vol. 2, Iss. 1. P. 3–109.
32. *Renvall P.* Community structure and dynamics of wood-rooting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in Northern Finland / P. Renvall // Karstenia. 1995. № 3. P. 1–51.
33. *Sadaka N.* Fungal Colonization Of Phyllosphere And Litter Of Quercus Rotundifolia Lam. In A Holm Oak Forest (High Atlas, Morocco) / N. Sadaka, J.-F. Ponge. France, 2000. 23 p.
34. *Stokland J. N.* Legacies from natural forest dynamics: different effects of forest management on wood-inhabiting fungi in pine and spruce forests / J. N. Stokland, K.-H. Larsson // Forest Ecology and Management. 2011. Vol. 261, Iss. 11. P. 1707–1721.
35. *Tsykun T.* Diversity and ecology of Armillaria species in virgin forests in the Ukrainian Carpathians / T. Tsykun, C. Rigling, V. Nikolaychuk, S. Prospero // Mycological Progress. 2011. P. 1–12.



УДК 910.2:[504:556.55](477-21)

НЕОБХІДНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ВОДОЙМ МІСТ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ

Ірина Койнова, Ігор Рожко

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: iryna.koynova@lnu.edu.ua; ihor.rozhko@lnu.edu.ua*

Погіршення екологічного стану водойм, їхнє зникнення пов'язане не лише із інтенсивною хаотичною розбудовою міст, але й із глобальним потеплінням. Мета: обґрунтування необхідності створення екологічних паспортів водойм міст. Сучасні паспорти водойм зовсім не враховують показники екологічного стану води та водозбірної басейну. Створювати екопаспорти найкраще у електронному вигляді. Потрібно сформувати локальні та регіональні бази екологічних паспортів водойм, що будуть містити фізико-географічні, екологічні характеристики, дані про хімічний склад води, джерела забруднення та екологічний потенціал водойми. Це дозволить контролювати екологічний стан водойм, визначати екологічні загрози, розробляти превентивні заходи їхньої охорони. Стале функціонування водойм в умовах глобального потепління зменшить загрози для усіх складових соціоекосистем міста.

Ключові слова: водойми міст, соціоекосистеми, глобальне потепління, екологічний паспорт, ревіталізація, моніторинг.

THE ECOLOGICAL PASSPORTATION NEED OF CITY WATERS IN CONDITIONS OF GLOBAL WARMING

Iryna Koynova, Ihor Rozhko

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Deterioration of the ecological condition of reservoirs, their disappearance is associated not only with the intensive chaotic development of cities, but also with global warming. Purpose: substantiation of the need to create ecological passports of urban reservoirs. Modern passports of reservoirs do not take into account the indicators of the ecological state of water and the catchment area. It is best to create eco-passports electronically. It is necessary to form local and regional databases of ecological passports of reservoirs, which will contain physical-geographic, ecological characteristics, data on the chemical composition of water, sources of pollution and ecological potential of the reservoir. This will allow monitoring the ecological condition of reservoirs, identifying environmental threats, developing preventive measures for their protection. Sustainable operation of water bodies in the context of global warming will reduce threats to all components of the city's socio-ecosystems.

Keywords: urban reservoirs, socio-ecosystems, global warming, ecological passport, revitalization, monitoring.

Процеси глобального потепління клімату створюють низку загроз не лише для суспільства, господарства, але й для природної складової геоекосистем. Особливо гостро наслідки проявляються в межах міст, де природні об'єкти потерпають від синергійного антропогенного впливу, втрачаючи своє важливе багатofункціональне значення для підтримання екологічного балансу і безпеки міст. Негативний вплив міст на водні об'єкти має давню історію, він щоразу поглиблюється та збільшується у масштабах. В результаті інтенсивної хаотичної розбудови міст відбувається погіршення екологічного стану водойм, зменшення водного стоку, їхнє заростання, евтрофікація, забруднення води, засмічення прибережних смуг. За таких умов водойми втрачають здатність до самоочищення, саморегулювання, саморозвитку. Тому багато водних об'єктів міст зменшують свою площу або ж зникають взагалі. Вибірковий моніторинг, різне підпорядкування та функціональне призначення водойм ускладнює ефективний менеджмент та контроль за їхнім станом.

Метою публікації є обґрунтування необхідності створення екологічних паспортів усіх водойм міст для покращення можливостей підтримання їх у належному екологічному стані та виконання ними важливих клімато- та водорегулюючих функцій в умовах глобального потепління.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Попри наявність декількох видів паспортів водних об'єктів, які офіційно затверджені в Україні, водойми у межах міста часто залишаються поза увагою екологічної паспортизації. Виникає проблема загалом із інформацією про водойми у межах міста та їхній сучасний екологічний стан.

Форма паспорта водного об'єкта та порядок його розроблення затверджена наказом Міністерства природи України у 2013 р. (№ 99 "Про затвердження порядку розроблення паспорта водного об'єкта"). Згідно з цією методикою, паспорт містить характеристики водойми, що стосуються основних гідрологічних показників та технічного стану водойми. Опису жодних екологічних параметрів водойми, стану забруднення води, дотримання водоохоронної смуги цей паспорт не передбачає.

У 2016 р. прийнятий Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом", який передбачає імплементацію положень Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС (ВРД ЄС) у Водний кодекс України та оптимізацію управління водними ресурсами в Україні. ВРД ЄС зобов'язує держави-члени запровадити програми моніторингу стану води в межах кожного річкового басейну і спостерігати за фізико-географічними, екологічними характеристиками, хімічним складом води та екологічним потенціалом водойми [2]. Тому для проведення ефективного моніторингу стану водойм назріла необхідність розробки структури екологічного паспорта водойми, який повинен містити окрім загальних даних про водойму ще й комплекс показників, який відображає екологічний стан аквасистем та їхніх водозбірних басейнів.

Група українських авторів А. Ящолт, Л. Главацька, О. Піта, В. Костик (2013) запропонували структуру екологічного паспорта ставка. Науковці провели паспортизацію ставків Вінницької області з використанням карти *Google Maps*, і наповнили її інформацією спостережень Басейнового управління водними ресурсами р. Південний Буг [7]. Але дана розробка, не передбачає проведення польових геоекоекологічних досліджень сучасного стану водойми, відтак не враховує усіх екологічних показників, передбачених ВРД ЄС для повної оцінки водних об'єктів. Окрім того, запропонована структура паспорта оцінює ставок з позицій лише одного з видів його використання. Але водойми у межах міст – поліфункціональні. Вони виконують ряд важливих функцій, а саме – екологічну (місце проживання водних і наземних живих організмів, регулювання гідрологічного режиму навколишніх територій, пом'якшення мікроклімату), соціально-економічну (риборозведення, запаси води на випадок посухи чи пожеж), рекреаційну (місця для відпочинку жителів), декоративну тощо. Тому структура екологічного паспорта повинна бути складена таким чином, щоб усі його розділи послідовно описували якість води у водоймі, джерела забруднення (існуючі та потенційні), сучасний стан і наслідки різноманітного використання прибережної захисної смуги та водозбірного басейну.

Екологічного паспорт на нашу думку, повинен бути складений в електронній формі з допомогою одного з пакетів управління базами даних [4]. Така форма дозволить оперативно шукати інформацію чи вносити зміни, підтримуючи інформативність екологічного паспорта в актуальному стані. Екологічний паспорт повинен містити тематичні картографічні матеріали, які наочно відображатимуть відповідні показники, розміщення основних джерел забруднення водойми чи антропогенних об'єктів, що несуть потенційні екологічні загрози.

Відсутність екологічної паспортизації водойм призводить до легкої можливості їх самозахоплення з подальшою забудовою. Для прикладу, у м. Львові першу інвентаризацію та паспортизацію усіх водойм за часи незалежності, провели лише у 2012 році. У 2013 році їм надали статус водних об'єктів, а в 2014 році визначили відповідальних за підтримання водойм у належному стані. Попри це, дані про кількість водойм, які публікує на своєму сайті Львівська міська рада (ЛМР), щороку інші: у 2012 році – 82 водойми, у 2019 – 63. За даними науковців-гідрологів у Львові ідентифіковано 118 водойм. Відмінність даних (майже у 2 рази) очевидно виникла через неврахування ЛМР водних об'єктів у смт. Брюховичі – 27 шт., м. Винники – 6, смт. Рудно – 2. Ці водойми зараз знаходяться у межах міста [5]. Як бачимо офіційні дані значно менші, що дозволяє безнаказанно захоплювати території і засипати водойми під будівництво.

За висновками науковців О. Шевченко та О. Власюк Львів ще у 2013 р. був віднесений до міст, вразливих до глобального потепління клімату [6]. Найбільші загрози стосуються вразливості Львова до теплового стресу і як наслідок зростання кількості інфекційних захворювань. Зафіксовані зростання температури повітря, зміна тривалості вегетаційного періоду, зміщення



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

кліматичних сезонів тощо. За останні п'ять років з 2013 р. середня температура літа у 2018 р. була найвищою: +19,8 °С. Хоча вона не перевищила абсолютного літнього максимуму для Львова: +23 °С в липні 1936 р. [3]. Збільшилась кількість і частота виникнення штормових умов (шкальний вітер, грози, зливи). Вони спостерігаються переважно з травня по серпень, найбільше – у липні (в середньому за останні п'ять років 9 днів у місяці). Хоча кількість опадів і залишилась практично незмінною, але змінилась їхня інтенсивність. Останній роки, замість затяжних дощових періодів малої інтенсивності, спостерігаються сильні зливи, що чергуються із довгими бездощовими періодами і посухами.

Вразливість м. Львова до підтоплення оцінена як неактуальна [6]. Але це загалом, для усієї соціоекосистеми міста, в порівнянні з іншими містами України чи світу, наприклад Одесою, Ізмаїлом чи Амстердамом. Якщо розглянути відмінності локальних львівських соціоекосистем, то загрози підтоплення існують. Це підтверджується наслідками сильних злив у останні роки, після яких окремі частини міста були паралізовані через те, що стара львівська каналізація не змогла прийняти велику кількість дощових вод. Причини різні. Перша група технічна – об'єднання комунальної та дощової каналізації, забиті каналізаційні стоки, стара каналізаційна мережа малої пропускної здатності. Друга – природна: інтенсивні, тривалі зливи, пересічений рельєф, мала кількість природних водойм, які виконували б водо регулюючу функцію. Власне з огляду на ці причини, так важливо оберігати існуючі водойми у місті, підтримувати їх у належному екологічному стані. Потрібно також ревіталізувати історичні водойми, наприклад знаменитий Пелченський став, проєкт відновлення якого жваво обговорюється у Львові в останні роки.

Створення нових водойм обґрунтоване також нерівномірним розподілом водних об'єктів у Львові. Найменше ставків розташовано у центральному Галицькому районі, який водночас найбільш вразливий і до теплового стресу (через зачну площу штучного покриття, велику щільність населення та транспорту, малу кількість зелених зон) і до підтоплення. Екологічна паспортизація водойм полегшить також підготовку відповідних документів для надання природоохоронного статусу водоймам у межах міст. Для прикладу, жодна водойма міста Львова немає статусу природоохоронного об'єкту. Деякі водойми охороняються в межах РЛП "Знесіння", окремих лісопарків чи ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка.

Тому екологічна паспортизація водойм у межах міст за умов глобального потепління є важливим завданням сучасності. Потрібно сформувати локальні та регіональні бази екологічних паспортів водойм. Така інформація дозволить контролювати екологічний стан водойм, визначати рівні екологічної небезпеки, розробляти превентивні заходи їхньої охорони, планувати раціональне використання і підтримувати їхнє різнопланове значення у межах міст. Стале функціонування водойм забезпечить зменшення загроз для усіх складових соціоекосистем міста в умовах глобального потепління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончарук В. Національна екологічна безпека та екологічна паспортизація водних об'єктів / В. Гончарук, Г. Білявський, М. Ковальов, Г. Рубцов // Вісн. НАН України. 2009. №5. С. 25–29.
2. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради "Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики" від 23 жовтня 2000 року: [електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_962.
3. Львів – зміна клімату 1936–2015: [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://hikersbay.com/climate-conditions/ukraine/lviv>.
4. Койнова І. Б. Екологічний паспорт території: теорія і практика : монографія / І. Б. Койнова, М. В. Головатий. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2018. 160 с.
5. Койнова І. Водойми міста Львова: сучасний геоекоекологічний стан та можливості його покращення / І. Койнова, А.-К. Чорна // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2019. № 32. С. 6–15.
6. Шевченко О. Оцінка вразливості до змін клімату: Україна / О. Шевченко, О. Власюк, І. Ставчук та ін. К., 2014. 62 с.
7. Яцолт А. Р. Розробка нового екологічного паспорта ставків на основі даних басейнового управління водними ресурсами річки Південний Буг / А. Р. Яцолт, Л. Ю. Главацька, О. В. Піта, В. І. Костик // Наук. праці ВНТУ. 2013. № 3. С. 1–7.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 551.4 (477.8)

**РЕЛЬЄФ І ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО
ПАРКУ “СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ” (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)**

Ярослав Кравчук, Віталій Брусак

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

E-mail: yaroslav.kravchuk@lnu.edu.ua; vitaliy.brusak@lnu.edu.ua

Схарактеризовано геологічну будову, рельєф та характер поширення сучасних екзогенних геоморфологічних процесів на території національного природного парку “Сколівські Бескиди”. Роглянуто особливості морфоструктури і морфо скульптури.

Ключові слова: НПП “Сколівські Бескиди”, рельєф, морфоструктура, морфоскульптура.

**RELIEF AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF NATIONAL NATURE
PARK “SKOLIVSKI BESKIDY” (UKRAINIAN CARPATIEN)**

Yaroslav Kravchuk, Vitaliy Brusak

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The geological structure, relief and nature of distribution of modern exogenous geomorphological processes on the territory of the National Nature Park “Skolivski Beskydy” are characterized. Features of morphostructure and morpho culpture are considered.

Keywords: National Park “Skolivski Beskydy”, relief, morphostructure, morphosculpture.

Вступ. На території Українських Карпат, включно з передгірними рівнинами розташовано 13 природоохоронних установ загальнодержавного і міжнародного значення: 11 національних природних парків (НПП) – Карпатський, “Синевир”, Вижницький, “Сколівські Бескиди”, Ужанський, “Гуцульщина”, Галицький, “Зачарований край”, “Синьогора”, Верховинський та “Бойківщина”, а також Карпатський біосферний заповідник (БЗ) та природний заповідник (ПЗ) “Горгани”. На заповідних територіях проводяться різнопрофільні дослідження їхньої природи, серед яких лєвова частка припадає на роботи біологічного характеру (флористичні, геоботанічні, лісівничі, фауністичні). Важливим підсумком вивчення заповідних територій є монографії, які дають вичерпну яву про особливості їхньої природи та комплекс функцій (природоохоронних, науково-дослідних, рекреаційних, еколого-освітніх тощо), які вони виконують. На сьогодні є монографії присвячені Карпатському БЗ (до 1992 р. – державному заповіднику) (1982, 1997), ПЗ “Горгани” (2006, 2007, 2011), Карпатському НПП (1993, 2009), Вижницькому НПП (2005), Ужанському НПП (2008), НПП “Гуцульщина” (2011, 2013) тощо.

Уродовж 20-років діяльності національного парку “Сколівські Бекиди” видано: нарис “Об’єкти неживої природи”, атлас “НПП “Сколівські Бескиди”. Рідкісні види рослин і тварин”, фотоальбом “НПП “Сколівські Бескиди”, декілька буклетів та вісім монографій – “НПП “Сколівські Бескиди”. Рослинний світ”, “Ліси НПП “Сколівські Бескиди”, “НПП “Сколівські Бескиди”. Тваринний світ”, “НПП “Сколівські Бескиди”. Нелісова рослинність”, “НПП “Сколівські Бескиди”. Раритетний фітогенофонд”, “НПП “Сколівські Бескиди”. Корисні рослини”, “НПП “Сколівські Бескиди”. Ліки на городі” та “НПП “Сколівські Бескиди” (до 20-річчя створення)”. Більшість публікацій присвячено результатам досліджень біоти парку, тільки у загальних рисах розглянуто питання геологічної будови і рельєфу території НПП.

Виклад основного матеріалу. Метою дослідження є огляд геологічної будови і рельєфу території НПП “Сколівські Бескиди” як визначального фактору його ландшафтного і біотичного різноманіття. НПП “Сколівські Бескиди” площею 35 684 га створено 11.04.2009 р. Парк має клас-терну структуру території, його відокремлені ділянки розташовані у межах Орівського, Парашківсько-Високо-Верхівського та Сукельського геоморфологічних підрайонів Скибових Карпат [2].



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Масиви національного парку охоплюють басейн Стрию та Опору. Два найбільші масиви і декілька дрібних розміщені на правобережжі Стрию в басейнах Рибника, Сопіта, Крушельниці, а також на лівобережжі Опору від околиць с. Тухлі до с. Святослав та від с. Демня до с. Дубина. На правобережжі Опору чотири масиви розміщені між північними околицями Тухлі і Сколе, а також біля с. Кам'янка. Північні масиви парку на лівобережжі Стрию простягаються на південний схід від поселень Східниця і Новий Кропивник до Урича і Ямельниці.

Геологічна будова. Уся територія парку розташована у Скибовій зоні Українських Карпат. У Скибовій зоні виділяють такі скиби: Берегова, Орівська, Сколівська, Парашки, Зелем'янки та Рожанки. Скиби, дрібніші луски – це насунві структури, колишні перевернуті лінійні складки, які насунені одна на одну і на Передкарпатський прогин. Складені крейдовим і палеогеновим флішем [4]. Відклади нижньої крейди рідко трапляються в північному масиві НПП. Представлені чорними аргілітами, алевролітами і пісковиками спаської світи. Верхньокрейдові відклади представлені головнинською і стрийською світами, яка найбільше поширена в Скибовій зоні. Головнинська світа трапляється спорадично і складена чергуванням вапняків, мергелів, аргілітів, алевролітів і пісковиків. На території парку смуги стрийської світи мають 1–4 км ширини. Стрийська світа складена піщано-глинисто-мергельним флішем. На окремих ділянках серед груборитмічного глинисто-піщаного флішу трапляються прошарки масивних пісковиків, які нагадують ямненські. Найбільші площі ця світа займає у скибах Береговій, Орівській, Сколівській, Парашки і Зелем'янки.

Морфоструктура. Низькогір'я Берегової скиби охоплює невеликі північні ділянки парку. На межиріччі Тисьмениці і Стрию розміщена *Мражнище–Стинавська* локальна морфоструктура. Її північно-східною межею є орографічний уступ до Передкарпаття, південно-західна межа проходить по верхній поздовжній долині Тисьмениці і по долині Стинавки. В її межах виділяють дві морфоструктури нижчого порядку – Мражницьку і Стинавську. Насув Орівської скиби на Берегову і Передкарпатський прогин складає більше 10 км [2, 5].

Мражницька морфоструктура смугою завширшки 4–6 км простягається з північного заходу на південний схід. Максимальні абсолютні висоти в межах 700–800 м (вершини Верх – 802,6 м, Вага – 778,4 м), відносні висоти в межах 150–200 м. Північно-східні схили сильно розчленовані верхів'ями численних приток Тисьмениці й Уличанки. Відносні перевищення над вирівняними поверхнями Передкарпаття досягають 120–140 м.

Стинавська морфоструктура вузькою смугою (2–4 км) простягається між долиною Стинавки і краєм Карпат, поступово звужуючись до долини Стрия. У цьому ж напрямі простежується спад абсолютних висот (г. Белеюв – 772,6 м, г. Замкно – 569,2 м, біля с. Нижня Стинава – 528,0 м). Північно-східні схили сильно розчленовані верхів'ями потоків Шипільського, Глиняного, Медвежого та ін., а південно-західні – лівими притоками Стинавки. У будові Мражнище–Стинавської морфоструктури домінують відклади менілітової світи – чорні й сірі аргіліти з прошарками пісковиків. Такий літологічний склад порід сприяв формуванню низькогірного рельєфу з м'якими обрисиами схилів і вершин, густою гідромережею долин невеликих потоків і зворів.

Орівська морфоструктура сформувалась на однойменній скибі, яка простягається між кордонами з Польщею та Румунією. Гірські хребти приурочені до ядер антикліналей, де виділяються смуги відкладів стрийської та ямненської світ. У північних масивах парку ця морфоструктура займає незначну площу. Тут виділяється локальна *Східнице-Ямельницька морфоструктура*, центральна частина якої приурочена до Орівського блокового підняття фундаменту.

Максимальна припіднятність припадає на хр. Цюховий (939,4 м), який займає центральну частину *Східницької морфоструктури*. У південно-східному напрямі абсолютні і відносні висоти поступово знижуються (вершини Турків – 846,2 м, Дів – 847,8 м, Повзоло – 819,2 м). У будові морфоструктури беруть участь переважно відклади стрийської (верхня крейда), а також менілітової та ямненської світ. Виходи ямненських пісковиків в околицях сіл Урич і Ямельниця утворюють оригінальні за формою скелі. З цією морфоструктурою пов'язані родовища нафти.

Південно-східніше потоку Ямельниця розміщена *Ямельницька* локальна морфоструктура, яка до долини Стрия біля сіл Верхнє і Нижнє Синьовидне обривається добре вираженим у рельєфі орографічним уступом заввишки 100–150 м. З двома антиклінальними складками пов'язані два паралельні хребти. Один з них розпочинається в околицях с. Орів (Рівна гора, 765,9 м) і простягається вздовж долини Стинавки – Котарницькі гори, г. Соколовець (682,3 м), г. Голий Верх (591,0 м). Інший хребет від околиць с. Ямельниця простягається уздовж поздовжнього відрізка долини Стрий до с. Верхнє Синьовидне з вершинами 770,6 м, г. Чуприна (728,7 м),



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

г. Під Балками (624,0 м). Територія сильно розчленована численними долинами потоків і зворів різного простягання (поперечні, поздовжні та ін.).

Сколівська морфоструктура відповідає однойменній Сколівській скибі, яка насунута на Орівську з амплітудою 8–10 км. Різниця абсолютних висот хребтів Сколівської та Орівської морфоструктур становить 70–90 м. На межиріччях Стрию, Опору та Оряви простежується різке зниження морфоструктури. На значній довжині між селами Підгородці і Корчин з цією морфоструктурою пов'язана долина Стрию. На цьому ж межиріччі в басейнах приток Стрия та Опору розміщені найбільші масиви НПП "Сколівські Бескиди", у північно-східній частині якого значні площі охоплює Сколівська морфоструктура.

Межиріччя Бистриці Підбузької–Стрию займає локальна *Кропивницька морфоструктура*. В її будові провідну роль відіграють відклади нижньої крейди (спаська світа). У рельєфі вона фіксується масивними кулісopodobними вершинами Кобила (813,2 м), Княжий Див (833,7 м), Мельнична (818,7 м), Вершище (879,9 м), Товста (823,5 м). Поперечний розлом біля с. Новий Кропивник ділить морфоструктуру на дві частини, які мають відмінності в геологічній будові та рельєфі.

На правому березі Стрия зі Сколівською скибою пов'язана *Крушельницька морфоструктура*, яка фіксується вершинами Лишків (750,5 м), Кобила (806,4 м), Добжена (824,5 м). У долині Опору біля м. Сколе, скиба значно розширена і на межиріччі Опору–Сукелю сягає ширини 8–9 км. На цьому межиріччі сформувалася *Ключівська морфоструктура* з найвищими вершинами г.Ключ (927,7 м) і г. Сукіль (906,0 м). Тут зафіксовані значні деформації, поперечні розломи. Долинами численних потоків морфоструктура розділена на окремі блоки – відроги головного хребта. У будові морфоструктури переважає палеогеновий фліш.

Поздовжній відрізок долини Стрию від Нового Кропивника до Крушельниці ускладнений поперечними розломами, різкими звуженнями і розширеннями головних структурних елементів, різноманітністю літологічного складу відкладів. Усе це позначилось на будові долини, зокрема на утворенні великої кількості меандр.

Морфоструктура Парашки у вигляді кількох ланцюгів хребтів простежується вздовж всього Скибового покриву. З нею пов'язані максимальні абсолютні та відносні висоти Скибових Карпат. Через це її можна назвати їхньою "орографічною віссю", подібно до того, як П. Цись [7] вважав Полонисько-Чорногірські Карпати "орографічною віссю" всіх Українських Карпат. Це друга скиба після Орівської, яка простежується через всі Українські Карпати.

Сформувалася морфоструктура Парашки на однойменній скибі, ширина якої переважно коливається в межах 2–8 км. На північному заході в скибі виділяють дві луски (південна – Мальманстільська), від долини Рибника до басейну Бистриці-Надвірнянської – одну, а південно-східніше – знову дві. Максимальні висоти цієї морфоструктури у Бескидському блоці зосереджені на межиріччі Стрию – Опору і приурочені до Парашківського підняття. Добре виділяються два паралельні монолітні симетричні хребти: Парашки (вершини Кругла, Великий Верх, 1177 м; Парашки, 1268 м; Оброслий Верх, 1177 м та ін.). До Мальманстільської антиклінали прикрочений хребет з вершинами Мигова, Кривий Верх (1072 м).

У будові хребтів домінують крейдові відклади стрийської світи, серед яких трапляються ділянки з відкладами головинської світи. У південно-східному напрямі від головного хребта відходять численні відроги з максимальними висотами 800–900 м, відокремлені один від одного долинами правих приток р. Стрий – Мала і Велика річка, Крушельниця, Сопіт, Рибник. Численні притоки цих річок сильно розчленовують ці відроги, їхні схили надзвичайно круті (до 25–30°).

На правому березі Опору у скибі Парашки сформувалась *морфоструктура Зелем'янки* приурочена до блокового поперечного Магурського підняття. У локальній морфоструктурі Зелем'янка панівне положення посідає монолітний хребет Зелем'янка (1203,3 м) з г. Мутна (1261,0 м). Дуже круті (25–30°) північно-східні схили хребта сильно розчленовані верхів'ями потоків Павлів, Чудилів, Кам'янка (праві притоки р. Опір). Менш круті південно-західні схили хребта розчленовані правими притоками Зелем'янки (Озірний, Тимшарів та ін.).

Прямолінійність цих потоків на північно-східних і південно-західних схилах, глибокий вріз русел, дуже круті, місцями урвисті береги, свідчать про їхню приуроченість до поперечних тектонічних порушень. Долини цих потоків виокремлюють численні відроги хребти Зелем'янки. Поздовжні відрізки глибоко врізаних долин правих приток Опору пов'язані переважно з вузькими смугами поширення відкладів менілітової світи.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Морфоструктура Зелем'янки сформувалася на однойменній скибі, для якої характерним є розвиток верхньокрейдових відкладів у лобовій частині скиби і майже пряма лінія насуву [4]. Ширина морфоструктури – 3–4 км на північному заході і до 20 км при перетині долини Лімниці. На південний схід від долини Пруту скиба занурюється і її перекривають флішові відклади палеогену.

На межиріччі Стрию та Опору морфоструктура Зелем'янки представлена групою хребтів і окремих гірських масивів з яскраво вираженими вершинами. Серед них хребти Буківський (998,5 м) та Середній (вершини Виднога – 1132,4 м, Перекоп – 1212,9 м, Кремінка – 1135,5 м). Продовженням цього хребта на правобережжі Опору є хребет з вершиною Кіндрат (1155,9 м).

На Стрийсько-Опірському межиріччі в межах НПП "Сколівські Бескиди" виділяється три локальні морфоструктури, які дістали назви за назвами вершин і поділені долинами рік басейнів Рибника, Оряви, Опору. Межиріччя Стрию–Майданського Рибника займає *морфоструктура Звибунки–Кічери*, межиріччя Майданського Рибника–Оряви – *морфоструктура Перекопа*, межиріччя Оряви–Опору – *морфоструктура Кремінної*. У будові морфоструктур беруть участь відклади стрийської світи (пригребеневі частини хребтів і вершин) і комплекс відкладів палеоцену та еоцену.

Морфоструктура Рожанки сформувалася на однойменній скибі, яка має протяжність близько 100 км від кордону з Польщею до басейну Свічі. Скиба є вузькою монокліналлю, ширина якої не перевищує 3–4 км [4]. Північно-західна частина має блокову будову. Як і в усіх скибах, лобова частина складена верхньокрейдовими відкладами.

На межиріччі Стрию–Опору у морфоструктурі Рожанки простежується два гірські ланцюги. Північно-східний має вершини Студена Гора (932 м), Ополонек (1091,7 м), Росохачка (1031,1 м), Мала Щебела (1165,1 м), Стара Щебела (1216,1 м), Кремінець (1226,6 м), Кічера Кропивна (1111,0 м), Обнова (1068,0 м) та приурочений власне до скиби Рожанки. Південно-західний є продовженням Розлуцького хребта і фіксований на межиріччі Стрию–Опору вершинами Звезинець (930,0 м), Мінчол Розлуцький (1041,0 м), Мінчол (1085,7 м) Тимковат-Ревун (1073,3 м), Високий Верх (1176,8 м), Менчил (1126,0 м), Магура (1121,0 м), Маківка (933,0 м). Цим хребтом проходить межа між Бескидами і Стрийсько-Сянською верховиною. Обидва гірські хребти з'єднані між собою численними відрогами, які утворилися внаслідок розчленування хребтів витоками Ясениці, Рибника, Бутивлі, Завадки та ін. Поперечними долинами межиріччя розділене на декілька морфоструктур. На межиріччі Стрию і верхів'їв Рибника морфоструктура *Росохачки–Мінчол Розлуцького*, поміж верхів'ями Рибника і долиною Оряви – *Щебели–Високого Верху*, межиріччя Оряви–Головчанки–Опору – *Обнови–Скубениці*.

Морфоскульптура. При аналізі морфоскульптури в Українських Карпатах розрізняють реліктові елементи рельєфу, до яких відносять давні поверхні вирівнювання та різновікові яруси рельєфу, форми рельєфу плейстоценових зледенінь та екстрагляціальні форми, річкові долини як елементи успадкованої морфоскульптури.

Релікти різновікових поверхонь вирівнювання найліпше збереглася в Бескидах. Вперше їх описав перший український геоморфолог С. Рудницький (1905), П. Цись (1957), І. Гофштейн (1964, 1995), а також польські дослідники Л. Савіцький (1909) і М. Клімашевський (1937).

Польськими дослідниками були виділені Srodgórska і Podgórska поверхні, які пізніше в Україні дістали назви Бескидська і Підбескидська. Фрагменти давнішої *Бескидської поверхні* займають підвищені вирівняні пригребеневі поверхні хребтів і окремих вершин. Найбільші площі цієї поверхні на хребтах Магуро-Лімнянському, Розлуцькому, Оровому, а також на межиріччях Дністра і Стрию, Дністра і Бистриці Підбузької (г. Виділок, 833,7 м), Бистриці Пібузької–Стрию (вершини Князів Див, 833,7 м, Веретище, 979,9 м, Товста, 823,5 м). На межиріччі Стрия–Опора фрагмент цієї поверхні трапляється на дещо більших абсолютних і відносних висотах (вершини Ополонек, 1091 м; Росохачка, 1031,0 м; Мінчол Розлуцький, 1041,0 м; Тимковот, 1073 м та ін.).

Підбескидська поверхня у Верхньодністерських Бескидах займає всі межиріччя з відносними висотами 170–220 м. Її поверхня часто зливається з такої ж висоти прирічковими поверхнями (педиментами) у долинах річок Дністра, Стрию, Опору та їх численних приток.

Екстрагляціальні форми рельєфу в Українських Карпатах представлені кам'яними розсипами, які є невід'ємною частиною ландшафту Горганів. Порівняно рідко вони трапляються і в Бескидах. Формування їх пов'язане з різким похолоданням клімату в час плейстоценових зледенінь. Найбільші їх масиви пов'язані з виходами яменських пісковиків (місцями також пісковиків стрийської і вигодської світ). Невеликі ділянки розсипів трапляються на привододільних частинах хребтів Парашки та Зелем'янки, гори Магура (1362 м).



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Найбільш поширеним елементом морфоскульптури на території НПП "Сколівські Бескиди" є річкові долини з комплексом різновікових терас, а також сучасні морфодинамічні процеси.

Найпоширенішими генетичними типами сучасних екзогенних геоморфодинамічних процесів у національному парку, як і в Скибових Карпатах, є: 1) полощинний змив (слабкий та інтенсивний); 2) лінійний розмив; 3) зсувні; 4) обвальні-осипні; 5) селеві [2].

Для цих процесів характерні деякі загальні особливості і закономірності розвитку [1, 6, 7]: 1) усі сучасні геоморфологічні явища, які формують морфоструктуру, підпорядковані геолого-геоморфологічним і кліматичним закономірностям; 2) між геоморфологічними процесами є взаємозв'язок і взаємозумовленість ("ланцюгова реакція"), тому під час їхнього вивчення необхідно враховувати увесь комплекс явищ, які діють у певних ландшафтних умовах; 3) для цих явищ характерна періодична активізація, пов'язана з гідрометеорологічними умовами, а також господарською діяльністю людини. У розподілі схилових процесів в Українських Карпатах помічені також деякі морфометричні закономірності. Окрім висотної ярусності, глибини і густоти розчленування рельєфу, важливе значення має крутість схилів [1].

У середньогірних масивах Сколівських Бескидів з високим ступенем заліснення схилів процеси площинного змиву проявляються слабше. Інтенсифікація посилюється тільки на вирубках особливо в разі наземного трелювання деревини), на вітровальних ділянках, а також у річкових долинах Стрию та його приток Кропивника, Стинівки, де зосереджена найбільша площа сільськогосподарських угідь і поселення.

Ерозійні процеси виявляються у розмиванні і підмиванні берегів річок, а також ярковому розмиві. Найінтенсивніші розмиви зафіксовано в руслі Стрию на ділянках з великим ухилом в околиці сіл Підгородці, Корчин, Верхнє Синьовидне та інших. На берегах Стрию й Опору є ділянки, де досить часто відбуваються інтенсивні бокові розмиви [5]. На р. Стрий такі ділянки є біля сіл Сопот і Крушельниця та Рибник, де розмиваються уступи відповідно третьої та шостої тераси. Найінтенсивніші розмиви простежуються переважно нижче ділянок прориву долиною чоловічих частин скиб. У долині р. Опір інтенсивні бокові розмиви виявлено біля гирла р. Оряви, між селами Святослав і Демна, у Сколівській улоговині (постійне руйнування уступу третьої тераси). У зазначених місцях також спостерігаються обвали та зсуви на схилах річкових долин.

Схилові та берегові яри поширені головню у межах Берегового низькогір'я у північній частині парку. У міжгірських улоговинах і розширених терасованих ділянках річкових долин. Схилові яри приурочені до смуг поширення переважно відкладів менілітової і кросненської серій, перекритих товщею суглинистих відкладів, берегові – до уступів середніх і високих терас з порівняно потужними товщами алювіальних відкладів.

Селі ("водно кам'яні селі" і "селеві паводки") виникають зрідка – один раз на 25–50 років, їхня розрахункова щільність коливається у межах 1 300–1 900 кг/куб. м [5]. У парку переважають селі, які живляться унаслідок інтенсивного змиву і розмиву, зсувних процесів. Вони періодично проявляються у басейні р. Опір біля с. Гребенів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравчук Я. С. Залежність сучасних геоморфодинамічних процесів від типологічних особливостей рельєфу / Я. С. Кравчук // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. географ. 1982. Вип. 13. С.14–18.
2. Кравчук Я. Геоморфологія Скибових Карпат / Я. Кравчук. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 232 с.
3. Кравчук Я. Морфоструктурний аналіз Зовнішніх (Скибових) Карпат / Я. Кравчук, М. Іваник // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2004. С. 91–106.
4. Тектоника Украинских Карпат. Объяснит. записка к тектонич. карте. Масштаб 1 : 500 000 / Отв. редактор. С. С. Круглов. Киев, 1986. 152 с.
5. Рудько Г. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України : монографія / Г. Рудько, Я. Кравчук. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2002. 171 с.
6. Стадницький Д. Г. Развитие эрозионных процессов в Украинских Карпатах / Д. Г. Стадницький, Я. С. Кравчук, Б. Ф. Ляшук, О. И. Болюх и др. // Геоморфология. 1975. № 1. С. 92–95.
7. Цись П. М. Деякі особливості вертикальної морфологічної зональності Українських Карпат / П. М. Цись // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат: Респ. міжвуз. зб. АН УРСР. К.: Наук. думка, 1968. С. 129–137.



УДК 913:504.062

ПРИРОДООХОРОННІ ПРОБЛЕМИ ОСНОВНИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ НА ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОГО НПП

Юрій Полянський

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: matroskin98@ukr.net*

В останні десятиріччя людство все більше турбує стан навколишнього середовища. Ми, нарешті, зрозуміли, що навколишнє середовище не абстрактне поняття, а саме те, в чому нам треба жити і виховувати нові покоління. Люди почали активно піклуватися про стан ґрунтів, вод і атмосфери, дбати про збереження біорозмаїття. Однак, іноді цих зусиль недостатньо, адже важко тримати в порядку одну кімнату не піклуючись про стан всього помешкання. Питання природоохоронних проблем Карпатського регіону в сучасній Україні стоїть гостро, оскільки це одна з найважливіших і незамінних екосистем у нашій державі. Метою даної статті є дослідження екологічних та природоохоронних проблем в містах, які знаходяться на території Карпатського НПП та створення пропозицій для усунення цих проблем.

Ключові слова: Карпатський регіон, природоохоронна діяльність, захист навколишнього середовища, місто.

NATURE PROTECTION PROBLEMS OF MAIN SETTLEMENTS ON TERRITORY OF CARPATHIAN NNP

Yurii Polyanskiy

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

In recent decades, humanity has become increasingly concerned about the state of the environment. We finally realized that the environment is not an abstract concept, but what we need to live and raise our children in. People began to actively care about the condition of soils, waters and atmosphere, to care for the conservation of biodiversity. However, sometimes these efforts are not enough, because it is difficult to keep one room in order without caring about the condition of the whole apartment. The issue of environmental problems of the Carpathian region in modern Ukraine is acute, as it is one of the most important and indispensable ecosystems in our country. The purpose of this article is to study ecological and environmental problems in cities located on the territory of the Carpathian NNP and create proposals to address these problems.

Keywords: Carpathian region, ecological problems, environmental protection, city.

Карпатський національний природний парк (КНПП) створений відповідно до Постанови Ради Міністрів УРСР від 03.06.1980 р. № 376 та Указу Президента України від 23.03.2010 р. № 215 "Про розширення території Карпатського національного природного парку". Парк є неприбутковою, природоохоронною, рекреаційною, культурно-освітньою, науково-дослідною установою загальнодержавного значення і входить до складу природно-заповідного фонду України. Загальна площа парку складає 51 570,80 тис. га яка складається із земель лісового фонду постійного користування 38 340,46 га та земель інших землекористувачів 13 230,33 га які входять до складу парку і на яких здійснюється традиційна господарська діяльність з додержанням загальних вимог щодо охорони навколишнього природного середовища. КНПП розташований на території Яремчанської міської ради та Верховинського району Івано-Франківської області. Парк поєднує на своїй території типові для Чорногори та Горган гірські і долинно-річкові природні комплекси, цінні історичні, архітектурні та етнографічні пам'ятки. Тут створені чудові умови для проведення наукових досліджень, відпочинку й оздоровлення населення, пропаганди природоохоронних знань і екологічного виховання [2].

Ділянки землі та водного простору з усіма природними ресурсами та об'єктами вилучаються із господарського використання і надаються парку у порядку, встановленому чинним законодавством України. Межі парку виносяться в натуру з встановленням необхідних державних



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

інформаційно-охоронних знаків затвердженого зразка, наносяться на планово-картографічні матеріали органів Державного комітету земельних ресурсів та землекористувачів, обов'язково враховуються при реконструкції та розвитку прилеглих територій (рис. 1). Право користування землею оформлюється відповідними документами. Створенню КНПП передувало понад півстолітній шлях пошуку і досліджень. Ідея охорони найцінніших територій Карпат зародилася ще на початку ХХ ст. Завдяки ґрунтовним науковим дослідженням Карпат встановлено, що цій гірській системі притаманна особлива біогеографічна оригінальність, тут збереглися унікальні для Центральної Європи пралісові екосистеми.



Рис. 1. Розташування міст та емблема Карпатського національного природного парку

Наукові дослідження на території парку проводяться з метою вивчення природних процесів, забезпечення постійного спостереження за їх змінами, екологічного прогнозування, розроблення наукових засад охорони, відтворення й використання природних ресурсів та особливо цінних об'єктів. Парк співпрацює з національними парками Італії, Польщі, Франції, Німеччини та ін.

На наукових засадах розробляється нове функціональне зонування національного парку. В заповідну зону мають увійти найцінніші пралісові, субальпійські та альпійські ділянки, на яких масово ростуть ендемічні та реліктові види й фітоценози, знаходяться верхів'я витоків усіх притоків Прута і Чорного Черемоша, а також інші унікальні ділянки, які відіграють стабілізуючу гідрологічну роль [3].

На території Національного природного парку ми можемо бачити декілька населених пунктів, які відіграють важливу роль у формуванні геопростору Карпатського регіону та Івано-Франківської області. До таких населених пунктів можна віднести: Яремче, Микуличин, Яблуниця, Поляниця, Татарів і Ворохта. Всі вони відіграють важливу роль у формуванні туристичної мережі в межах Карпатського регіону але окрім цього вони характеризують своїми особливостями та присутністю проблем пов'язаних з охороною та забезпеченням збалансованого використання природних ресурсів в населених пунктах та прилеглих до них територіях. Дослідивши ці питання, ми хочемо описати природоохоронні проблеми в кожному з цих населених пунктів [2].

Яремче – низькогірний курорт, розташований в надзвичайно мальовничій улоговині між горами на березі Пруту. Найбільше місто серед досліджуваних, яке адміністративно відповідає за весь регіон. Найвідоміший туристичний центр Прикарпаття, має понад 40 туристсько-рекреаційних закладів і санаторіїв, більше 100 об'єктів зеленого туризму. Майже половину території Яремчанської міськради займає КНПП.

Великий наплив туристів є однією з причин створення певних проблем, пов'язаних з захистом навколишнього середовища. Однією з важливих і поки що нездоланих проблем Яремчанщини є значна засміченість громадського простору (вулиць, доріг, стежок, природного середовища) відходами споживання. Великі потоки туристів та безвідповідальне ставлення



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

місцевих жителів призводить до глобального засмічення міста та навколишніх природних об'єктів. Серйозною проблемою є також забруднення русла річки Прут та її приток побутовим сміттям. Вздовж річок з'явилося багато стихійних звалищ. Паводки змивають сміття у ріку, погіршуючи якість води.

Прут – одна з головних артерій Карпатського НПП і вона найбільше потерпає від стихійного туризму. Річка, що бере початок на схилах Говерли, протікає через найбільш насичену туристичними об'єктами Яремчанщину і Надвірнянщину, минає Ворохту, Яремче, Коломию, Снятин. І хоча туристичні путівники оптимістично запевняють, що вода чиста, спокушають купанням та рибалкою, це давно зовсім не так. Екологи визнають: річка стала небезпечною для життя. В ній не тільки не можна купатися – вода з Прута вже не годиться, навіть для сільсько-господарських потреб (рис. 2).



Рис. 2. Забруднення відходами р. Підстрім (притока Прута) в с. Микуличин



Рис. 3. Незаконна вирубка лісу поряд із смт. Ворохта

Головна причина забруднення – масове скидання неочищених стоків з численних приватних садиб, готелів і рекреаційних комплексів. Вони тісно окупували і прибережну смугу ріки, і береги численних потоків – її приток. За інформацією громадської організації “МАМА-86-Яремче”, за останні роки на Яремчанщині зареєстровано понад 200 садиб зеленого туризму, більшість яких використовують септики для збору стічних вод. В ідеалі ці септики повинні періодично очищатися. Втім, досі немає жодного нормативного документа, який би регламентував періодичність їх очистки. Деякі з них ніколи не очищалися, що призводить до забруднення підземних вод. А чимало закладів скидають неочищені стоки просто у річку. Проблема викидів стічних вод в річку Прут є характерна також для Ворохти, Татарова та Микуличина [1].

Однією з найглобальніших проблем да цілого регіону є неконтрольована вирубка лісів (див. рис. 3). Саме облісіння Карпат екологи назвали головною причиною стихійного лиха – повені 2020 р., яка стала найбільшою в Західній Україні за останні 60 років. Тоді на території західних областей загинуло близько 20 людей, затоплені понад 40 тисяч житлових будинків. Завдано збитків на суму 4 млрд грн.

У гірських лісах порушився природний механізм затримання вологи. Деревина однією з функцій мають акумуляцію в собі вологи, а потім поступово її віддавання. Велика кількість води стікає з гір поступово під землю. Через зменшення кількості дерев у Карпатах гори втрачають здатність затримувати вологу. Через це і трапляються повені та зсуви ґрунтів. Серед інших негативних наслідків можуть бути і зміна якісного складу повітря, і навіть кліматичні зміни. За словами проф. В. Порпана: “системних порушень при вирубці лісів на даний час немає. Звичайно, вони трапляються, але не так часто. Сьогодні Інститут розробив найкращі нормативи згідно з європейськими стандартами щодо раціонального використання лісу. Серед основних аспектів – дотримання оптимальної технології рубки. Ліс потрібно рубати правильно. А це значить, що передбачена поступова вибіркова вирубка. Коли забирається 20–30 % дерев з визначеного полігону. Так ми забезпечуємо природне відновлення лісу. А також важливою складовою є дотримання безпечної для навколишнього середовища технології забору деревини.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Не тракторами і вантажівками це має відбуватись, а за допомогою канатних установок. Бо важкі машини пошкоджують ґрунти, водяні потоки, чим завдають серйозної шкоди природі. Система рубок визначена на 10 років наперед. Місця призначення чітко описані для кожного лісництва. Хоча насправді місцеве населення активно використовує ліс в своїх потребах, таким чином наносячи надзвичайну шкоду навколишньому середовищу КНПП та призводять до наближення в регіоні екологічної катастрофи".

Серед всіх населених пунктів регіону лише в Татарові є станція моніторингу забруднення атмосферного повітря. Показники повітря в нормі, індекс якості повітря Татарова становить 24 і не піднімається вище цього показника.

У листопаді 2017 р. урядом схвалено Національну стратегію управління відходами в Україні до 2030 р., яка впроваджує в Україні європейські принципи поводження із усіма видами відходів: твердими побутовими, промисловими, будівельними, небезпечними, відходами сільськогосподарства тощо. Нова Стратегія передбачає запровадження принципів циклічної економіки та розширеної відповідальності виробника, які мають заохотити бізнес до мінімізації утворення відходів та зацікавленості в їх переробці. Також документом передбачено впровадження п'ятиступеневої ієрархії поводження з відходами, яка працює в Європейському Союзі. 25 березня 2018 року Кабінетом міністрів України створено Координаційну раду з питань реалізації Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року. Цей новостворений орган наділений повноваженнями координувати дії центральних і місцевих органів влади з питань нової системи управління у сфері утилізації відходів. Саме тому місцева влада регіону має проводити постійний контроль на територіях, на яких можна спостерігати невиконання реалізації стратегії поводження з відходами.

Висновки. Вирішення природоохоронних проблем населених пунктів в межах КНПП потребує комплексного підходу громади та контролю за потоками туристичного капіталу та їх впливом на навколишнє середовище. Для територій Карпатського регіону екологічні проблеми мають чимало спільного, зокрема:

1. порушення екологічної рівноваги на територіях, що зазнали шкідливого впливу внаслідок діяльності підприємств гірничовидобувної, хімічної та паливно-енергетичної промисловості;
2. хімічне і біологічне забруднення поверхневих водойм басейнів великих водних артерій;
3. забруднення довкілля промисловими і побутовими відходами, а також недостатньо застосовані зусилля щодо їх переробки та утилізації;
4. розвиток небезпечних процесів внаслідок шкідливої дії повеней, паводків, селів, зсувів;
5. деградація унікальних природних екосистем, втрата біологічного різноманіття;

Для запобігання природоохоронних проблем потрібен постійний контроль, результатом якого було б зменшення забруднення території КНПП.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Ніколайчук В. І.* Екологічні проблеми Карпат та шляхи їх ймовірного подолання / В. І. Ніколайчук // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. Біол. 2007. Вип 21. С. 6–13.
2. Карпатський національний природний парк : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://cnpn.if.ua/>
3. Міністерство екології та природних ресурсів України : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://pzf.menr.gov.ua/>



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 551.583:502.48(477)

**ЗМІНИ КЛІМАТУ В БІОСФЕРНИХ РЕЗЕРВАТАХ ЮНЕСКО
ЛІСОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

Анатолій Смалійчук, Павло Шубер

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: anatoliy.smaliychuk@lnu.edu.ua; pavlo.shuber@lnu.edu.ua*

Висвітлено результати аналізу нещодавньої зміни клімату (1991–2018 рр.) на прикладі трьох біосферних резерватів, розташованих у мішаній та широколистяній зонах України. З'ясовано, що середньорічна температура повітря у всіх трьох біосферних резерватах (БР) – Деснянському, Шацькому та “Розточчя” – зросла на 1,0–1,1 °С у порівнянні з кліматичною нормою. Незважаючи на деякі відмінності у річному розподілі, зміни в основному відбулися за рахунок показників зимових та літніх місяців. У кількості та місячному розподілі опадів у трьох БР виявлено деякі відмінності. У Деснянському БР середньорічна кількість опадів зменшилась, натомість у Шацькому БР та БР “Розточчя” кількість опадів зросла на 6–8 % із збільшенням частоти сильних злив.

Ключові слова: зміна клімату, екосистемна адаптація, біосферні резервати, Розточчя, Шацьке поозер'я, Новгород-Сіверське Полісся.

**CLIMATE CHANGE IN UNESCO BIOSPHERE RESERVES
WITHIN FOREST ZONE OF UKRAINE**

Anatoliy Smaliychuk, Pavlo Shuber

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The paper presents the results of the analysis of recent climate change (1991–2018) on the example of three biosphere reserves located in mixed and broad-leaved forest zones of Ukraine. We found that the average annual air temperature in all three biosphere reserves (BRs) – Desnianskyi, Shatskyi and Roztochya – increased by 1.0–1.1 °C compared to the climatic normal. Despite some differences in the annual pattern, the changes were mainly caused by an increase in winter and summer months. Some differences were found in the amount and monthly distribution of precipitation in the three BRs. In Desnianskyi BR the average annual precipitation decreased, while in Shatskyi and Roztochya BR the precipitation increased by 6–8 % along with an increase in the frequency of heavy rains.

Keywords: climate change, ecosystem-based adaptation, biosphere reserves, Roztochya, Shatsk lakes, Novgorod-Siverske Polissia.

Глобальні зміни клімату, які в останні десятиліття інтенсивно проявляються у різних регіонах світу, в тому числі й в Україні, впливають не лише на людей, їхнє здоров'я та економіку, а й зумовлюють негативні, часто незворотні, зміни у природних геоекосистемах. Вони можуть спричинити деградацію природних ландшафтів через зміну екологічних, в першу чергу гідрокліматичних, умов існування автохтонних видів та угруповань рослин та тварин, а також через інтенсифікацію негативних процесів та явищ (пожежі, посухи, епідемії шкідників, буревії, сильні зливи, випадання граду, зміни в гідрологічному режимі тощо). Тому важливими завданнями комплексних геоекологічних досліджень вважаємо з'ясування впливу зміни клімату на функціонування геоекосистем, моделювання їхнього розвитку у майбутньому, а також розробці підходів з адаптивного менеджменту геоекосистем. Для цього першочергово необхідно виявити та проаналізувати закономірності прояву зміни клімату у різних природно-географічних регіонах (зонах) на основі даних довгострокових спостережень. Такі дослідження варто розпочинати на постійній основі з територій, які зазнають мінімального прямого антропогенного впливу, та мають потенціал для впровадження стійких практик природокористування. Саме таким критеріям на нашу думку відповідають біосферні резервати.

Біосферні резервати (БР) визнані ЮНЕСКО плотними територіями для стійкого розвитку та є найкращими модельними регіонами для апробації практик з адаптації до зміни клімату.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Українські БР представляють різні географічні та екологічні регіони, соціально-економічні умови, а також особливості природокористування, що дозволяє напрацювати на їхній базі широкий набір практик з адаптивного менеджменту геоекосистем [2]. У суспільній думці вони швидше сприймаються як місця строгої заповідності, аніж польові лабораторії з екосистемного стійкого розвитку. Насправді усі вісім українських БР створені на базі територій природно-заповідного фонду (ПЗФ) національного значення (національні природні парки (НПП), природні (ПЗ) чи біосферні заповідники), проте вони охоплюють значно більшу площу ніж та, що включена до складу цих природоохоронних територій. Таким чином вони забезпечують людей різноманітними екосистемними послугами на великій території, одночасно впливаючи на місцеві кліматичні умови, через регулятивні екосистемні послуги [2]. Незважаючи на те, що такі установи ПЗФ створені, в тому числі, з метою проведення наукових досліджень та здійснення фонових екологічного моніторингу, часто в межах їхньої території не ведуться систематичні стаціонарні спостереження за кліматом та новітніми тенденціями його зміни. Проте без такої інформації розробка дієвих стратегій управління природокористуванням та збереження природних ландшафтів та екосистем є малоімовірною. Аналіз такої інформації є першочерговим етапом при розробці стратегій з адаптації до зміни клімату для будь-яких територій, а особливо БР. Такий аналіз виконано для трьох біосферних резерватів України в рамках спільного німецько-українського проекту “Екосистемна адаптація до зміни клімату та стійкий регіональний розвиток через розширення можливостей українських біосферних резерватів”, що реалізується з 2018 р. в рамках Міжнародної кліматичної ініціативи (ІКІ) за підтримки Федерального Міністерства довкілля, охорони природи та безпеки ядерних реакторів Німеччини [1]. Нижче наведено головні результати аналізу тенденцій зміни клімату для Деснянського БР, Шацького БР та БР “Розточчя”, виконаного на основі офіційних даних з мережі метеостанцій Українського гідрометеорологічного центру ДСНС України [3].

Деснянський біосферний резерват представляє крайню північно-східну частину екорегіону Полісся, яка називається Новгород-Сіверське. Деснянський БР створено у 2009 р. на площі 70,7 тис. га в межах Середино-Будського (Сумська обл.) та Новгород-Сіверського (Чернігівська обл.) районів. Природоохоронний ядром резервату є Деснянсько-Старогутський НПП (16,2 тис. га) та Рамсарське угіддя “Заплава Десни”. Оскільки БР розташований на межі зони мішаних лісів та лісостепу та включає долину річки Десна у свої межі, мікрокліматичні показники можуть значно відрізнятися у просторовому відношенні. Проте у межах Деснянського БР немає стаціонарних пунктів спостережень за кліматичними показниками, а найближча метеостанція (МС) розташована у м. Дружба (Сумська обл.), що за 25 км на південний схід від Деснянського біосферного резервату. Саме дані спостережень з МС Дружба за 1961–2018 рр. використано у нижченаведеному аналізі.

Шацький біосферний резерват займає крайню північно-західну частину екорегіону Полісся, що представлена мішаними лісами з переважанням соснових деревостанів. Він створений у 2002 р. як Шацький БР в межах України на базі Шацького НПП, а у 2012 р. став частиною міжнародного польсько-українсько-білоруського БР “Західне Полісся”. Загальна площа Шацького БР становить 75,1 тис. га, в той час як Шацький НПП охоплює лише 49 тис. га. Природний гідрологічний режим на цій території формується завдяки великій кількості озер проте через побудову осушувальних систем в радянський період мікрокліматичний та гідрологічний режими території зазнали суттєвих змін. Регулярні кліматичні спостереження у Шацькому БР ведуться з 1945 року на МС Світязь, дані з якої ми опрацьовували у нашому дослідженні.

Біосферний резерват “Розточчя” представляє крайню західну частину зони широколистяних лісів в Україні і представлений горбистим пасмом, що простягається у північно-західному напрямку від околиць Львова до кордону з Польщею. До складу української частини БР “Розточчя”, яка отримала статус ЮНЕСКО у 2011 р., входять три великих природоохоронних території (ПЗ “Розточчя”, Яворівський НПП та регіональний ландшафтний парк “Равське Розточчя”) загальною площею 74,4 тис. га. Польська частина резервату отримала статус ЮНЕСКО у 2019 р. в результаті чого утворився транскордонний БР “Розточчя”. Далі власне йтиметься про українську його частину. Загалом місцевий клімат формується західними вітрами, завдяки чому регіон отримує найбільшу річну кількість опадів серед усієї рівнинної частини України. Тому Розточчя є північно-східною межею ареалу поширення природних букових лісів в Україні. Відмінності у рельєфі земної поверхні (як по висоті, так і в морфології) зумовлюють нерівномірний розподіл сонячної



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

радіації та опадів, що в свою чергу формує просторову структуру мікрокліматичних умов на Розточчі. У межах БР "Розточчя" наявні стаціонарні пункти спостережень за кліматичними показниками, зокрема у селищі Івано-Франкове. Проте оскільки ці вимірювання почалися лише у 1980-х рр. вони не можуть слугувати джерелом довгострокової інформації, нами використано дані з трьох метеостанцій Української гідрометеорологічної служби розташованих поблизу. Зокрема, проаналізовано дані з метеостанцій Львів, Яворів та Рава-Руська, що розташовані на сході, півдні та півночі відповідно на відстані не більше 15 км від межі біосферного резервату.

Спочатку наведемо результати аналізу показників температурного режиму та його зміни за останні 28 років (1991–2018 рр.) у порівнянні з показниками періоду кліматичної норми між 1961 р. та 1990 р. (базовий період). Далі розглянемо показники річної кількості опадів, а також їх середньомісячні та екстремальні значення за 1961–1990 та 1991–2018 рр. в межах трьох БР лісової зони України.

У Деснянському БР середньорічна температура повітря за період кліматичної норми становила близько 5,8 °С, що є найнижчим показником серед усіх трьох БР та зумовлене більшою континентальністю місцевого клімату. Максимальне її значення у 7,8 °С впродовж базового періоду спостерігалось двічі – 1975 р. та 1989 р. Проте впродовж 1991–2018 рр. середньорічна температура повітря зросла до 6,9 °С, тобто на 1,1 °С. Особливо спекотно було починаючи з 2007 р. з максимумом у 8.1 °С у 2015 р.

Середньомісячні температури найхолоднішого та найтеплішого місяців (січня і липня) за періоди 1961–1990 рр. і 1991–2018 рр. у Деснянському БР становили – 8,2 і 5,4 °С та 17,5 і 19,7 °С відповідно. Найбільше зростання середньомісячних температур у порівнянні до кліматичної норми спостерігалось у зимовий та літній сезони, а також у березні (рис. 1). Більше того, ця тенденція посилилась в останні п'ять років (2014–2018 рр.), коли відхилення температури було найбільшим і перевищило 3 °С у лютому та березні. Особливо спекотно було у липні 2014, 2016 та 2018 рр., коли середньомісячна температура повітря перевищувала 20 °С, що відповідає довгостроковим середнім показникам базового періоду для Центральної України (напр., м. Дніпро).

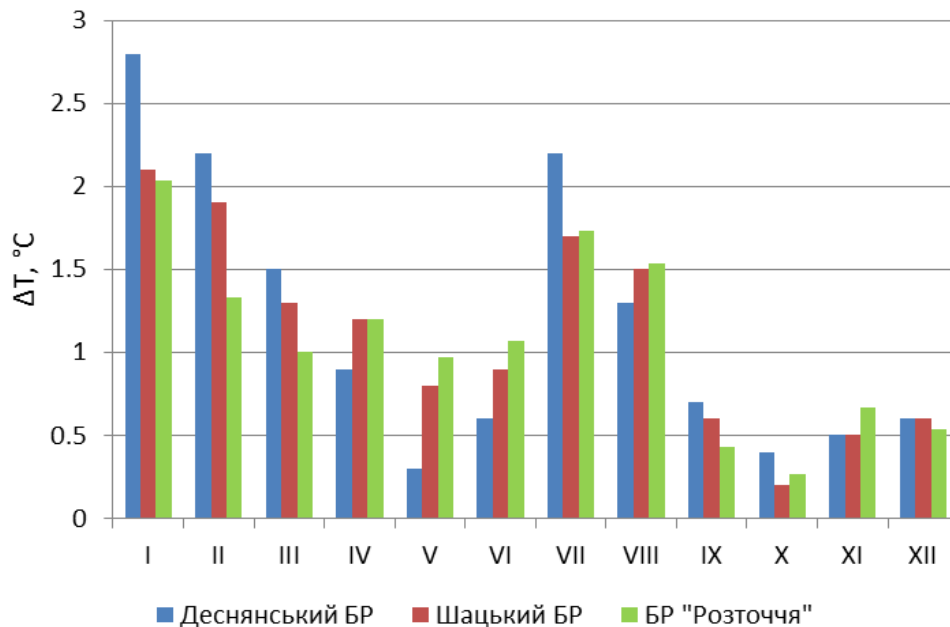


Рис. 1. Відхилення середньомісячних показників температури повітря за 1991–2018 рр. у порівнянні з періодом кліматичної норми (1961–1990 рр.) у трьох біосферних резерватах

Для Шацького БР згідно кліматичної норми середньорічна температура повітря становить близько 7,4 °С, хоча у 1989 р. та 1990 р вона значно перевищила це значення і досягла 9,5 °С і



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

9,1 °С відповідно. Впродовж останніх 28 років середньорічна температура повітря зросла до 8,5 °С, тобто на 1,1 °С. Особливо спекотно було починаючи з 2014 р., коли її значення кожного року перевищували 9,0 °С з найвищим показником у 9,8 °С у 2015 р.

Середньомісячні температури найхолоднішого та найтеплішого місяців (січня і липня) у Шацькому БР за періоди 1961–1990 рр. і 1991–2018 рр. становили -4,6 і -2,5 °С та 18,1 і 19,8 °С відповідно. Таким чином найбільше зростання середньомісячних температур у порівнянні до кліматичної норми спостерігалось у зимові (січень і лютий) та літні (липень, серпень) місяці (див. рис. 1). Більше того, ця тенденція посилилась в останні п'ять років (2014–2018 рр.), коли зростання середньомісячної температури повітря перевищило 2,5 °С у лютому, березні, серпні та грудні. Максимальну середньомісячну температуру повітря зафіксовано у серпні 2015 р. та липні 2014 р., коли вона досягла 21,9 і 21,2 °С відповідно через екстремальні хвилі тепла у ці два літні сезони. Такі значення відповідають середнім показникам Центральної та Східної України в межах степової зони впродовж базового періоду.

За період кліматичної норми між 1961 р. та 1990 р. середньорічна температура повітря для БР "Розточчя" розрахована на рівні 7,4 °С. Вона досягла свого максимуму у 9,0 °С (Рава-Руська) і 9,1 °С (Яворів) у 1989 р. Впродовж останніх 28 років середньорічна температура повітря на Розточчі зросла до 8,4 °С, тобто на 1,0 °С. Особливо спекотно було починаючи з 2014 р., коли у 2015 р. зафіксовано її максимальне значення у 10,0 °С (Яворів).

Середньомісячні температури найхолоднішого та найтеплішого місяців (січня і липня) у БР "Розточчя" за періоди 1961–1990 рр. і 1991–2018 рр. становили -4,4 і -2,4 °С та 17,5 та 19,2 °С відповідно. Найбільше зростання середньомісячних температур у порівнянні до кліматичної норми спостерігалось у зимові (січень і лютий) та літні (липень, серпень) місяці (див. рис. 1). Більше того, ця тенденція посилилась в останні п'ять років (2014–2018 рр.), коли зростання температури перевищило 2,5 °С у грудні, серпні та лютому. Особливо спекотно було у серпні 2015 р. та липні 2014 р., коли середньомісячна температура повітря досягала значень у 21,5 і 20,5 °С відповідно, що також відповідає значенням кліматичної норми для Центральної і Східної України в межах степової зони.

Середня річна кількість опадів в регіоні Деснянського БР порівнюючи останні три десятиліття з базовим періодом майже не змінилась: 634 і 632 мм відповідно. Проте, у три роки за п'ятирічний період між 2014 та 2018 рр. спостерігалось менше 500 мм опадів. У часовому вимірі найбільше опадів як і раніше випадає впродовж літнього періоду, проте спостерігаються деякі зміни у розподілі їхньої кількості впродовж року. Між 1991 р. і 2018 р., суттєве зменшення кількості опадів характерне для червня і серпня, 14 та 13 мм відповідно, у порівнянні з кліматичною нормою. Єдиним місяцем, впродовж якого зафіксовано значне зростання середньої кількості опадів є жовтень з показником 17 мм. За розрахунками у 2014–2018 рр. середня тривалість посушливого (бездощового) періоду становила 12 днів на місяць, з найдовшим періодом у серпні-листопаді (16–17 днів на місяць). У цей п'ятирічний період максимальна добова кількість опадів була характерна для травня-липня з середньою кількістю у 20–30 мм за добу. Абсолютний максимум добової кількості опадів у 56 мм зафіксовано у липні 2018 р., що становить 60 % місячної норми опадів для липня. Через зміни температури повітря, особливо взимку, в останні роки все більше опадів надходить у вигляді дощу, а не снігу, що вплинуло на режим весняного водопілля в регіоні.

Натомість у Шацькому БР середня річна кількість за останні 28 років порівнюючи з базовим періодом зросла на 8% – з 559 до 603 мм. Крім того, кількість опадів за вісім з останніх дванадцяти років з 2007 по 2018 перевищувала 120 % від багаторічної норми 1961–1990 рр. Найбільше опадів випадає впродовж літнього періоду, проте спостерігаються деякі зміни у розподілі їхньої кількості впродовж року. Між 1991 р. і 2018 р., суттєве зростання кількості опадів характерне для весняних місяців та вересня-жовтня, в той час коли лише три місяці (червень, липень і листопад) відзначалися меншою кількістю опадів у порівнянні з кліматичною нормою. Впродовж останніх п'яти років (2014–2018 рр.) у Шацькому БР середня тривалість посушливого періоду становила 9 днів на місяць, з найдовшим періодом тривалістю 25 днів у серпні 2015 р. Найбільша добова кількість опадів характерна для травня-липня та вересня-жовтня з середньою кількістю у 15–25 мм за добу. Абсолютний максимум місячної кількості опадів зафіксовано у



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

травні 2014 р. та липні 2018 р. з понад 130 мм, що становило понад 20 % річної кількості опадів у відповідні роки. Порівняно з двома іншими резерватами кількість днів з опадами (у вигляді дощу або снігу) в Шацькому резерваті є значно більшою (бл. 160 днів на рік), що зумовлює меншу тривалість посушливого періоду, проте ситуація погіршується через низьку водоутримуючу здатність піщаних ґрунтів регіону.

У регіоні БР "Розточчя" середня річна кількість опадів порівнюючи останні три десятиліття з базовим періодом зросла на 6 % – з 719 до 765 мм. Однак кількість опадів за вісім з останніх десяти років з 2009 по 2018 р. була близькою до багаторічної кліматичної норми 1961–1990 рр. В часовому розрізі найбільше опадів випадає впродовж літнього періоду, проте спостерігаються деякі зміни у розподілі їхньої кількості між сезонами. Між 1991 р. і 2018 р. суттєве зменшення кількості опадів характерне для червня та грудня, в той час як для вересня, березня та травня зафіксоване суттєве зростання опадів у порівнянні з базовим періодом. Найменші зміни у кількості опадів за досліджуваний період на Розточчі зафіксовано у липні і серпні. Впродовж 2014–2018 рр. середня тривалість посушливого періоду у цьому регіоні становила 9 днів на місяць, з найдовшим періодом тривалістю у 35 днів у серпні-вересні 2015 р. Найбільша добова кількість опадів характерна для травня-липня та вересня-жовтня з середньою кількістю у 20–30 мм за добу. Абсолютний максимум добової кількості опадів зафіксовано у жовтні 2016 р. з показником 69 мм/добу, що становило 146 % місячної норми опадів для жовтня. Середня кількість днів з дуже сильними зливами (понад 20 мм за добу) у резерваті "Розточчя" становить шість днів у році та є найбільшою серед інших резерватів.

Висновки. За останні три десятиліття кліматичні умови трьох біосферних резерватів розташованих у мішаній та широколистяній зонах України зазнали значних змін. Середньорічна температура повітря у всіх трьох БР зросла на 1,0–1,1 °С у порівнянні з кліматичною нормою. Незважаючи на деякі відмінності у річному розподілі зміни температурного режиму в основному відбулися за рахунок зимових та літніх місяців. Щодо кількості та часового розподілу опадів у трьох БР виявлено деякі відмінності. У Деснянському БР середньорічна кількість опадів зменшилась та зросла тривалість посушливого періоду. Натомість у Шацькому БР та БР "Розточчя" кількість опадів зросла на 6–8 % із зростанням також частоти сильних та дуже сильних злив, які зумовлюють нерівномірний розподіл опадів впродовж вегетаційного періоду і почасти завдають економічних збитків, в т. ч. містам. Варто зазначити також, що через підвищення температури повітря останні зимові сезони відзначаються відсутністю постійного снігового покриву, а все більша кількість опадів надходить у вигляді дощу, змінюючи тим самим звичний гідрологічний режим річкових систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біосферні резервати для кліматичної адаптації в Україні: [електронний ресурс] / Michael Succow Foundation and Centre for Economics and Ecosystem Management. Greifswald : Michael Succow Foundation, 2019. Режим доступу : <https://eba-ukraine.net/показчик.html>.
2. Біосферні резервати та кліматична адаптація : Інформаційна брошура : [електронний ресурс] / А. Діхте, П. Ібіш, С. Кубраков та ін. Режим доступу: https://eba-ukraine.net/files/pdf/Brochures/%D0%94%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0%20%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%88%D1%83%D1%80%D0%B0.pdf.
3. Звіт за результатами аналізу зміни клімату в межах біосферних резерватів Деснянський, Шацький та "Розточчя" за період 1961–2018 рр. та прогноз очікуваних змін у період до 2100 р. : [текст] : звіт по експертному дослідженню в рамках проекту "Екосистемна адаптація до зміни клімату та стійкий регіональний розвиток через розширення можливостей українських біосферних резерватів"; викон. : П. М. Шубер. Львів, 2019. 27 с.



УДК 911.9:502.4

ЕКОЛОГІЧНА МЕРЕЖА ВОЛОВЕЦЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ТЕРИТОРІАЛЬНА СТРУКТУРА ТА ЗАГРОЗИ ФУНКЦІОНУВАННЯ

Мар'яна Теслович, Діана Кричевська

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: diana.krychevska@lnu.edu.ua; diana_kr@ukr.net

Проаналізована територіальна структура екологічної мережі в межах Воловецького району Закарпатської області з використанням геоінформаційної системи *QGIS 3.4*. Встановлені найбільш цінні з природоохоронної точки зору ділянки в межах ключових територій та екологічних коридорів. Зазначені головні проблеми, що становлять загрозу для функціонування екологічної мережі. Виявлено ділянки перетину елементів екомережі з об'єктами інфраструктури. Здійснено аналіз планів лісонасаджень та виявлено загрози для екологічної мережі, пов'язані з веденням лісового господарства та інтенсивним і неврегульованим розвитком туризму та рекреації. Зазначено потенційні загрози для Ждимирської ключової території в разі реалізації проекту ТзОВ "Атлас Воловець Енерджі" з будівництва вітроелектростанції. Схарактеризовано основні напрямки оптимізації функціонування екологічної мережі в межах району.

Ключові слова: Воловецький район, екологічна мережа, заказник, пам'ятка природи.

ECONET OF VOLOVETSKYI DISTRICT OF ZAKARPATY REGION: MODERN CONDITION AND THREATS OF FUNCTIONING

Mariana Teslovych, Diana Krychevska

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The territorial structure of ecological network within Volovets district of Zakarpatty region is analyzed using *QGIS 3.4* GIS software. The most valuable sites, from nature conservation point of view, within key territories and ecological corridors have been established. The main problems that threaten functioning of ecological network are outlined. Intersections of eco-network elements with infrastructure objects have been identified. Forestry plans were analyzed and threats were identified to the ecological network related to forest management and intensive and unregulated tourism and recreation development. Potential threats to Zhdyomyr Key Territory in event of the Atlas Volovets Energy LLC project on wind power plant construction are outlined. The basic directions of optimization of functioning of ecological network within the district are characterized.

Keywords: Volovets district, ecological network, nature reserve, nature monument.

Вступ. На сучасному етапі розвитку заповідної справи одним із основних шляхів збереження біологічного та ландшафтного різноманіття України є формування екологічної мережі. Сьогодні триває процес формування та затвердження регіональних та локальних схем екомереж країни. Такий процес характерний і для Закарпаття. В області розроблена Програма перспективного розвитку природно-заповідної справи та екологічної мережі на 2006–2020 роки (2006) [7], затверджена Регіональна схема формування екологічної мережі Закарпаття (2014) [8]. Методологічні та практичні аспекти планування та подальшого функціонування схеми екомережі області розглянуті у працях таких авторів як С. Ю. Попович (2007), А. В. Кічура, В. П. Кічура (2008), Л. М. Фельбаба-Клушина (2007, 2008), Р. В. Щур (2009), Е. В. Турис, С. С. Поп, В. Г. Дробнич, А. А. Крон, А. В. Мигаль (2013) та ін.

Метою нашого дослідження є аналіз екомережі локального рівня, а саме – територіальної структури екомережі Воловецького району Закарпатської області, виявлення чинників, які можуть становити загрозу для збереження природних геосистем в межах ключових територій, екологічних коридорів та буферних зон. Для досягнення цієї мети нами вивчений досвід



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

проекування схем загальнокарпатської та регіональної екомереж [1, 2, 8, 9], оцифровані та проаналізовані топографічні основи в масштабі 1 : 100 000, крупномасштабні планово-картографічні матеріали об'єктів природно-заповідного фонду району, детальні плани лісонасаджень окремих лісництв району. Досліджено видову та вікову структуру лісів району на підставі вивчення лісовпорядчих матеріалів ДП "Воловецьке лісове господарство", встановлено ділянки поширення ослаблених ялинових насаджень, зрубів, згарищ та визначено їхні частки у загальній площі лісництв, виявлені ділянки перетину структурних елементів екомережі з об'єктами транспортної інфраструктури, що становлять потенційну небезпеку для міграції видів.

Просторовий аналіз згаданих матеріалів проведений нами із використанням геоінформаційної системи *QGIS 3.4*, що дозволило скласти відповідні оригінальні картосхеми в масштабі 1 : 200 000.

Виклад основного матеріалу. Воловецький район знаходиться у північно-східній частині Закарпаття на межі із Львівською областю, охоплює верхів'я басейну р.Латориці, середньогірні та низькогірні ландшафти Вододільно-Верховинської та Полонино-Чорногірської фізико-географічних областей. Для району характерною є традиційна сільськогосподарська та лісгосподарська діяльність, у сучасних умовах інтенсивно розвивається туристично-рекреаційний комплекс, фестивальний туризм, прокладено декілька туристичних маршрутів, будуються нові рекреаційні осередки у м. Воловець, с. Жденієво, с. Гукливій та інших населених пунктах.

Базуючись на аналізі попередніх схем екомереж досліджуваного регіону [1, 2, 6, 8–10], нами запропонована нова схема екомережі Воловецького району з чітко окресленими структурними елементами екологічної мережі та наявними об'єктами природно-заповідного фонду (рис. 1). До її складу входять:

- частини ключових територій регіонального значення (Ждимирської та Жденіївської);
- фрагменти екологічних коридорів регіонального та локального значення (Вододільного та Полонинського, локального – вздовж хребта г. Темнатик);
- гідрологічні екологічні коридори вздовж річок Латориця, Жденіївка і Вича;
- буферні території, що представлені землями лісового фонду та сільськогосподарськими угіддями екстенсивного використання.

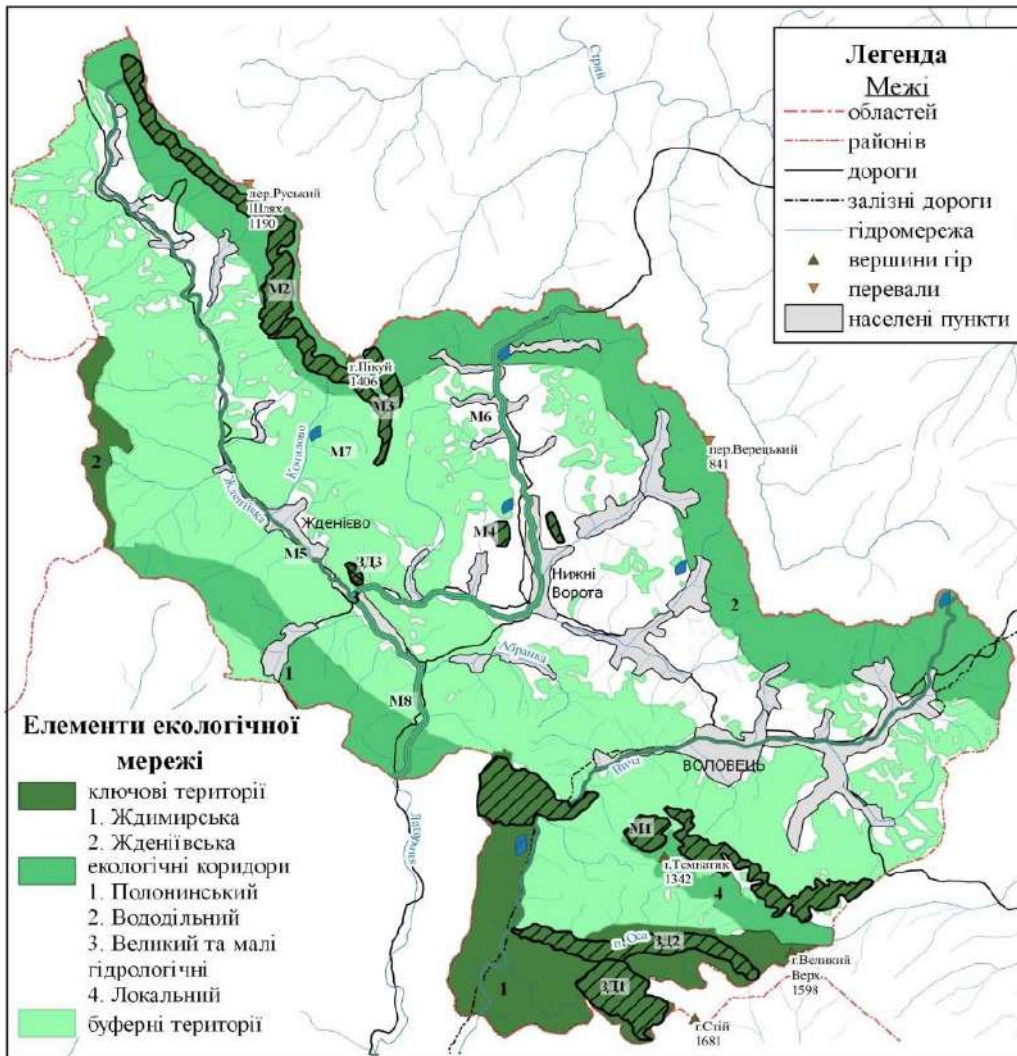
Важливими складовими частинами досліджуваної екомережі є об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ) – заказники та пам'ятки природи. Їхня сумарна площа займає 6,77 % від площі району [6]. Найбільша кількість заказників зосереджена у південно-західній частині району в межах Ждимирської ключової території регіонального значення. Тут знаходиться найбільший за площею у районі лісовий заказник місцевого значення "Темнатик" (1 456 га), заказники загальнодержавного значення "Росішний" (лісовий, 461 га) та "Потік Оса" (загальнозоологічний, 500 га). В їх межах зберігаються типові для регіону лісові екосистеми, а також буково-ялицеві праліси віком понад 250 років з домішками ялини, ільма, явора. З тваринного світу під охороною знаходяться раритетні види фауни: тритон альпійський (*Ichthyosaura alpestris*), саламандра плямиста (*Salamandra salamandra*), жаба прудка (*Rana dalmatina*), бурозубка альпійська (*Sorex alpinus*), кутора мала (*Neomys anomalus*); у струмках водяться рідкісні види риб: пструг струмковий (*Salmo trutta*), хариус європейський (*Thymallus thymallus*).

Заказники місцевого значення "Привододільний" (лісовий, 722 га) та "Пікуй" (ботанічний, 425,3 га) розташовані вздовж Верховинського хребта на північному сході району та організовані переважно з метою охорони лісів, що виконують протиерозійну, водорегулюючу функції, а також букового криволісся та видів рослин, занесених до Червоної книги України (ломикамінь живучий (*Saxifraga aizoon*) та молодило гірське (*Sempervivum montanum*)). Зазначені природоохоронні об'єкти охоплюють частину Вододільного екокоридору регіонального значення.

Інші об'єкти ПЗФ району мають порівняно незначні розміри (від 0,5 до 79,5 га) та створені з метою збереження окремих рідкісних видів флори (бузку угорського, шафрана Гейфеля, тису ягідного тощо), мінеральних джерел, скельних утворень. Ці об'єкти повністю або частково зосереджені в межах гідрологічних екокоридорів локального значення (заказник "Бузок" – у долині р. Жденіївки (6 га), заказник "Голиця" (79,5 га) та пам'ятка природи "Високий Камінь" (22 га) – у долині р. Латориця), проте їхні малі розміри не створюють суттєвого захисного ефекту для природного середовища цих елементів екомережі.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**



Об'єкти природно-заповідного фонду

<u>Об'єкти загальнодержавного значення</u>	<u>Об'єкти місцевого значення</u>
<ul style="list-style-type: none"> ■ заказники ЗД1 - лісовий заказник "Росішний". ЗД2 - загальнозоологічний заказник "Потік Оса" 	<ul style="list-style-type: none"> M1 - лісовий заказник "Темнатик" M2 - лісовий заказник "Привододільний" M3 - ботанічний заказник "Пікуй" M4 - ботанічний заказник "Голиця" M5 - ботанічний заказник "Бузок" M6 - гідрологічний заказник "Бистрий"
<ul style="list-style-type: none"> ■ пам'ятки природи ЗД3 - комплексна пам'ятка природи "Високий камінь". 	<ul style="list-style-type: none"> M7 - ботанічна пам'ятка природи "Тис ягідний" M8 - ботанічна пам'ятка природи "Бузок угорський" ● гідрологічні пам'ятки природи

Рис. 1. Екологічна мережа та об'єкти природно-заповідного фонду Воловецького району Закарпатської області

Зауважимо, що в межах воловецьких фрагментів Жденіівської ключової території (північний захід району) та Полонинського екокоридору (захід району), гідрологічного екокоридору, що проходить уздовж р. Вича, об'єкти природно-заповідного фонду відсутні. Відповідно ці структурні елементи екомережі є слабо захищеними від антропогенного втручання з огляду на сучасне законодавство України.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Буферні території екомережі району, до складу яких входять лісові геосистеми, сільсько-господарські угіддя екстенсивного використання та багаторічні насадження становлять найбільшу частку у структурі екомережі. В межах буферної території розташована східна частина лісового заказника місцевого значення “Темнатик”. Функцію захисту буферна зона порівняно найкраще виконує у західній і південній частині, де відмічені більш високі показники лісистості.

Попри значну частку території району, що входить до складу екологічної мережі (близько 85 % [8]), існує ряд проблем, які негативно впливають на її функціонування. До них належать: недостатня захищеність ключових територій та екокоридорів об’єктами ПЗФ; негативний вплив на геосистеми екомережі, який здійснюють об’єкти промисловості, сільського господарства та транспортної інфраструктури, населені пункти та полігони сміттєзвалищ; відчутними є загрози, пов’язані з веденням лісового господарства та розвитком туристичної сфери, недотриманням належних умов природокористування в межах водоохоронних зон (рис. 2).

Значну перешкоду для пересування наземних тварин створюють лінії комунікації у районі: автомобільні та залізничні дороги, зокрема потужна транспортна артерія “Сколе–Мукачево”, головна автодорога (Е50). Паралельно цим транспортним шляхам ідуть нафтопровід та високовольтна лінія. Особлива небезпека для тварин може спостерігатися в районах перетину ліній комунікацій з екологічними коридорами.

Однією з основних лісгосподарських проблем у районі є наявність значних площ похідних ялиників (15,7 % від загальної площі лісів району), які набули значного поширення з того часу як у веденні лісового господарства з’явилась тенденція насаджувати ялину європейську у висотному поясі букових лісів у невластивих для неї типах лісу. Це викликало зниження імунітету та ослаблення ялинових насаджень. Багаторічна практика ведення лісового господарства доводить, що ялинові монокультури – так звані чисті “смеречники” – надзвичайно вразливі до вітровалів та буреломів. Це переважно ослаблені насадження, в яких існує реальна загроза масового розмноження шкідників та хвороб лісу. У результаті більшість з цих масивів підлягає санітарному вирубуванню, яке у практиці лісового господарства України часто супроводжується численними порушеннями.

Проведений нами аналіз планів лісонасаджень показав, що найбільша кількість зрубів поширена на південному сході (Верхньоворітське та Верхньоволовецьке лісництва) та півночі району (в межах Пашковецького лісництва), значно менше їх на заході та південному заході (див. рис. 2). Найкраще цілісність лісів збережена в межах Нижньоволовецького лісництва. Слід зазначити, що часто території зрубів виходять за межі експлуатаційних лісів.

Ряд негативних наслідків для складових елементів екологічної мережі в межах району має також інтенсивний розвиток туристичної сфери. Зокрема це витоптування та засмічення територій. Особливо небезпечним є розведення багать, які призводять до пожеж, про що свідчить поширення ділянок згарищ у лісах на південному сході.

Значною загрозою для функціонування екомережі Воловецького району може стати реалізація проекту ТзОВ “Атлас Воловець Енерджі” з будівництва вітроелектростанції з 34 вітрових генераторів загальною потужністю 120 мегават на полонині Боржава. Зважаючи на геологічні та геоморфологічні особливості території, процес зведення установок такого типу та їх функціонування зумовить розвиток несприятливих природних процесів: зсувів, ерозії, сходження селевих потоків. Крім того, є загроза знищення природної рослинності на значних площах, адже на Боржаві виявлено 21 вид судинних рослин, занесених до Червоної книги України. Боржавський хребет є об’єктом Смарагдової мережі Європи, який затверджено Постійним комітетом Бернської Конвенції у 2016 р. (“Polonyna Borzhava” UA0000263, площа 44,63 км²). Фауна хребта налічує десятки видів тварин, зокрема 94 види птахів, серед них 8 занесені до Червоної книги України, 9 видів рукокрилих, які занесені до Червоної книги України [2]. Через хребет проходять міжнародні міграційні шляхи птахів і кажанів. Серед птахів, що мігрують через хребет, червонокнижні види: скопа (*Pandion haliaetus*), лунь польовий (*Circus cyaneus*), сокіл сапсан (*Falco peregrinus*), журавель сірий (*Grus grus*).

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що головні структурні елементи екомережі району (ключові території та екологічні коридори) розташовані вздовж його західних, південно-західних та північно-східних кордонів. Вони не достатньо захищені з правової точки зору, оскільки об’єкти ПЗФ лише на третину покривають їхню територію.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

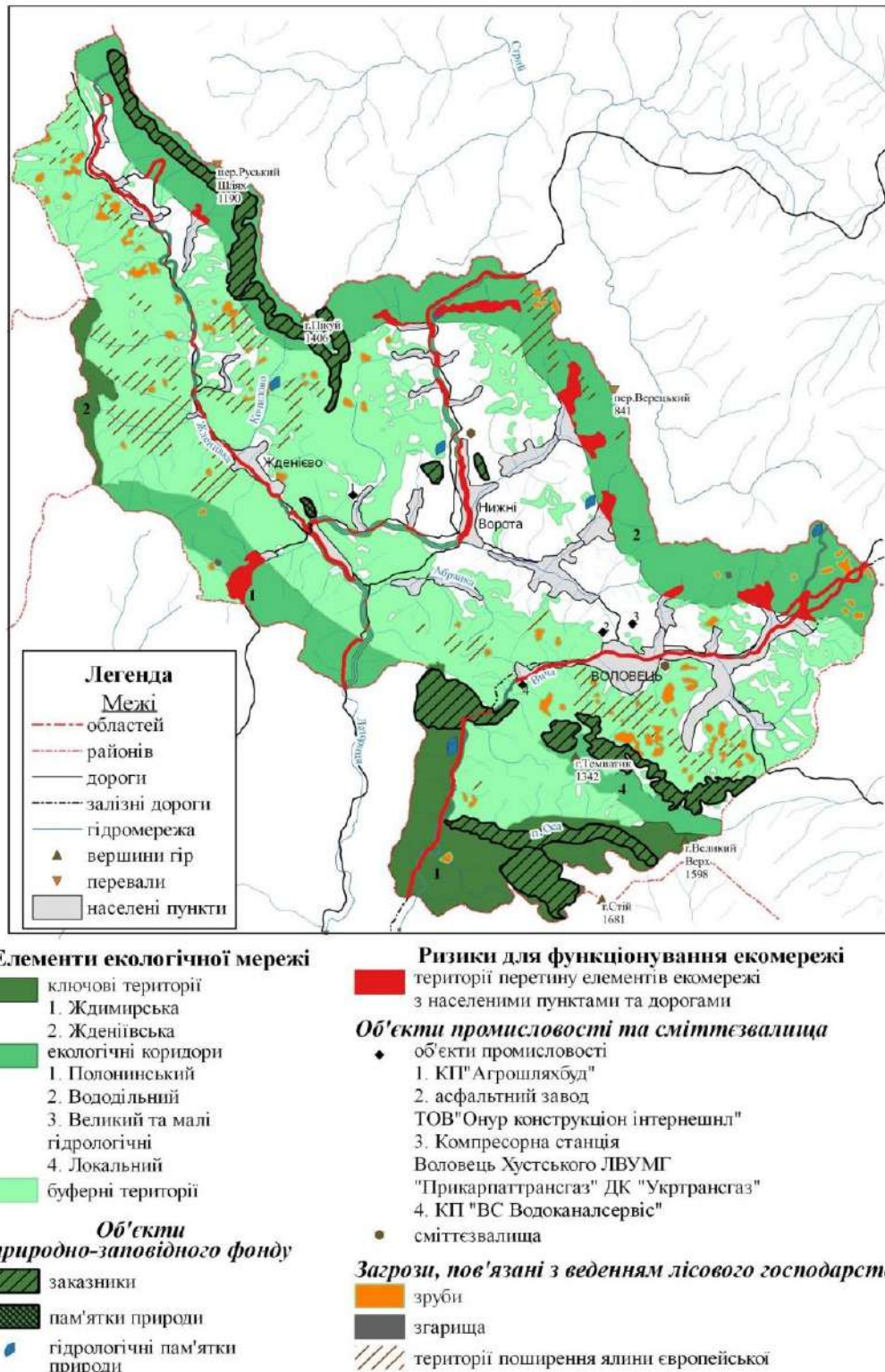


Рис. 2. Ризики для функціонування екологічної мережі
Воловецького району Закарпатської області

Структурні елементи досліджуваної екологічної мережі є достатньо змінені внаслідок антропогенної діяльності. Природна рослинність через проведення суцільних санітарних рубок є досить трансформованою не лише в межах буферної території, але й в межах окремих екологічних коридорів, особливо Латорицького. Це зумовлює фрагментацію екомережі, а також



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

ускладнює міграцію фауни в межах її структурних елементів. Негативний вплив на природні комплекси екомережі здійснюють об'єкти промисловості, лісового та сільського господарства, діяльність населених пунктів та транспортної інфраструктури. Крім того, існують загрози для екомережі, пов'язані із розвитком вітрової енергетики, туристичної сфери, недотриманням належних умов природокористування в межах водоохоронних зон. Основними заходами, спрямованими на вирішення вище вказаних проблем є: вдосконалення системи моніторингу за веденням лісового господарства, передусім, у межах ключових територій та екокоридорів; залучення громадськості до природоохоронних проблем району, сприяння доступу її до інформації щодо лісокористування. Важливим кроком для оптимізації подальшого функціонування екологічної мережі в районі стала б реалізація проекту зі створення національного природного парку "Ждимир" (21 600 га) [4, 7]. Така природоохоронна установа стане координатором природоохоронної, наукової, еколого-освітньої та екотуристичної діяльності у регіоні. Важливим поступом у цьому напрямі є подане у липні 2019 року на розгляд Закарпатської обласної ради клопотання про створення та оголошення Регіонального ландшафтного парку "Полонина Боржава", який запроектований в межах Воловецького, Міжгірського, Свалявського та Іршавського районів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Брусак В. П. Географічні основи формування екологічної мережі в Українських Карпатах / В. П. Брусак, Ю. В. Зінько, Д. А. Кричевська // Розвиток заповідної справи в Україні і формування Пан'європейської екологічної мережі : матер. міжнарод. наук.-практ. конф. Рахів: ЗАТ "Надвірнянська друкарня", 2008. С. 61–68.
2. Захист полонини Боржава : [електронний ресурс] // Екологія, право, людина. 2019. Режим доступу: <http://epl.org.ua/law-posts/zahyst-polonyny-borzhava/>
3. Звіт про виконання природоохоронного заходу з теми "Розробка проекту екомережі Закарпатської області (продовження робіт)" Т. 4. Воловецький район / наук. керівн. В. П. Кічура. Ужгород, 2010. 57 с.
4. Звіт про науково-дослідну роботу "Вивчення доцільності створення НПП "Ждимир" та розробка наукового обґрунтування (заключний)" / А. А. Ковальчук, Н. Є. Ковальчук, Л. М. Фельбаба-Клушина, В. І. Пляшечник. Ужгород, 2007. 56 с.
5. Мельник А. В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження / А. В. Мельник. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 1999. 286 с.
6. Об'єкти природно-заповідного фонду в Закарпатській області : [електронний ресурс] / Департамент екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА. Режим доступу: http://ecozakarp.at.gov.ua/?page_id=1655.
7. Програма перспективного розвитку природно-заповідної справи та екологічної мережі Закарпатської області на 2006–2020 роки / Затверджено рішенням № 695 Закарпатської обласної ради від 12.01.2006 р.
8. Проект регіональної схеми формування екологічної мережі Закарпатської області: звіт про НДР Карпатського екологічного клубу "Рутенія": керівн. Е. В. Турис. Ужгород, 2013. 95 с.
9. Фельбаба-Клушина Л. М. Екомережа Закарпаття: екокоридори та природні ядра / Л. М. Фельбаба-Клушина // Актуальні питання досліджень рослинного покриву Українських Карпат: матер. міжнарод. регіон. наук. конференції, присвяченої 100-річчю від дня народження проф. С. С. Фодора. Ужгород, 2007. С. 112–114.
10. Щур Р. В. Оптимізація екомережі Воловецько-Міжгірської Верховини (Українські Карпати) / Р. В. Щур // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Ужгород: "Говерла", 2009. Вип. 26. С. 122–124.



УДК 631.412 (630.4)

ГЕОХІМІЧНА МІГРАЦІЯ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ В ЕКОСИСТЕМАХ БЕСКИДСЬКОГО РЕГІОНУ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Ірина Шпаківська

*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна
E-mail: ishpakivska@ukr.net*

представлено результати досліджень абіотичної складової витратної частини балансу органічного вуглецю за рахунок гідрологічного транспорту в басейнових екосистемах Бескидського регіону, що дає можливість зменшити невизначеності розрахунку повного вуглецевого балансу ландшафтних екосистем гірських регіонів. Встановлено, що кількість C_{org} у річках Бескидського регіону коливається в межах 0,09–4,02 мг/л, а частка розчиненого вуглецю становить 54–100 %. За вмістом органічного вуглецю досліджувані річки поділяються на три групи, переважає літнє перенесення C_{org} , поверхневими водами як для розчинених форм, так і для форм, зв'язаних з мінеральними частинками. На підставі отриманих даних встановлено величину гідрологічного транспорту органічного вуглецю у басейнових екосистемах, як витратної частини балансу вуглецю.

Ключові слова: органічний вуглець, геохімічна міграція, поверхневі води, Бескиди.

GEOCHEMICAL MIGRATION OF ORGANIC CARBON IN ECOSYSTEMS OF THE BESKYD REGION (UKRAINIAN CARPATHIANS)

Iryna Shpakivska

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine

The results of researches of the abiotic component of the expendable part of the organic carbon balance due to hydrological transport in the basin ecosystems of the Beskyd region are presented, which makes it possible to reduce the uncertainties of calculating the total carbon balance of landscape ecosystems of mountain regions. It was found that the amount of C_{org} in the rivers of the Beskyd region ranges from 0.09 to 4.02 mg/l, and the share of dissolved carbon is 54–100%. According to the content of organic carbon, the studied rivers are divided into three groups, dominated by summer transfer of C_{org} , surface water for dissolved forms, and for forms associated with mineral particles. Based on the obtained data, the value of hydrological transport of organic carbon in basin ecosystems as an expendable part of the carbon balance was established.

Keywords: organic carbon, geochemical migration, surface waters, Beskydy.

Методологія оцінки повного балансу вуглецю на регіональному рівні базується на системному поєднанні методів, які враховують запаси (пули) та інтенсивність потоків (обмінні процеси) з використанням інформації, що описує природні ландшафти регіону [3]. Одним з таких потоків є геохімічний стік органічного вуглецю в розчиненій формі або зв'язаного з мінеральними частками ґрунту (т. з. твердий стік) з поверхневими водами річкової мережі водозбірного басейну. Цей потік є одним з найменш досліджених, а невизначеності, пов'язані з витратною частиною балансу вуглецю за рахунок геохімічної міграції становлять 70–85 % [4]. За літературними даними, з лісових екосистем водозбірних басейнів за вегетаційний період з водним стоком щорічно втрачається близько 7 % водорозчинного органічного вуглецю, який міститься в підстилці та верхніх горизонтах ґрунту [1], а втрати з окремих типів лісу на водозборах можуть досягати близько 5 % неттопервинної продукції деревостану [2]. Тобто, інтенсивність потоку, зумовленого поверхневим стоком, яка зазвичай розраховується за рівняннями водної ерозії гірських територій, потребує регіональних оцінок із застосуванням басейнового підходу.

Водорозчинний органічний вуглець відіграє важливу роль у функціонування екосистем та формально розглядається як пул органічних молекул різної природи розміром менше 0,45 мкм [1]. Він є продуктом екскреторної діяльності живих організмів та процесів деструкції органічних решток та виконує важливі екологічні функції. Саме водорозчинна органічна речовина бере участь



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

в міграції елементів живлення рослин, формуванні хімічних властивостей ґрунтів, визначає активність ґрунтової мікрофлори, регулює трофічність як наземних екосистем так і водних, як кінцевого пункту його стоку [5].

Основні положення, які були використані для оцінки геохімічної міграції $C_{орг}$:

- кількість $C_{орг}$ у поверхневих водах регіону є результатом його гідрологічного експорту та вказує на втрати теригенного вуглецю у річковому басейні;
- склад $C_{орг}$ у поверхневих водах – це група сполук, яка об'єднує стабільні (гумусові) і лабільні (водорозчинні цукри, амінокислоти) алохтонні сполуки, що потрапляють до гідрологічної мережі з ґрунтового покриву та автохтонні (лабільні метаболіти гідробіонтів);
- основними факторами формування складу та кількості $C_{орг}$ у гідромережі є клімат, гідрологічний режим, ґрунтовий та рослинний покрив, структура землекористування, наявність та склад стічних вод;
- кількість $C_{орг}$, яка виноситься з річковим стоком є інтегральною оцінкою функціональної організації басейнової екосистеми.

Метою досліджень було отримання даних щодо абіотичної складової витратної частини балансу органічного вуглецю за рахунок гідрологічного транспорту в басейнових екосистемах Бескидського регіону.

Основними завданнями досліджень було встановлення кількості $C_{орг}$ у гідромережі Бескидського регіону для потоків та річок різного порядку з поділом його на водорозчинний вуглець та вуглець гумусових сполук, зв'язаний з твердим стоком; виявлення сезонної динаміки вмісту $C_{орг}$ в поверхневих водах; розрахунок величини геохімічної міграції $C_{орг}$ за теплий період року в різних басейнових екосистемах Бескидського регіону.

Дослідна територія охоплювала річкову мережу Бескидського регіону в межах гірських районів Львівської області, на якій було розташовано вісім полігонів для періодичного відбору річкової води (рис. 1).

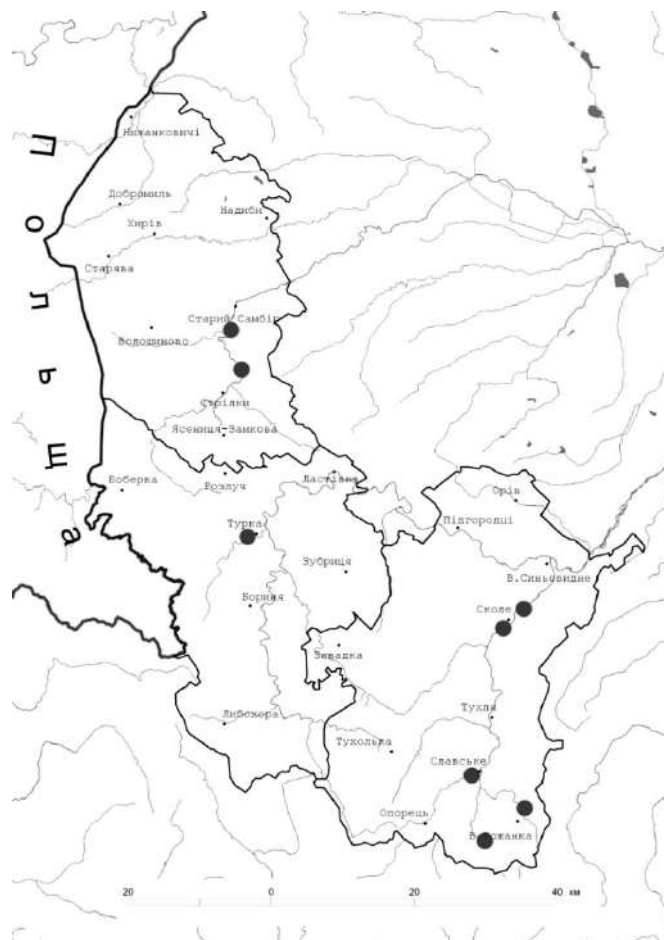


Рис. 1. Схема локалізації місць відбору проб води гідромережі Бескидського регіону



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Відбір проб річкової води проводили в 3-х кратній повторності у пластикові ємності об'ємом 150 мл. Відібрані зразки заморожували не пізніше, ніж через 24 год. після відбору та зберігали при -20°C . Після розморожування зразки фільтрували через фільтр з діаметром отворів 0,45 мкм, оскільки 95 % розчиненого $\text{C}_{\text{орг}}$ становлять саме конвенційні (не здатні до агрегації) сполуки вуглецю розміром $\leq 0,45$ мкм. У фільтраті визначали вміст водорозчинних форм $\text{C}_{\text{орг}}$ методом мокрого спалювання 0,1 н $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ у H_2SO_4 при співвідношенні 1 : 1. Осад, який залишався на фільтрі висушували та проводили у ньому визначення $\text{C}_{\text{орг}}$ методом біхроматного окислення. Кількість обох форм вуглецю у пробах визначали фотометрично на КФК-3 при довжині хвилі 590 нм.

Загалом було відібрано проби води з 11 річок Beskidського регіону впродовж теплового періоду з інтервалом в 10 днів, дослідження проводили чотири роки поспіль. Було встановлено, що кількість водорозчинного вуглецю істотно коливається впродовж року, найменші значення приурочені до весняного періоду, а найбільші – до літнього (табл. 1). Така сезонна динаміка геохімічного стоку пов'язана з інтенсивністю опадів та поверхневим стоком. За кількістю гідрологічного транспорту органічного вуглецю досліджувані річки поділяються на три класи: з низькою (р. Кам'янка, Павлів потік), середньою (р. Славка, р. Рожанка, р. Опір, р. Головчанка) та високою (р. Яблулька, р. Ялина, р. Дністер) інтенсивністю геохімічної міграції органічного вуглецю. Така різниця зумовлена в першу чергу структурою землекористування досліджуваних полігонів, а саме способами веденням сільського (співвідношення ріллі, сіножатей та пасовищ) чи лісового господарства (проведення лісгосподарських заходів, зокрема рубок). Інтенсивність поверхневого стоку також добре ілюструється кількістю органічного вуглецю, який переносить з твердим стоком в літній період, найвищі значення якого зумовлені як антропогенними чинниками (структурою землекористування) так і природними (ухил та довжина схилів).

Таблиця 1

Вміст $\text{C}_{\text{орг}}$ у поверхневих водах Beskidського регіону (середні дані за період досліджень)

№ зп	Річка	Кількість розчиненого $\text{C}_{\text{орг}}$, мг/л			Кількість $\text{C}_{\text{орг}}$, що переноситься з твердим стоком, мг/л		
		весна	літо	осінь	весна	літо	осінь
1.	р. Славка (с. Славське)	0,56–0,89	0,63–0,78	0,57–0,69			
2.	р. Рожанка (с. В.Рожанка)		0,59–0,83				
3.	р. Опір (с. Славське)	0,43–0,56	0,98–1,13	0,45–0,63	0,41–0,67	0,63–0,88	0,023–0,44
4.	р. Головчанка (с. Гребенів)	0,73–1,26	0,43–0,69		0,01–0,08	0,03–0,19	0,01–0,12
5.	р. Кам'янка (с. Дубина)	0,12–0,29	0,16–0,39	0,23–0,36			
6.	Павлів потік (м. Сколе)	0,09–0,12	0,14–0,16	0,13–0,15			
7.	р. Опір (м. Сколе)	0,55–0,88	1,01–1,53	0,78–0,96	0,09–0,71	0,11–0,45	0,08–0,21
8.	р. Дністер (с. В. Лужок)		1,23–1,78				
9.	р. Яблулька (м. Турка)	0,66–1,06	1,33–1,45	0,58–0,66			
10.	р. Дністер (с. Тершів)	0,78–1,12	1,56–2,02	0,56–0,89	0,09–0,13	1,06–1,18	0,45–0,56
11.	р. Ялина (с. Ялинкувате)		0,63–2,16		0,01–0,24	1,09–1,68	0,15–0,28

Для окремих дослідних полігонів було розраховано гідрологічний експорт органічного вуглецю за межі водозбору (басейнової екосистеми), який можна зарахувати до витратної частини балансу вуглецю. Для розрахунків було використано власні дані та дані гідрологічної станції "Стрий" Львівського ЦГМ. Встановлено, що втрати органічного вуглецю залежать від витрат води, яка зумовлена кількістю опадів (табл. 2). Значний діапазон гідрологічного експорту органічного карбону засвідчує динамічність цього параметра та потреби регулярних спостережень за вмістом як водорозчинного вуглецю так і іммобілізованих на мінеральних частинках ґрунту гумусових сполук. Значний вклад у витратну частину бюджету органічного вуглецю вносять морфометричні показники басейнових екосистем (площа, ухил та довжина схилів), кількість опадів та їх інтенсивність а також структура землекористування.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Таблиця 2

Гідрологічний експорт $C_{орг}$ (для розрахунків використані дані
гідрологічної станції "Стрий" Львівського ЦГМ)

Місяць року	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	разом
р. Дністер (с. Стрілки) $F=384 \text{ км}^2$								
Витрати води, $\text{м}^3/\text{с}$	8,78	2,55	5,99	3,1	1,63	1,78	5,37	
Кількість опадів, мм	55,2	96,5	167,1	48,9	75,6	65,1	167,8	676
Експорт $C_{орг}$ т/км ² за місяць	1,62	0,35	3,98	0,09	0,25	2,57	1,22	10,08
р. Опір (м. Сколе) $F=733 \text{ км}^2$								
Витрати води, $\text{м}^3/\text{с}$	2,58	1,03	1,65	1,51	1,15	1,11	1,57	
Кількість опадів, мм	86,5	109,7	219,6	79,4	77,3	27,0	160,5	760
Експорт $C_{орг}$ т/км ² за місяць	0,35	0,50	2,90	1,70	0,12	0,07	5,66	11,29
р. Головчанка (с. Тухля) $F=130 \text{ км}^2$								
Витрати води, $\text{м}^3/\text{с}$	4,97	2,35	4,69	3,26	2,14	2,09	4,18	
Кількість опадів, мм	23,1	76,3	135	52,6	13,4	17,8	71,6	390
Експорт $C_{орг}$ т/км ² за місяць	0,11	0,05	0,15	0,32	0,03	0,01	0,08	0,74

Таким чином, на підставі робочої гіпотези та проведених досліджень запропоновано та апробовано на території Бескидського регіону методичний підхід для оцінки геохімічної міграції органічного вуглецю на регіональному рівні.

Зокрема встановлено, що кількість $C_{орг}$ у річках Бескидського регіону коливається в межах 0,09–4,02 мг/л, а частка розчиненого вуглецю становить 54–100 %. За вмістом органічного вуглецю досліджувані річки поділяються на три класи інтенсивності геохімічної міграції.

За період спостережень переважає літнє перенесення $C_{орг}$, як для розчинених форм, так і для форм, зв'язаних з мінеральними частинками. На підставі отриманих даних щодо вмісту $C_{орг}$ у поверхневих водах та даних щодо кількості завислих частинок та річкового стоку встановлено величину гідрологічного транспорту органічного вуглецю у басейнових екосистемах, як витратної частини балансу вуглецю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Прокушин С. Г. Запас и потери водорастворимого органического вещества в малом водосборном бассейне центральной Эвенкии / С. Г. Прокушин, И. В. Токарева, А. С. Прокушин // Лесоведение. 2008. № 6. С. 30–36.
2. Above- and belowground biomass and net primary productivity of a *Larix gmelinii* stand near Tura, central Siberia / [T. Kajimoto, Y. Matsuura, M. A. Sofronov et al] // Tree Physiology. Vol. 19, Is. 12. P. 815–822. Режим доступу: <https://doi.org/10.1093/treephys/19.12.815>.
3. Nilsson S. Forest Policy, Criteria and Indicators. Interim Report IR-01-024. International Institute for Applied Systems Analysis / S. Nilsson. Laxenburg, 2001. Режим доступу: <http://www.iiasa.ac.at/Publications/Documents/IR-01-024.pdf>.
4. Shpakivska I., Rozhak V. Geochemical migration of organic carbon in the ecosystems of the Beskyd region (Ukrainian Carpathians) / I. Shpakivska, V. Rozhak // Las i woda: Streszczenia referatów V Międzynarodowej Konferencji. Warszawa, 2017. S. 22–23.
5. Zsolnay A. Dissolved humus in soil waters. In: PICCOLO, A. (Ed.). Humic substances in terrestrial ecosystems / A. Zsolnay. Amsterdam: Elsevier, 1996. P. 171–223.



УДК 910.3

ЕЛЕМЕНТИ ГЕОТУРИСТИЧНОЇ МЕРЕЖІ ЛЬВОВА

Андрій Яцишин, Роман Дмитрук

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: andrij_jacyshyn@ukr.net; r.ya.dmytruk@gmail.com*

Для мінімалізації залежності туристичних потоків від закриття адміністративних, чи державних кордонів, потрібна розробка туристичних, рекреаційних продуктів, які б задовольняли потреби місцевих (в межах міста, області, чи країни) користувачів. Для мешканців Львова, його найближчих околиць одним з найцікавіших і надзвичайно пізнавальним туристичним, рекреаційним та геоосвітнім маршрутом є маршрут, який пролягає від Високого Замку до Чатових Скель і далі до південної частини Винниківського лісопарку. Окремі ланки цього маршруту вже користуються популярністю серед містян і гостей міста. Це насамперед г. Високий Замок, Регіональний ландшафтний парк "Знесіння", парк "Шевченківський Гай" та ін. Однак, запропонований маршрут може забезпечити значно різноманітніші запити. Розрізи корінних і четвертинних відкладів, які трапляються вздовж маршруту, можуть виконувати навчальну, освітню, пізнавальну, екологічну і естетичну функції. Об'єкти неживої природи, які розташовані вздовж маршруту, добре доступні для ознайомлення. Антропогенний вплив на ці об'єкти значний, оскільки вони активно використовуються для пішого туризму, занять з альпінізму тощо. Тому існує потреба в постійному моніторингу стану цих об'єктів, благоустрою території.

Ключові слова: геоосвітній маршрут, верхньокрейдові мергелі, неогенові піски і пісковики, травертини.

ELEMENTS OF L'VIV GEOTURIST NETWORK

Andriy Yatsyshyn, Roman Dmytruk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

To minimize dependence of tourist flows on closure of administrative or state borders, it is necessary to develop tourist, recreational products that would meet the needs of local (within the city, region or country) users. For the residents of Lviv and its immediate surroundings, one of the most interesting and extremely informative tourist, recreational and geo-educational routes is the route that runs from the High Castle to Chaty (Devil's) Rocks and further to the southern part of the Vynnyky Forest Park. Some parts of this route are already popular among citizens and guests of the city. These are, first of all, VysokyiZamok, Znesinnia Regional Landscape Park, Shevchenkovskiy Hai Park and others. However, the proposed route can provide much more diverse requests. Sections of bedrock and Quaternary sediments that occur along the route can perform educational, cognitive, environmental and aesthetic functions. The inanimate objects along the route are well accessible for exploration. The anthropogenic impact on these sites is significant, as they are actively used for hiking, mountaineering, etc. Therefore, there is a need for constant monitoring of the condition of these facilities, landscaping.

Keywords: geoworld route, Upper Cretaceous marls, Neogene sands and sandstones, travertines.

Пандемія коронавірусу COVID-19 не очікувано внесла суттєві корективи у функціонування багатьох галузей економіки практично усіх країн світу. За попередніми підрахунками найбільших збитків зазнали туристична, транспортна і деякі інші галузі світової економіки, які в умовах закриття на карантин країн або їхніх регіонів, чи окремих міст, на тривалий час частково, а подекуди й повністю припинили свою діяльність. Ґрунтовна оцінка впливу пандемії на світову економіку ще попереду, як і розробка превентивних заходів для недопущення настільки масштабних впливів можливих наступних пандемій на функціонування економіки загалом та її окремих галузей. Одним з таких заходів є переорієнтація туристичних потоків на внутрішній ринок, з метою мінімалізації їхньої залежності від закриття адміністративних, чи державних кордонів. Для цього потрібна розробка туристичних, рекреаційних продуктів, які б задовольняли потреби місцевих (в межах міста, області, чи країни) користувачів.

Одним з найцікавіших і надзвичайно пізнавальним туристичним, рекреаційним та геоосвітнім маршрутом для мешканців Львова, його найближчих околиць є маршрут, який пролягає



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

від Високого Замку до Чатових Скель. Окремі ланки цього маршруту вже користуються неабияким попитом серед містян і гостей міста. Найпопулярнішими є г. Високий Замок, Регіональний ландшафтний парк “Знесіння”, парк “Шевченківський Гай” та розташований в його межах Музей народної архітектури і побуту імені Климентія Шептицького, а також г. Чатові Скелі. Однак, цей маршрут може забезпечити значно різноманітніші запити, зокрема геоосвітні і природопізнавальні. До того ж перші геоосвітні і природопізнавальні заходи на цьому маршруті проводились ще в кінці дев'яностих–початку двохтисячних років, коли він використовувався для проведення геологічного розділу комплексних практик студентів першого і другого курсів географічного факультету. Вважаємо, що настав час запропонувати цей маршрут і для значно ширшого загалу.

Пропонований маршрут пролягає від Високого Замку, через Піщану гору (гору Лева), Регіональний ландшафтний парк “Знесіння”, парк “Шевченківський Гай”, джерело в підніжжі Чатових Скель і до самих Чатових Скель. Протяжність маршруту близько 10 км (рис. 1).

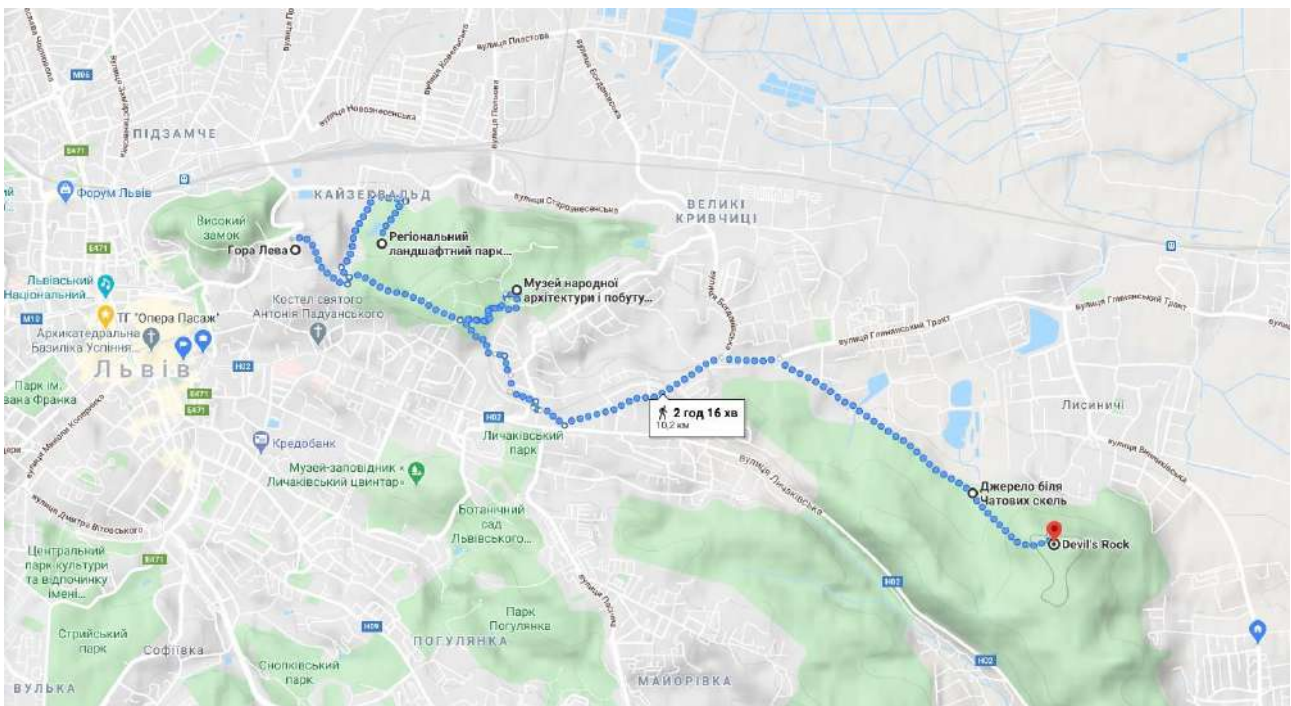


Рис. 1. Схема маршруту “Піщана гора – Чатові скелі”

Від Чатових Скель маршрут пропонується продовжити до південної частини Винниківського лісопарку (між Винниками на сході, Бережанами на півдні та Львовом (райони Пирогівка і Майорівка) – на заході і північному заході). В такому випадку довжина маршруту може зрости на 7–10 км.

У маршруті відвідувачі мають можливість ознайомитись з такими типами пам'яток природи [3]: 1) стратиграфічними та геохронологічними; 2) мінералого-петрографічними; 3) палеонтологічними; 4) геоморфологічними; 5) мальовничими.

Доступна для ознайомлення широка номенклатура типів пам'яток природи, їхня природопізнавальна, геоосвітня та рекреаційна функції визначаються мальовничістю рельєфу та складністю геологічної будови території вздовж маршруту. Мальовничість рельєфу обумовлена розташуванням досліджуваної території на стику двох геоморфологічних районів Поділля: Львівського плато і Пасмового Побужжя [8]. Межа між ними у межах Львова представлена крутим схилом, який пролягає від Високого Замку до Чатових Скель, а далі прямує на південний схід від Винник.

На підставі морфологічних особливостей рельєфу в межах Львівського плато виокремлюють: власне Львівське плато, розчленовану північну частину плато, Львівсько-Бібрське горбогір'я і останцеві височини Цитадель, Чатову та Лисогірську. З перелічених геоморфологічних підрайонів в межі території досліджень потрапляють розчленована північна частина Львівського



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

плато, Чатова і Лисогірська останцеві височини. Максимальні абсолютні відмітки в межах Львівського плато припадають на г. Високий Замок (413 м), г. Чатові Скелі (414 м). Їхні перевищення над дном долини Полтви (долина є складовим елементом Пасмового Побужжя) досягають 140–150 м. Поза цими кульмінаційними відмітками плато абсолютні відмітки коливаються в межах 350–370 м.

Пасмове Побужжя представлене поєднанням витягнутих з заходу на схід підвищень, розділених широкими, коритоподібними, часто заболоченими долинами, які дрениують невеликі річки (найбільшою серед них є р. Полтва). Всього налічують шість пасом, з яких тільки три (Малехівське, Винниківське і Чишківське) знаходяться в межах м. Львів. Висота пасом над днищами долин, які їх розділяють, коливаються від 40–50 до 80–100 м, зі зростанням відміток на захід. Абсолютні відмітки в межах Малехівського пасма досягають 260–275 м, а Винниківського коливаються в межах 275–290 м. Абсолютні відмітки в межах днища долини Полтви коливаються в діапазоні 260–275 м.

Провідне значення у формуванні рельєфудосліджуваної території мають три різновікових і відмінних за генезисом комплекси порід: верхньокрейдовий, неогеновий і четвертинний (табл. 1).

Таблиця 1

Зведена стратиграфічна колонка дочетвертинних відкладів Львова [2]

Період	Епоха	Ярус	Підярус	Світа	Назва шарів і характеристика порід
Неогеновий	Міоценова	Сарматський	Нижній		<i>Волинські шари</i> (глини, вапняки, мергелі, пісковики, туфи)
		Баденський	Верхній N_1b_3	Пронятинська (косівська)	<i>Тернопільські шари</i> (глини, вапняки літотамнієві). <i>Прутські шари</i> (глини, мергелі, піски, пісковики) <i>Вербовецькі шари</i> (глини, пісковики, туфи) <i>Кайзервальдські(підгірські) шари</i> (дрібнозернисті піски, пісковики)
			Середній N_1b_2	Тираська	<i>Ратинські шари</i> (вапняки хемогенні, піски, пісковики) <i>Тираські шари</i> (гіпси, ангідрити)
			Нижній N_1b_1	Опільська	<i>Ервілієві (кривчицькі) шари</i> (вапняки, піски, пісковики з <i>ErviliaPusilla</i> , <i>Phil</i>) <i>Нараєвські шари</i> (вапняки літотамнієві і органогенно-детритусові, пісковики) <i>Миколаївські шари</i> (піски, пісковики зі скрем'янілими стовбурами дерев) <i>Баранівські шари</i> (вапняки літотамнієві, пісковики з жовнами літотамній)
Крейдовий	Пізня	Маастріхтський	Березинський	Львівська	Світло-сірі та голубувато-сірі мергелі

Верхньокрейдовий комплекс, що розвинутий на території м. Львова, входить до складу так званої Львівської крейдової мульди, складаючи саму верхню частину потужної товщі крейдових порід [1]. Комплекс повсюдно перекритий неогеновими і четвертинними відкладами, входячи на денну поверхню лише в бортах глибоко врізаних ярів. На підчетвертинну поверхню крейдові породи входять в днищі долини р. Полтви, а також складають корінний цоколь Винниківського



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

та Малехівського пасом. Глибина залягання мергелів в межах Полтвинської долини не перевищує 3,0–5,0 м, на лесових пасмах – 10,0 м і більше.

Літологічно верхньокрейдові породи представлені сірими, світло-сірими, зеленкувато-сірими мергелями. Мергелі вміщують залишки фауни: уламки черепашок, коралів, морських їжаків, зуби акул [1, 2]. Для товщі крейди характерна значна тріщинуватість, що зумовлює наявність в ній крейдового водоносного горизонту.

Неогеновий комплекс в літологічному відношенні є найбільш складним. Він включає широкий спектр осадових порід різних фаціальних зон відкритого моря. Неогенові відклади відсутні в долині р. Полтви і, зазвичай, у межах Винниківського, Малехівського лесових пасом [1, 2]. У віковому відношенні неогеновий комплекс розділяється на: 1) верхньобаденський, що об'єднаний у пронятинську (косівську) світу, яка включає тернопільські, прутські, вербовецькі і кайзервальдські (підгірські) шари; 2) середньобаденський, що об'єднаний у тираську світу, яка включає ратинські і тираські шари; 3) нижньобаденський, що об'єднаний у опільську світу, яка включає ервілієві (кривчицькі), нараєвські, миколаївські і баранівські шари.

Породи четвертинного віку мають широке розповсюдження, вони суцільним плащем покривають більш давні утворення. В межах району досліджень виділяються такі вікові підрозділи антропогену: середньо-, верхньоплейстоценові та сучасні (табл. 2) [1, 2].

Таблиця 2

Зведена стратиграфічна колонка четвертинних відкладів Львова [2]

Система	Відділ	Генетичні типи і характеристика порід	
Четвертинна	Голоцен	<i>Алювіальні, алювіально-болотні, болотні, елювіально-делювіальні, пролювіальні. Суглинки, супіски, піски, торфи, заторфовані суглинки і супіски, суглинки і супіски з уламками осадових порід</i>	
	Плейстоцен	Верхній	<i>Еолово-делювіальні, алювіальні. Лесово-ґрунтові нагромадження (лесові, палеоґрунтові, палеокріогенні горизонти), суглинки, супіски, піски</i>
		Середній	<i>Еолово-делювіальні, еолові. Леси, піски, піщано-глинисті нагромадження з уламковим матеріалом</i>

Відклади середнього плейстоцену літологічно представлені пісками і лесоподібними супісками. В межах лесових пасом Малого Полісся вони залягають безпосередньо на розмитій поверхні верхньокрейдових мергелів [1, 2]. Потужність пісків коливається в межах 1–10 м. Лесоподібні супіски залягають потужною товщею 8,0–12,0 м. Мають зеленкувато-гірчичний колір з лінзами і невеликими за потужністю (1–5 см) прошарками облесованого дрібного і пилуватого піску.

Найбільш поширеним комплексом відкладів верхнього плейстоцену є леси. Лесова товща є циклічно збудованою пачкою, що включає лесові горизонти та горизонти викопних ґрунтів (ґрунтових комплексів). Найбільш повний лесовий комплекс характерний для пасом Малого Полісся.

Голоценові відклади території досліджень включають такі генетичні типи нагромаджень: алювіальні, елювіально-делювіальні, пролювіальні та інші [1, 2].

Алювіальний комплекс відкладів складається з нагромаджень в долині р. Полтва і сучасних алювіальних утворень всіх долин рік і струмків території, що характеризується [1, 2]. У фаціальному відношенні вони розділяються на руслові і заплавні відклади, які складені заторфованими пісками, супісками, суглинками.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

Елювіально-делювіальні відклади є широко розповсюдженими. Характерною рисою їх є чіткий зв'язок між ареалами їхнього поширення з одного боку і з крутизною схилів, глибиною врізу ярів, долин і складом підстилаючих порід з іншого. В літологічному відношенні обидва комплекси відкладів залежать від складу підстилаючих порід і представлені, в основному, невідсортованими сумішами глинистих і піщаних відкладів, уламків корінних порід, рідшесуглинків з уламками корінних порід [1, 2].

Пролювіальні відклади на території району розвинуті вкрай нерівномірно. Круті, довгі схили, покриті пухкими і здатними до розмиву лесами сприяють розвитку яркової мережі. Таким набором характеристик володіють північні схили Винниківського пасма, південні схили Малехівського пасма [1, 2]. При врізанні в лесову товщу, пролювій представлений глинистими безструктурними продуктами. В окремих випадках, коли врізаючись яр досягає крейдових відкладів, пролювій представлений піщано-гравійними сумішами, інколи з глинистим наповнювачем. Максимальна потужність пролювію досягає 3,5 м.

Упродовж кількох останніх років досліджень вдалося також виявити і частково дослідити ще один тип голоценових утворень – травертини. Перші спогади про них відомі ще з другої половини минулого століття (травертин в с. Зубра, що на південь від Львова) [4]. Тепер вони виявлені в межах Винниківського лісопарку, зокрема безпосередньо біля джерела в підніжжі Чатових скель, а також в долинах численних потоків, що зливаючись формують р. Маруньку [4, 9].

Найціннішими геосвітними і природопізнавальними об'єктами в межах досліджуваної території є такі: Піщана гора (гора Лева), джерело біля Чатових Скель, Чатові Скелі.

Цінність Піщаної гори (388 м) зумовлена тим, що на її схилах для вивчення доступний один з найповніших розрізів неогену досліджуваної території. В його основі розкриті досить щільні пісковики, значною мірою глауконітові. Вони вмщують жовна літотамній, які іноді переповнюють породу. Це так званий нижній літотамнієвий, або баранівський горизонт, потужність якого 1,0 м. Вище залягає товща кварцових світло-сірих, іноді зеленкуватих дрібнозернистих косошаруватих пісків (миколаївські верстви), потужністю до 30 м. У цих пісках, у Лисиницькому кар'єрі зустрічаються скам'янілі дерева [1, 2]. Наступним елементом розрізу є шар потужністю до 2 м літотамнієвих вапняків (нараєвські верстви). Він складається із світло-сірих і жовтуватих вапняків нерідко переповнених булами літотамній. Завдяки своїй відносно великій міцності він утворює чітко виражену структурну терасу над якою власне і височить Піщана гора і гора Високий Замок. На нараєвських вапняках залягає незначний за потужністю шар вапняків, який має надзвичайно важливе стратиграфічне значення, – це ервілієвий горизонт (кривчицькі верстви) [1, 2]. Це світлий і жовтувато-сірий сильно піскуватий вапняк із залишками *Erviliapussilla* Phil. Над кривчицькими шарами залягає потужна (до 40 м) піщана пачка, яка вже відноситься до верхньобаденського підярусу [1, 2]. Це переважно кварцові дрібні та середньозернисті жовтувато-зеленкувато-сірі піски, іноді при значній цементації пісковики. Розріз Піщаної гори завершується досить потужним (біля 2 м) міцним шаром вапняку [1, 2]. Вапняк містить літотамній та трубочки серпул. Цей вапняк формує вершинну поверхню у цьому районі.

Отже, розріз Піщаної гори розкриває характер перебігу процесів осадоагромадження у відкритому морі та має велике значення для вирішення питань палеогеографії, літології, седиментології, палеоекології та інших природничих дисциплін. Розріз може виконувати навчальну, освітню, пізнавальну (об'єкт навчальних екскурсій учнів шкіл, польових занять для студентів географічного, геологічного факультетів), екологічну (об'єкт екологічних стежин та екологічного виховання), естетичну (містить морські седиментаційні текстури, вапняки, піски, пісковики з *Erviliapussilla* Phil.) функції, а також з вершини гори відкривається чудовий краєвид на м. Львів. Це доводить комплексність цього об'єкта досліджень.

Розріз Піщаної гори добре доступний для вивчення та має великий потенціал для подальших досліджень. Антропогенний вплив на розріз на даному етапі значний, оскільки Піщана гора активно використовується як чудовий оглядовий майданчик на північну частину м. Львів. Серед природних явищ, які інтенсивно розвиваються на крутих незадернованих схилах можна назвати обвальні-осипні та інші денудаційні процеси. Вони дещо змінюють вигляд відслонення, але не становлять для нього великої загрози. Проте, існує потреба в постійному моніторингу стану розрізу, благоустрою території.

Інші два об'єкти: джерело біля Чатових Скель і власне Чатові Скелі доцільно розглядати як єдиний комплекс пам'яток неживої природи. Цінність джерела біля Чатових Скель зумовлена



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

кількома чинниками: 1) джерело фіксує контакт між верхньокрейдовими та неогеновими утвореннями, тим самим дає уяву про потужність неогенових утворень Львова та його околиць; 2) поблизу джерела сформувався та продовжує формуватись травертин, потужність якого подекуди сягає 1 м.

Травертини є унікальними для території Львова нагромадженнями і, крім того, надзвичайно цікавими геологічними (стратиграфічними, літологічними, палеонтологічними) та гідрогеологічними об'єктами [4, 9].

На схилах Чатових Скель для вивчення доступні нагромадження середнього баденію, зокрема ратинські верстви, які складені пісковиками (їхнім стратиграфічним відповідником є жовтувато-сірі, щільні, кавернозні хомогенні вапняки, у яких розміщена Медова печера), верхнього баденію, які розпочинаються товщею кайзервальдських верств, складених пісками і слабоцементованими пісковиками, і тернопільських верств, складених щільними піскуватими вапняками. На розмитій поверхні відкладів верхнього баденію залягають нагромадження волинських верств нижнього сармату, які складені пісковиками. Вони є наймолодшими неогеновими утвореннями околиць Львова.

Отже, розріз товщі нагромаджень, розкритих поблизу джерела і на схилах Чатових Скель, ілюструє характер перебігу процесів осадонагромадження у відкритому морі і на суходолі (нагромадження джерел). Їхнє вивчення має велике значення для вирішення питань палеогеографії, літології, седиментології, палеоекології та інших природничих дисциплін. Розріз може виконувати наукову (об'єкт вивчення процесів осадонагромадження у відкритому морі, нагромадження відкладів в місцях розвантаження підземних вод, седиментології, палеонтології, літології та інших природничих дисциплін), навчальну, освітню, пізнавальну (об'єкт навчальних екскурсій учнів шкіл, польових занять для студентів географічного, геологічного факультетів), екологічну (об'єкт екологічних стежин та екологічного виховання) функції.

Обидва об'єкти добре доступні для вивчення. Антропогенний вплив на них значний, оскільки біля джерела збудований невеликий басейн, який активно використовується для купання і загартовування, а схили Чатових Скель активно використовується для занять з альпінізму. Серед природних явищ, які інтенсивно розвиваються навколо цих об'єктів, можна назвати обвально-осипні та інші денудаційні процеси. Вони дещо змінюють їхній вигляд, але не становлять для них великої загрози. Проте, існує потреба в благоустрою території.

З часом цей маршрут має продовжитись південною частиною Винниківського лісопарку. До його найцікавіших об'єктів можна віднести: 1) Медову печеру в середньобаденських хомогенних вапняках; 2) чисельні джерела, які розташовані на контакті верхньокрейдових і неогенових утворень; 3) травертини в руслі Маруньки та її приток; 4) відслонення верхньоплейстоценових відкладів в околицях Волиці-Чишок з атракційними седиментаційними текстурами та величезною кількістю фауни молюсків; 5) розріз пісків у західній частині Винник (так звана Пісковня).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волошин П. К. Характеристика природных условий г. Львова / П. К. Волошин // Раздел к генплану города Львова. Львов: Львов. ф-л УкрГІИНИТИЗ, 1989. Т. 1. 120 с.
2. Волошин П. К. Методичні рекомендації з геолого-геоморфологічного розділу загальноєкологічної практики (для студентів другого курсу географічного ф-ту спеціал. "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування") / П. К. Волошин. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 2009. 61 с.
3. Геологические памятники Украины: справочник-путеводитель / Н. Е. Коротенко, А. С. Щирица, А. Я. Каневский и др. К. : Наук. думка, 1985. 156 с.
4. Дмитрук Р. Травертини заходу України – цінні пам'ятки неживої природи / Р. Дмитрук, А. Яцишин // Екологічні проблеми надкористування. Наука, освіта, практика : матер. всеукр. конф. Львів, 2019. С. 40–42.
5. Койнов М. М. Орографический очерк Львова / М. М. Койнов // Геогр. сб. 1963. Вып. 7. С. 56–64.
6. Койнов М. М. Природно-географические ландшафты окрестностей г. Львова / М. М. Койнов // Геогр. сб. 1964. Вып. 8. С. 54–63.
7. Степанів О. Сучасний Львів. Путівник / О. Степанів. Львів: Вид-во Фенікс, 1992. 141 с.
8. Цись П. М. Геоморфологія УРСР / П. М. Цись. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1962. 223 с.
9. https://espresso.tv/news/2020/07/22/u_lvovi_znayshly_unikalni_dzherela_quotrodychiquot_tureckogo_pamukale.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Секція 5

КАРТОГРАФІЯ, ГЕОІНФОРМАТИКА І ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Section 5

CARTOGRAPHY, GEOINFORMATICS AND REMOTE SENSING



УДК 551.4

КОСМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТЕХНОГЕННО-ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ МИКОЛАЇВСЬКОГО ОПІЛЛЯ

Галина Байрак

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
E-mail: halyna.bayrak@lnu.edu.ua; g_bajrak@ukr.net*

Описано ступінь перетворення земної поверхні гірничодобувними підприємствами, визначену за допомогою космічних знімків. Для досліджень використано космоснімки великої роздільної здатності з веб-вузла "Планета Земля" 2003, 2009, 2011, 2018 років. За їхньою допомогою визначено площі кар'єрів та висоти уступів, математичними формулами розраховано об'єм вибраних порід. На основі космічних спостережень 15-річного періоду відзначаємо зростання порушень на відновлених кар'єрах біля с. Тростянець Миколаївського р-ну та на північний схід від м. Миколаєва Львівської обл. Сумарна площа порушень сягає десятка гектарів, а об'єми вибраних порід – мільйони метрів кубічних. Пагорби зрізають, долини набувають каньйоноподібних рис, а їхні днища стають глибокими прірвами. Завдяки космічному моніторингу, який фіксує зміни земної поверхні, надалі можна ініціювати повноцінну екологічну експертизу та притягнути до відповідальності порушників норм законів.

Ключові слова: охорона природного середовища, космомоніторинг, порушені землі, перетворення рельєфу, гірничопромислове підприємство, Тростянець, Миколаїв.

THE REMOTE SENSING MONITORING OF TECHNOGENIC DISTURBED LANDS IN MYKOLAYIV OPILLYA

Galyna Bayrak

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The degree of transformation of earth surface by mining companies determined on the basis of remote sensing are described. High-resolution space images 2003, 2009, 2011, 2018 were used from the Web-site "Google Earth" for research. Quarry areas and slope heights were measured on the basis of space images, and the volume was calculated by mathematical formulas. The increase of disturbed lands took place in the restored quarries near the Trostyanets Mykolayiv district, and northeast of Mykolayiv, Lviv region for 15 years, on the basis of remote sensing monitoring observations. A total of ten hectares of land were disturbed, millions of cubic meters were selected. The hills are cut off, the valleys have turned into canyons, and deep abysses are placed in their bottoms. The remote sensing monitoring records these disturbers and it is possible to further initiate a full-fledged environmental review and prosecute violators of the law.

Keywords: environmental protection, remote sensing monitoring, disturbed lands, relief transformation, mining enterprises, Trostyanets, Mykolayiv.

Актуальність дослідження. Космічний моніторинг впливу на довкілля гірничопромислових підприємств є важливою складовою екологічного моніторингу. Його перевага перед іншими засобами спостережень полягає у швидкому переході від дрібномасштабного огляду території до великомасштабних спостережень конкретного об'єкту. Засобами космічного моніторингу виявляють нові ділянки порушень земної поверхні, розвиток на них небезпечних екзодинамічних процесів, подальше їхнє детальне обстеження наземними методами і прийняття конкретних управлінських рішень [2]. З огляду на те, що техногенний тиск на природне середовище зростає, вивчення стану та динаміки об'єктів гірничопромислових територій важливе для забезпечення екологічної рівноваги довкілля.

Мета. На прикладі двох гірничодобувних підприємств Миколаївщини на основі космічного моніторингу показати ступінь перетворення ними земної поверхні та порушення навколишнього природного середовища.

Методи досліджень. Для пошукувань використано космоснімки великої роздільної здатності з веб-вузла "Планета Земля" 2003, 2009, 2011, 2018 рр., а також польові спостереження



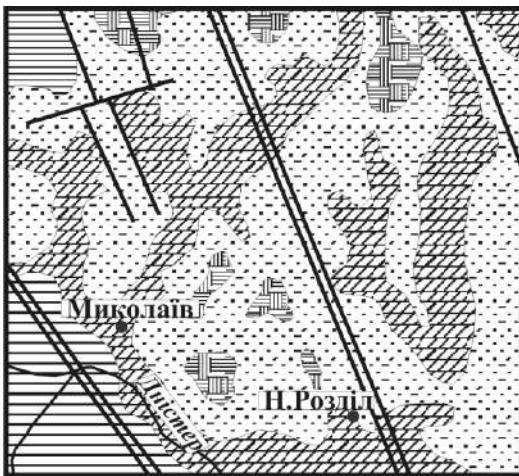
Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

2019 р. Площа порушених територій визначалась за допомогою інструмента "Лінійка", а висота – в інформаційному вікні цього ресурсу. На основі цих даних обчислювали об'єм вибраних порід у кар'єрах за формулою, отриманою на основі елементарних понять математичного аналізу в припущенні, що вертикальний переріз тіла має форму параболи:

$$V = \frac{1}{2} S_{\text{осн}} \cdot h, \text{ де } V - \text{об'єм тіла, } S_{\text{осн}} - \text{площа основи цього тіла будь-якої форми, } h - \text{висота.}$$

Виклад основних результатів. Миколаївське Опілля є районом інтенсивного техногенного перетворення. Його початок припадає на XIX –поч. XX ст. З 1887 по 1924 рр. було закладено багато копалень вапняків і гіпсу, споруджено близько 860 штучних ставків, вирубано близько 60 % лісових масивів. Розробки природних багатств продовжилися у 50-і роки XX ст. Після спорудження Миколаївського гірничо-цементного комбінату і застосування технічно відсталих технологій навколишня територія зазнає інтенсивного забруднення [4]. Зростання обсягів будівництва зумовлює активну експлуатацію і розширення родовищ будівельної (гіпси, вапняки, цементні глини, піски) і хімічної (сірка) сировини в другій половині XX ст. Початок XXI ст. знаменувався кризою в промисловості і зменшенням видобутку природних ресурсів, закриттям багатьох добувних підприємств (Новороздільське родовище сірки). На сьогодні, зі зростанням житлового будівництва й активізацією дорожніх робіт, багато колишніх будівельних кар'єрів відновили свою роботу, продовжуючи перетворення земної поверхні.

Територія Миколаївського Опілля багата сировиною для будівельної промисловості. На поверхню виходять піски, пісковики, вапняки, в основі залягають мергелі, які розробляються гірничодобувними підприємствами (рис. 1).



- Умовні позначення: 1 – маастрихтський ярус верхньої крейди (K_{2m}). Мергелі, пісковики, алевроліти; 2 – опільська світа нижнього баденію неогену (N_{1op}). Пісковики, піски, вапняки літотамнієві; 3 – верхньобаденієвий підярус нерозчленований (N_{1b2}). Вапняки, пісковики, піски, мергелі; 4 – косівська світа верхнього баденію неогену (N_{1ks}). Глини, пісковики, вапняки; 5 – волинський горизонт нижньосарматського підярусу неогену (N_{1vn}). Глини, алевроліти, пісковики, туфи; 6 – тектонічні розриви.

Рис. 1. Геологічна схема Миколаївського Опілля [3]

В межах досліджуваного району нараховується 14 діючих кар'єрів і ряд старих, які не експлуатуються. Глибина кар'єрів змінюється від 10 до 85 м. На космознімках колір піщаних кар'єрів – білий-майже білий, такий, що різко контрастує з оточенням. Поблизу кар'єрів дешифруємо ледь помітний білуватий наліт на прилеглих територіях і на дорогах, що вказує на характер сировини, що тут видобувається. Форма таких кар'єрів видовжена та близька до прямокутної. Піщані кар'єри розміщені у районі сіл Глуховець, Тростянець, м. Миколаїв. Є ряд кар'єрів з видобування будівельного каменю – вапняку, пісковика: кар'єри сіл Красів, Розвадів, Сухої Долини, м. Миколаїв. Контур брівки цих кар'єрів різко виражений, прямий на тривалій відстані. Глиняні кар'єри на космознімках мають жовтувато-сірий колір. Вони слабо виділяються на фоні навколишнього середовища. Якісною ознакою їхньої інтерпретації є їхня форма – замкнута, місцями розмита, із злегка хвилястими контурами. Кар'єри з видобування глини розташовані біля сіл Розвадів, Гонятичі, Горішне. Характерним для кар'єрів з видобутку будівельної сировини є те, що наявні здебільшого лише внутрішні відвали, зовнішні відсутні. Великим кар'єрно-відвальним комплексом з тисячами порушених гектарів землі на території Миколаївського Опілля залиша-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

ється Новороздільське родовище сірки, яке зараз знаходиться у стані рекультивациі. Чаша кар'єру поступово заповнюється водою [1].

На основі аналізу великомасштабних космознімків кар'єрні виїмки на Миколаївському Опіллі поділяємо на: 1) малі – площею до 2 км², 2) середні – 3–7 км², 3) великі – 8–14 км². На космознімках добре дешифрують *вікові стадії кар'єрів – експлуатовані, заростаючі, старі кар'єри, відновлені*. Часто поряд старого, заростаючого кар'єру формують новий на базі існуючої інфраструктури. Чаша новоутвореного кар'єру поглиблюється, утворюються нові відвали, під'їзні шляхи, техногенез повторюється. За космознімками можна також визначити *вікові стадії відвалів – свіжу, заростаючу й активізовану*.

Космічний моніторинг гірничопромислових територій дозволяє фіксувати нові порушення земної поверхні внаслідок відновлення експлуатації кар'єрів будівельної сировини. Одні з найбільших перетворень земної поверхні на сьогодні виконують підприємства з видобутку піску, який є сировиною для силікатної цегли, складовою бетону, основою для дорожнього полотна тощо. На Миколаївському Опіллі спостерігаємо значне зростання порушень на відновлених кар'єрах біля с. Тростянець (ТОВ "Онур") та на північний схід від м. Миколаєва (ПАФ "Дністер").

Значних змін зазнали рельєф і природне середовище на Південно-Тростянецькому піщаному кар'єрі. Він перебуває в оренді ТОВ "Онур" з 1995 р.; договір на оренду поновлений 2007 р. і наданий до 2035 р. В оренду надано 1,0065 га західної ділянки (округлоподібний пагорб) і 2,1893 га східної (видовженої на кілька десятків метрів пагорб). Кар'єр тут схилового типу. Як показують космознімки, роботи активізувались у 2009 р. Приблизно десять років тому розпочалось руйнування останцевих пагорбів відносно висотою 63 м, складених неогеновими пісковиками і вкритими цінними буковими лісами, що належали до заказника "Стільське горбогір'я". Відбулося зрізання відміток висот, перетворення додатних куполоподібних форм рельєфу на крутий уступ з вирівняною горбкуватою площадкою знизу.

Сьогодні західний округлий пагорб зрізаний наполовину, залишилася лише його половина (рис. 2). З північної сторони пагорба утворився прямовисний 25-метровий уступ (абсолютна висота днища кар'єру в середньому 318 м, висота брівки 343 м), який нависає над прилеглою сільською забудовою. Його довжина 360 м. За нашими розрахунками на основі різночасових космознімків земна поверхня зазнала перетворень на площі 5,8 га, вибрано приблизно 725 тис. м³ порід. Відступання схилу пагорба становить 150–200 м. Вирубано більше 4 га лісу.



Рис. 2. Південно-Тростянецький кар'єр на космознімках: а) 2003 р., б) 2018 р.
Контуром відзначено площі вибраних порід

На східному видовженому пагорбі кар'єр масштабніший, ніж на західному. Він має висоту уступу 27 м, довжину 620 м. За даними обстежень на різночасових космознімках, на східному пагорбі вибрано порід на площі близько 4,7 га, об'ємом 635 тис. м³. Східний пагорб зазнав відступання схилу вглиб основи в середньому на 100 м, проте в центральній його частині шириною 50 м, де відслонюються білі кварцові піски, відступання схилу становить 300 м.

Піщаний кар'єр на північний схід від Миколаєва долинного типу. На космозображеннях 2003 р. він був вузьким, видовженим вздовж днища долини на 900 м (рис. 3). Розробляли головно південний схил. Висота уступів становила 18–20 м. Як показують космознімки 2018 р., кар'єр



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

майже вдвічі зріс за площею і значно поглибився. Масштабну виїмку утворили на південному схилі, справа від в'їзду в кар'єр. Територію на цій ділянці розширено на 200 м. Глибина днища досягла 47–48 м. Уступ сформували у вигляді сходинок. Площа нових перетворень склала 5,5 га, загалом вибрано близько одного млн м³ порід! На північному схилі теж заклали нову виїмку: у західній частині чашу поглиблено і розширено, утворено новий 20-метровий уступ, в підніжжі якого зроблено заглибину ще на кілька метрів, таким чином перевищення брівки над днищем стало 30 м; у східній частині утворили вузьку довгу 320-метрової довжини ущелину з нависаючими з обох сторін прямовисними високими схилами. Площа нової виїмки на північному схилі кар'єру, за даними обчислень на космознімках, склала 3,3 га, заново вибрано 495 тис. м³ породи. Обидві глибокі виїмки дійшли до першого водоносного горизонту. Враховуючи, що на ділянці даного кар'єру проходить утилізація частини львівського сміття, це може спричинити до зараження питної води, яку використовують жителі м. Миколаєва та сіл поблизу кар'єру.



Рис. 3. Піщаний кар'єр на північно-східній околиці м. Миколаєва:
а) на космознімку 2003 р. і б) 2018 р. Відзначено новоутворені виїмки.

Висновки. Таким чином, космічний моніторинг функціонування гірничодобувних підприємств (на прикладі двох їхніх одиниць) дозволив зафіксувати значні об'єми видобутку будівельної сировини, які не відзначені в офіційних документах. Їхня діяльність призвела до незворотних перетворень земної поверхні: пагорби зрізають, долини набувають каньйоноподібних рис, а їхні днища стають глибоченими прірвами. Земля до отримання оренди і після її закінчення – це дві різні речі. В існуючих документах ніяк не відображено величину перетворення земної поверхні і вартість завданих народу збитків. Оскільки за Конституцією і Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища" кожен громадянин України має право на безпечне для його життя і здоров'я природне середовище, то діяльність тих організацій, які їх порушують, повинна бути припинена. Завдяки першочерговому космічному моніторингу, який фіксує порушення, надалі можна ініціювати повноцінну екологічну експертизу з детальними наземними та геоінформаційними дослідженнями масштабів змін та притягнення до відповідальності порушників норм законів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байрак Г. Космомоніторинг антропогенно-порушених територій (на прикладі Новороздільського сірчаного родовища) / Г. Байрак // Можливості супутникових технологій у сприянні вирішення проблем Львівщини : матер. регіон. наради. Львів, 2009. С. 19–22.
2. Байрак Г. Напрями космомоніторингу сучасних екзогенних процесів Львівської області / Г. Байрак // Аерокосмічні спостереження в інтересах сталого розвитку та безпеки: зб. наук. праць. К.: Наук. думка, 2014. С.119–121.
3. Расточинская Н. С. Геологическая карта СРСР. Лист М-35 / Н. С. Расточинская, Т. В. Никулина, В. М. Мироненкова. 1978.
4. Рудько Г. І. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія / Г. І. Рудько, Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук. Київ–Чернівці: Букрек, 2019. Т. 1. 464 с.; Т. 2. 376 с.



УДК 528.9

COMPARISON OF TRADITIONAL GEOMORPHOLOGICAL MAPPING WITH A HIGH-RESOLUTION DEM ANALYSIS ON THE EXAMPLE OF RESEARCH ON UNSEALED ROADS IN THE POLISH CARPATHIANS

Szymon Biały, Tomasz Bryndal, Joanna Fidelus-Orzechowska, Rafał Krocak

Pedagogical University of Krakow, Kraków, Poland

*E-mail: szymon.bialy@up.krakow.pl; tomasz.bryndal@up.krakow.pl;
joanna.fidelus-orzechowska@up.krakow.pl; rafal.krocak@up.krakow.pl*

The development of new methods of acquiring land information creates possibility for conducting geomorphologic, hydrologic, and landscape analyses with increasing accuracy, spatial precision and resolution. Precise data parameters as well as quick and easy access to elevation data shortens project completion time, which contribute to more effective solutions of research problems. Nevertheless, use of mentioned method generates questions of comparability with data obtained as a result field studies. This issue is significant when a research project entails what is generically termed monitoring. Depending on the purpose and scale of a project, the acquisition of quantitative land data may occur in a number of ways. Two methods of data acquisition are the most popular: measurement on digital maps, which is enhanced using high-resolution DEMs; measurement in the field and sketches on base topographic maps – known generically as geomorphological mapping.

Keywords: geomorphological mapping, dem analysis, Polish Carpathians.

ПОРІВНЯННЯ ТРАДИЦІЙНОГО ГЕОМОРФОЛОГІЧНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ З АНАЛІЗОМ ЦМР ВИСОКОЇ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ НА ПРИКЛАДІ ДОРІГ БЕЗ ПОКРИТТЯ У ПОЛЬСЬКИХ КАРПАТАХ

Шимон Бяли, Томаш Бриндаль, Йоанна Фідеуш-Ожеховска, Рафал Крочак

Педагогічний університет ім. Комісії народної освіти у Кракові, м. Краків, Польща

Розвиток нових методів отримання інформації про земну поверхню створює можливість для проведення детальних геоморфологічних, гідрологічних та ландшафтних аналізів із підвищеною просторовою точністю та роздільною здатністю. Точні параметри даних, а також швидкий і простий доступ до даних про висоти поверхні скорочують час проведення наукових досліджень та сприяють більш ефективному вирішенню наукових проблем. Проте використання згаданого методу викликає питання щодо верифікації цифрової інформації з даними, отриманими в результаті польових досліджень. Це питання є важливим, коли дослідницький проект передбачає те, що загалом називається моніторингом. Залежно від мети та масштабу проекту отримання кількісних даних про землю може відбуватися різними способами. Найпопулярнішими є два способи збору даних: вимірювання за допомогою цифрових карт, що покращується за допомогою цифрових моделей рельєфу (ЦМР) з високою роздільною здатністю та вимірювання безпосередньо на місцевості та створення ескізів на базових топографічних картах – загальновідомо як геоморфологічне картографування.

In the Carpathians geomorphological mapping is frequently applied for solving many research problems, especially concerning human impact on material circulation and energy flows in mountain catchments (Gorczyca and Krzemień, 2010; Lach, 1984; Bucala, 2012; Gorczyca et al., 2014; Ćwiąkała et al., 2018). Another aspect is the impact of unsealed roads on relief change. According to the latest research, unsealed roads play significant role in morphogenetic processes and hydrologic changes – especially in matters of surface drainage network analysis (Fidelus-Orzechowska et al., 2017, 2018; Bryndal and Krocak, 2019). Morphometric data on footpaths and roads in the Carpathians provide valuable sources of information in the area of environmental management in national parks and elsewhere (Tomczyk et al., 2017). The study of roads and paths system and their evolution is useful in



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

the course of the design and construction of new tourist trails (Nyssen et al., 2002). This type of new knowledge enables to prevent negative outcomes of erosion on them occurring after intense rainfalls.

The present study aims to assess the usefulness of both data sources in the interpretation of morphometric characteristics and processes shaping relief. Two different systems of road incisions located in Carpathian regions are compared on the basis of two very different sources of information.

Study area and methods. Two study areas were selected in the Polish Carpathians. Each area featured road incisions and was covered by studies in the past. The first study area is located in Spisko-Gubałowskie Foothills (Central Carpathians) at the foot of the Witowska Magura Hills, while the second one in the Cieżkowickie Foothills (Outer Carpathians) at the foot of the Brzanka Range. Both study areas consist of networks of local tourist trails whose course changes due to their unsealed nature. A topographic map at the scale 1 : 10 000 (PL1992) and a LiDAR point cloud (PL1992) were obtained for both study areas. LiDAR data was used to develop DEM with resolution of 1 meter.

Road incisions situated within two study areas were digitalized using the DEM. The digital drawings of the forms contained information about their width, depth, cross section, scarp gradient and longitudinal gradient. The next step consisted of traditional geomorphological mapping based on a topographic map.

Geomorphological mapping. The traditional method of geomorphological mapping involves marking landforms with their description, measurement, and classification onto a base topographic map (Kamykowska, 2005). The father of detailed cartographic mapping in Poland is M. Klimaszewski who directed a team of geomorphologists surveying southern Poland in the 1950s (Baumgart-Kotarba et al., 1968; Tricart, 1968; Starkel, Klimek, 2005; Starkel, 2018). Since then geomorphologic mapping have become a leading research method among Polish physical geographers (Baumgart-Kotarba et al., 1968).

A special form dedicated to roads and footpaths mapping was created and then frequently used in many studies on relief transformations in the Carpathians. A few of the procedures of road and footpat mapping are similar to those used in river channel studies (Krzemień 2006, 2012). The first step is to identify homogeneous sections and then use the form to collect information about them. The identification of these sections is usually performed on the basis of width, surface type, and location in relation to main area landforms.

Digital elevation models (DEMs). Digital elevation models (DEMs) present land relief that is most often simplified to the surface of rasters or in some cases irregular triangles. Each raster is defined using at least three variables “x”, “y”, and “z”, where “x” and “y” are coordinates and “z” is elevation above sea level. DEMs have been used in landform analysis since the 1980s (O’Callaghan and Mark, 1984). A breakthrough occurred 20 years ago when two global data sources became available – ASTER and SRT – with rasters on the order of several dozen meters. Currently the most popular global coverage DEM is TanDEM-X. Data from this mission serve to build a global digital elevation model with a resolution of 12 x 12 meters (Biały et al., 2018). LiDAR is a technique where the surface area of a study area is sampled using laser scanning and recorded in the form of a so-called point cloud. Point clouds acquired in this manner are classified using existing sets of data in order to build models of land surfaces, land cover, power lines, and other layers.

A new national IT system called ISOK was introduced in Poland in 2014. It stands for National IT System for Protection Against Unusual Threats. The project provides data of the aerial scanning of about 96 % of the territory of Poland. ISOK data are very high quality and are available in the form of a classified point cloud with a vertical error rate below 0.15 m for Quality Level One and below 0.10 m for Quality Level Two. The former applies to non-urban areas and ranges from 4 to 6 points per m², while the latter applies to urban areas and ranges from 12 to 14 points per m² (Kurczyński and Bakuła, 2013).

Detailed topographic information in Poland, including LiDAR data, is made available by the Head Office of Geodesy and Cartography. Their availability and high degree of land coverage in Poland make them leading source of information on relief. LiDAR data now are used in many areas of research, including geomorphology (Migoń and Kasprzak, 2015, Affek et al., 2019), history (Jucha, 2020), archeology (Zapłata, 2013), and settlement geography (Affek, 2014).

Results and summary. Geomorphological mapping was carried out by two independent teams of researchers using the same instruction set, although final maps shown in figures Ib and IIb are graphically different. The DEM was found to be much better at describing the shapes, courses, and extents of landforms in both study areas.

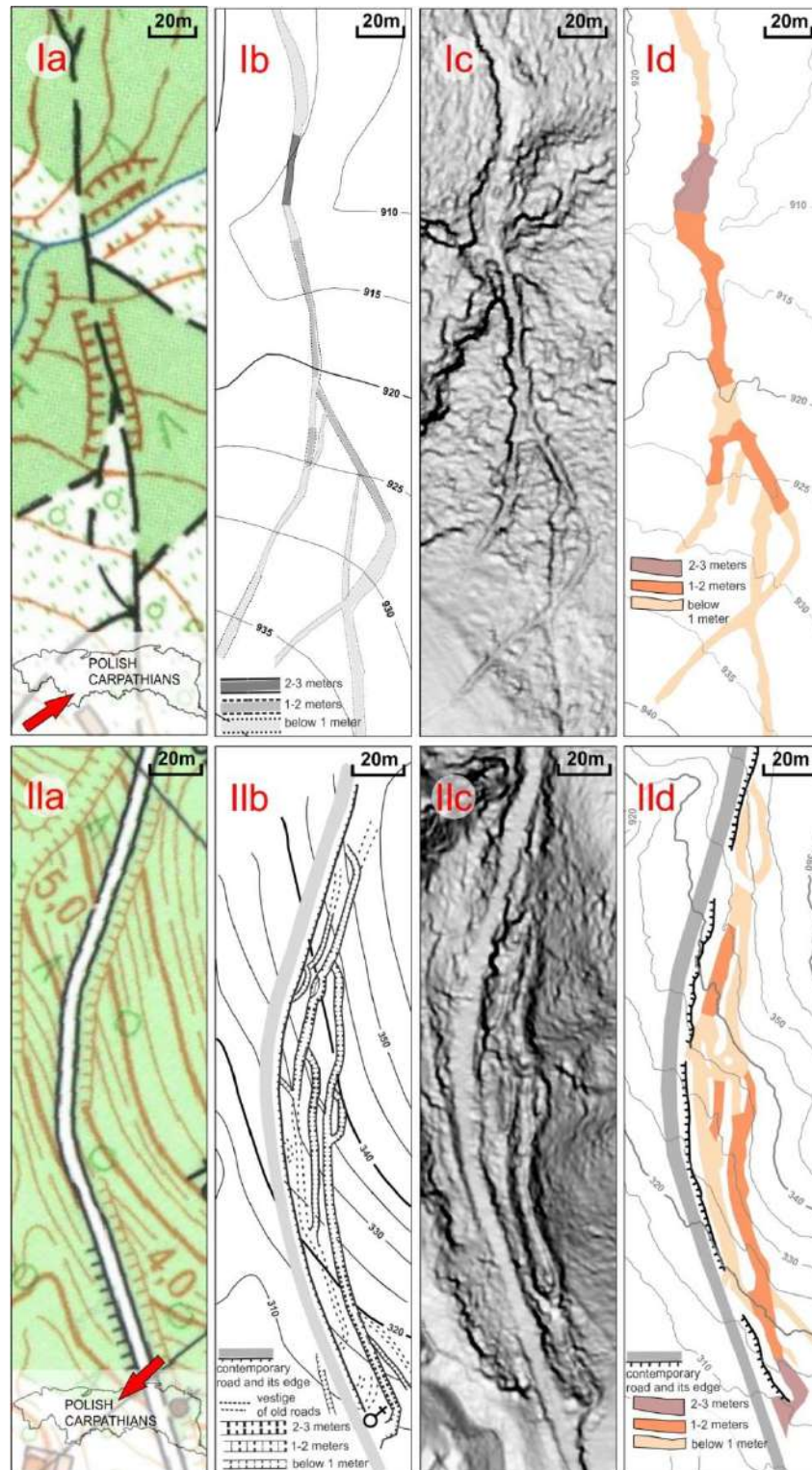


Fig. 1. Study area: Ia, IIa topographic map (1: 10 000); Ib, IIb – geomorphological mapping sketch; Ic, IIc – DEM 1 meter raster resolution; Id, IIId – geomorphological map based on DEM analysis

Available GIS tools made it possible to view 3D views, longitudinal and cross sections, of the examined landforms, which made interpretation easier. The map at a scale of 1 : 10 000 used as a base map for fieldwork turned out to be inadequately detailed, given the project assumptions. This made it difficult to mark mapped sites onto its plane, especially for the Ciężkowickie Foothills study area that featured a more complex system of landforms (fig. IIa, IIb, IIc, IIId). Both the interpretation of relief in the field and on the digital image requires more than just an elementary understanding of the subject, and should be grounded



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

in experience. Hence, both teams encountered some issues in the field and on the DEM analysis. In most cases, issues concerned the origin of the examined landforms and the processes that shape them now and have shaped them in the past. While these types of issues were easy to resolve in the field via the simplest of techniques, DEM analysis on the computer screen left many questions unanswered.

Both an examination of the incision network via field study and DEM analysis have cognitive values and leads draw useful conclusions. Geomorphological mapping offer many advantages in the area of research methodology, especially in terms of qualitative data acquisition. Field studies also enable a determination of the types of morphogenetic processes that affect relief change, which is almost impossible with DEM analysis. Undoubtedly one of the main disadvantages of LiDAR data is that it was collected for the Polish Carpathians only once in 2013. This makes temporal comparisons impossible. What is available is an array of small area scans (Fidelus-Orzechowska et al., 2018; Wrońska-Wałach et al., 2019). National land scanning project data may be augmented using data from unmanned aerial vehicles (UAVs) (Ćwiąkała et al., 2017; Ćwiąkała et al., 2018). However, this method remains difficult to apply, frequently impossible to use in woodland areas and very expensive.

The use of a unitary mapping method facilitates the observation of relief change over the long term, as shown in studies by M. Bukowski et al. (2015) and J. Fidelus-Orzechowska et al. (2018). On the other hand, this is a highly time-consuming approach that limits conducting short-term research across large geographic areas for comparison purposes. Another disadvantage is the fact that morphometric data for each section represent averages, as it is difficult to measure each and every erosional and depositional landform. Yet it is this type of capability that is provided by automated relief classification and segmentation via DEM analysis at high resolutions (Gawrysiak, 2018). In addition, the use of LiDAR data enables the acquisition of accurate data on the morphometry of a given geographic area regardless of size. The limiting factor in this case is access to equipment and data. The advantage of high-resolution DEM analysis is the ability to accurately examine terrain in multidimensional space. However, terrain characteristics such as the degree of stabilization and type of functionality may only be assessed in the course of field study (Wolski, 2012).

Both research methods are supported by the use of thematic vector data layers found in topographic object databases. At the same time, the primary source of information on landforms – the topographic map – becomes less useful. This is even true of raster-type topographic maps, as the use of vector data enables one to link many different attributes to a given object.

To sum up, the questions asked as the aim of the study cannot be answered unequivocally. Both methods have a number of advantages and disadvantages. When combined, the two methods are complementary and yield optimal results. A DEM analysis provides a lot of information on landform characteristics quickly. However, this information needs to be completed with field study to avoid misinterpretation of landforms or processes acting on them. The first stage of analysis in most studies consists of the selection of representative study areas. This is a significant and time-consuming stage, which can be substantially shortened when using DEMs. This is true of the selection of study areas for analyses of geomorphologic, hydrologic, archeologic, and many other types of research pursuits, for which a DEM with a resolution of 1 meter is available online for almost all of Poland's territory. Ultimately, LiDAR data may be used to quickly identify many landforms that subsequently should be examined in detail in the field, as it is strongly suggested in many other metodological studies (Roering et al., 2013).

REFERENCES

1. Affek A. (2014) Lotnicze skanowanie laserowe (ALS) w modelowaniu rzeźby terenu – nowe możliwości i pułapki. *Problemy Ekologii Krajobrazu*. 38, 217–236.
2. Affek A. N., Gerlée A., Sosnowska A., Zachwatowicz M. (2019). Oszacowanie skali wpływu pozyskiwania drewna na wybrane elementy środowiska we wschodniej części polskich Karpat. *Przegląd Geograficzny*. 91, 1, 83–106.
3. Baumgart-Kotarba M., Buraczyński J., Gilewska S. et al. (1968). Zróżnicowanie i etapy rozwoju rzeźby Południowej Polski na szczegółowych mapach geomorfologicznych. *Przegląd Geograficzny*, XL, 2, 265–270.
4. Biały S., Chrobak A., Struś P., Zarychta R. (2018). Geodiversity maps in the light of the new terrain model Tandem-X, [w:] *Kartografiâ ta viša škola: Sučasnij stan i strategiâ rozvitku, Kiivs'kij nacionalnij universitet imeni Tarasa Ševčenko, Geografičnij fakul'tet, Kiiiv*, 27–28.
5. Bryndal T., Krocak R. (2019). Reconstruction and characterization of the surface drainage system functioning during extreme rainfall: the analysis with use of the ALS-LIDAR data—the case study in two small flysch catchments (Outer Carpathian, Poland). *Environmental Earth Sciences*, 78(6), 215.



Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.

6. *Bucała A.* (2012). Współczesne zmiany środowiska przyrodniczego dolin potoków Jaszczce i Jamne w Gorcach (Vol. 231). IGI PZ PAN, 147.
7. *Bukowski M., Fidelus J., Gorczyca E., Krzemień K.* (2015). Długookresowe przekształcenia rzeźby na stokach na wybranych odcinkach ścieżek turystycznych w Tatrach Zachodnich. In: A. Chrobak, A. Kotarba (Eds.), Nauka Tatrom. Vol. 1. Nauki o Ziemi. Wydawnictwa Tatrzańskiego Parku Narodowego, Zakopane, 45–50.
8. *Ćwiąkała P., Kocierz R., Puniach E. et al.* (2017). Documentation of hiking trails and wooden areas using unmanned aerial vehicles (UAV) in Tatra National Park. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*. IV/2, 1545–1561.
9. *Ćwiąkała P., Kocierz R., Puniach E. et al.* (2018). Assessment of the possibility of using unmanned aerial vehicles (UAVs) for the documentation of hiking trails in alpine areas. *Sensors*, 18 (1), 81.
10. *Fidelus-Orzechowska J., Gorczyca E., Krzemień K.* (2017). Geomorfologiczne skutki gospodarki turystycznej w Tatrach. Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ.
11. *Fidelus-Orzechowska J., Strzyżowski D., Żelazny M.* (2018). The geomorphic activity of forest roads and its dependencies in the Tatra Mountains. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 100(1), 59–74.
12. *Gawrysiak, L.* (2018). Segmentacje rzeźby terenu z wykorzystaniem metod automatycznej klasyfikacji i ich relacja do mapy geomorfologicznej. Wydawnictwo UMCS, 234.
13. *Gorczyca E., Krzemień K.* (2010). Rola dróg i ścieżek turystycznych w modelowaniu rzeźby gór strefy umiarkowanej. *Roczniki Bieszczadzkie*, 18, 228–242.
14. *Gorczyca E., Izmailow, B., Kłapyta, P.* (2014). Polskie badania geomorfologiczne w Karpatach Wschodnich i znaczenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego dla ochrony walorów przyrody nieożywionej. *Roczniki Bieszczadzkie*, 22, 141–167.
15. *Jucha, W., Franczak, P., Sadowski, P.* (2020). Detection of World War II field fortifications using ALS and archival aerial images—German OKH Stellung b1 trenches in the south of the Polish Carpathians. *Archaeological Prospection*.
16. *Kamykowska M.* (2005). Słownik szkolny Geografia, (red.) A. Jackowski, 168.
17. *Kroczyk R., Bryndał T., Biały S. et al.* (2020). Granica państwa a spójność danych dla potrzeb analiz hydrologicznych. Studium przypadku dla zlewni Wiaru na pograniczu polsko-ukraińskim. *Przegląd Geograficzny. Polska Akademia Nauk*, 92(1), 69–92.
18. *Krzemień K.* (2006). Badania struktury i dynamiki koryt rzek karpaccich. *Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich*, 4, 1, 131–142.
19. *Krzemień K.* (red.) (2012). Struktura koryt rzek i potoków (studium metodyczne), IGI PZ UJ, Kraków.
20. *Kurczyński Z., Bakuła K.* (2013). Generowanie referencyjnego numerycznego modelu terenu o zasięgu krajowym w oparciu o lotnicze skanowanie laserowe w projekcji ISOK. *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji. Wydanie specjalne: Monografia "Geodezyjne Technologie Pomiarowe"*, 59–68.
21. *Lach J.* (1984). Geomorfologiczne skutki antropopresji rolniczej w wybranych częściach Karpat i ich Pogórza, *Prace Monograficzne WSP im. KEN w Krakowie*, nr LXVI, Wydawnictwo Naukowe WSP, 120.
22. *Migoń P., Kasprzak M.* (2015). Analiza rzeźby stolicy Szczelińca Wielkiego w Górach Stołowych na podstawie numerycznego modelu terenu z danych LiDAR. *Przegląd Geograficzny*, 87 (1), 27–52.
23. *Nyssen, J., Poesen, J., Moeyersons, J. et al.* (2002). Impact of road building on gully erosion risk: a case study from the northern Ethiopian highlands. *Earth Surface Processes and Landforms: The Journal of the British Geomorphological Research Group*, 27 (12), 1267–1283.
24. *O'Callaghan J. F., Mark D. M.* (1984). The extraction of drainage networks from digital elevation data. *Computer vision, graphics, and image processing*, 28(3), 323–344.
25. *Roering J. J., Mackey B. H., Marshall J. A. et al.* (2013). 'You are HERE': Connecting the dots with airborne lidar for geomorphic fieldwork. *Geomorphology*, 200, 172–183.
26. *Starkel L.* (2018). Odbudowa i rozwój polskiej geografii fizycznej po drugiej wojnie światowej w latach 1945–1980. *Przegląd Geograficzny*, 90, 1, 157–168.
27. *Starkel L., Klimek M.* (2005). Profesor Mieczysław Klimaszewski i koncepcja kartowania geomorfologicznego (w 10-lecie śmierci). *VII Zjazd Geomorfologów Polskich*, Kraków, 418–422.
28. *Tomczyk A. M., Ewertowski M. W., White P. C., Kasprzak L.* (2017). A new framework for prioritising decisions on recreational trail management. *Landscape and Urban Planning*, 167, 1–13.
29. *Tricart J.* (1968). Problèmes de coordination internationale de la cartographie géomorphologique, *Zagadnienia Międzynarodowej Koordynacji Kartowania Geomorfologicznego (rola podkomisji kartowania geomorfologicznego mug)*. *Przegląd Geograficzny*, XL, 2, 255–263.
30. *Wolski J.* (2012). Błędy i niepewność w procesie tworzenia map numerycznych. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 16, 15–32.
31. *Wrońska-Wałach D., Cebulski J., Fidelus-Orzechowska J. et al.* (2019). Impact of ski run construction on atypical channel head development. *Science of The Total Environment*, 692, 791–805.
32. *Zapłata R.* (2013). Nieinwazyjne metody w badaniu i dokumentacji dziedzictwa kulturowego: aspekty skanowania laserowego w badaniach archeologicznych i architektonicznych. *Fundacja Hereditas*.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 504.062.2:615.838] (088.27)

**КОНЦЕПТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ФІЗИЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ
ГЕОДАНИХ КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ**

Євген Захарченко¹, Олександр Світличний²

¹ДУ "Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України", м. Одеса, Україна

*²Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, м. Одеса, Україна
E-mail: aasvetl@yandex.ua*

Основою природно-ресурсної бази курортно-рекреаційної сфери є природні лікувальні ресурси (мінеральні води, лікувальні грязі тощо). В умовах впровадження концепції сталого розвитку особливої уваги набуває питання оцінки природних умов та ресурсів, систематизації та моніторингу даних щодо природних лікувальних ресурсів країни. Державний кадастр природних лікувальних ресурсів розробляється для систематизації даних, знань та відомостей щодо відомих мінеральних вод, лікувальних грязей тощо. Організація інформації щодо геоданих кадастру, згідно сучасних міжнародних стандартів, передбачає застосування концептуального моделювання та створення каталогу об'єктів геоданих. Використовуючи сучасні засоби моделювання та структурування даних розроблено концептуальну модель та каталог класів об'єктів бази геоданих Кадастру природних лікувальних ресурсів. Результати представлених розробок застосовано при розробці фізичної моделі бази геоданих Кадастру природних лікувальних ресурсів.

Ключові слова: база геопросторових даних, каталог класів об'єктів, Державний кадастр природних лікувальних ресурсів, мінеральні води, концептуальна модель, геоінформаційні системи.

**CONCEPTUAL MODELING AND PHYSICAL DESIGN OF A NATURAL
HEALING RESOURCES CADASTRE GEODATABASE**

Eugen Zakharchenko¹, Oleksandr Svitlychnyi²

¹Public institution Ukrainian Scientific research Institute of Medical Rehabilitation and Resort Therapy Ministry of Health of Ukraine care, Odesa, Ukraine

²Odesa I. I. Mechnikov National University, Odesa, Ukraine

The basis of the natural resource base of the resort and recreational sphere is natural healing resources (mineral waters, therapeutic mud, etc.). In the context of the introduction of the concept of sustainable development, special attention is paid to the issue of assessing natural conditions and resources, systematizing and monitoring data on natural healing resources of the country. The State Cadastre of Natural Healing Resources is being developed to systematize data, knowledge and information about known mineral waters, therapeutic mud, and other resources. The organization of information about the geodata of the cadastre, according to modern international standards, provides for the use of conceptual modeling and the creation of a catalog of classes of geodata objects. Using modern modeling and data structuring tools, a conceptual model and catalog of object classes of the Cadastre was developed. The results of the work were applied in the development of a physical model of the geodatabase of the Cadastre of Natural Healing Resources.

Keywords: geospatial database, object class catalog, State Cadastre of natural healing resources, mineral water, conceptual model, geoinformation systems.

Вступ. Оздоровлення та лікування з використанням немедикаментозних засобів, а саме з застосуванням природних лікувальних ресурсів, є перспективним напрямком для поліпшення фізіологічного та духовного стану населення. Основою природно-ресурсної бази курортно-рекреаційної сфери є природні лікувальні ресурси (мінеральні води, лікувальні грязі тощо). Планування природних територій курортів та оздоровчих місцевостей, оцінка природних територій щодо надання статусу курорту проводиться на основі даних про природні лікувальні ресурси, даних щодо округу та зон санітарної охорони курортів, а також схем медичного зонування територій. В умовах концепції сталого розвитку особливої уваги набуває питання



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

оцінки природних умов та ресурсів, а також систематизації та моніторингу даних щодо природних лікувальних ресурсів (ПЛР). Однією з пріоритетних стратегічних цілей ряду нормативних документів [2, 4] є запровадження та експлуатація програмно-інформаційного комплексу забезпечення автоматизованої системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів.

Формування набору геопросторових даних природних лікувальних ресурсів та природних територій курортів у складі автоматизованої системи Кадастру є нагальною потребою, яка буде сприяти здійсненню територіального планування та організації курортної діяльності, охорони та збереження природних лікувальних ресурсів.

Враховуючи сучасний рівень розвитку інформаційних технологій, Кадастр ПЛР, як складова системи державних кадастрів природних ресурсів, повинен створюватися за принципами і методологією, які б забезпечили його подальше інтегрування в національну інфраструктуру геопросторових даних (НІГД) для ефективного використання інформаційних ресурсів в системах інформаційної підтримки управлінських рішень щодо раціонального використання і охорони природних ресурсів.

Використання баз геопросторових даних та геоінформаційних систем як інструментарію дозволить інтегрувати необхідні дані і забезпечити їх інтероперабельність у інфраструктурі просторових даних.

Виклад основного матеріалу. Метою статті є викладення результатів моделювання концептуальної схеми бази даних, розроблення структури та каталогу класів об'єктів бази геоданих природних лікувальних ресурсів та фізичного проектування геоінформаційної системи кадастру. В роботі застосовано методологію геоінформаційного моделювання та керування проектами.

Відомо, що файлове зберігання даних не забезпечує цілісності даних та створює бар'єри з пошуку інформації. Так як дані знаходяться в різних форматах, то існує проблема низької швидкості надходження та оновлення даних. Для аналізу дані доводиться постійно переводити в інші формати, при цьому втрачається якість даних і час на їх обробку. Зі зростанням обсягів даних стає складно звести їх в єдину систему і привести до загального формату, аналізувати, а також, найголовніше, наочно відображати інформацію та застосовувати методи просторового аналізу. Навпаки, структуровані дані мають можливість швидкого оновлення, високу швидкість отримання та обробки даних. Найбільш значущими перевагами застосування структурованої інформації про географічні об'єкти є високоякісна візуалізація (карти, графіки, таблиці), а також оперативне подання даних через призначений для користувача інтерфейс програмного забезпечення. Організація кадастрової інформації, як свідчить міжнародний та вітчизняний досвід здійснюється з використанням ГІС-технологій та об'єктно-реляційних систем керування базами даних [5, 6], що найбільш ефективно вирішують задачі з організації та аналізу просторових даних. Застосування об'єктно-реляційних баз даних забезпечує зберігання просторових об'єктів та їх атрибутів в єдиному середовищі, а також незалежність від програмного забезпечення (інтероперабельність). Об'єктами Кадастру ПЛР є геологічні та географічні об'єкти, які мають просторове положення та характеризуються певним переліком якісних та кількісних показників. Тому найефективнішим рішенням збору, зберігання та представлення інформації є застосування бази геопросторових даних, що уявляє собою об'єктно-реляційну базу даних розширену функцією роботи з просторовими даними.

Обґрунтування застосування використання ГІС та систем керування реляційними базами даних виконано у 2015 р. в роботі при розробленні ГІС "Реєстр ПЛР" [3]. Цю роботу спрямовано на випробування застосування ГІС у веденні Кадастру.

Концептуальну схему [7] представлено у вигляді семи основних реєстрів за типом ПЛР: родовища мінеральних вод та водопункти, родовища лікувальних грязей, родовища поверхневих водойм, бішофіт, озокерит, морське узбережжя. Як додаткове відношення, створено реєстр "Інші природні об'єкти та комплекси". Кожен з них є окремим класом просторових даних та зберігає абстрактний тип даних *Geometry* для моделювання просторових об'єктів. Кожен об'єкт дослідження (екземпляр об'єкта), відомості про який вносяться до кадастру, при створенні буде мати генерований системою обліковий номер (plrid).

Для структуризації даних бази геоданих об'єкти Кадастру представлено у вигляді класифікованих груп Каталогу бази геоданих. Кожен реальний об'єкт розглядається як екземпляр відпо-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

відного класу та має набір якісних та кількісних властивостей, має ідентифікаційні характеристики (назва, координати, код типу ПЛР за класифікатором).

Кожен атрибут характеризується наступними елементами: ідентифікатор; визначення та характеристика об'єкта; тип даних для значення атрибуту; статус атрибуту; код атрибуту; одиниця виміру та домен значень атрибуту, в якому вказується інтервал числових значень атрибуту або посилання на класифікатор, що містить перелік допустимих змістовних текстових та відповідних кодових значень, значення домену, які недопустимі для значення атрибута екземплярів об'єкта. Статус атрибутів представлено як основні, додаткові та службові (рис. 1).

ID_vodopunkt	Ідентифікатор водопункту				
Визначення	Унікальний ідентифікатор водопункту				
Тип даних	serial	Статус	Основний	Код	1.1.2
Домен	Символьний системний ідентифікатор			Одиниця виміру	
ID_tip_PLR	Ідентифікатор типу об'єкта ПЛР				
Визначення	Тип природного лікувального ресурсу				
Тип даних	Integer		Основний	Код	1.1.2.23
Домен	Код типу ПЛР за класифікатором			Одиниця виміру	
ID_rodovisha	Код родовища мінеральних вод				
Визначення	Унікальний ідентифікатор родовища мінеральних вод				
Тип даних	Integer	Статус	Основний	Код	1.1.2.1
Домен	Код родовища згідно таблиці DepositsMW			Одиниця виміру	
ID_type_vod	Код типу водопункту				
Визначення	Унікальний ідентифікатор типу водопункту				
Тип даних	Integer	Статус	Основний	Код	1.1.2.3
Домен	Код типу водопункту згідно таблиці TypeVodopunkt			Одиниця виміру	
PLRID	Унікальний 7-ти символний ідентифікатор ПЛР				
Визначення	Унікальний ідентифікатор який генерується за визначеними правилами				
Тип даних	character varying	Статус	Основний	Код	1.1.2.24
Домен	7-ти символний ідентифікатор ПЛР			Одиниця виміру	
num_vodop_pasport	N за паспортом				
Визначення	N водопункту за паспортом				
Тип даних	character varying (10)	Статус	Основний	Код	1.1.2.4.1
Домен	Набір символів			Одиниця виміру	

Рис. 1. Фрагмент Каталогу класів об'єктів – група "Водопункт"

Характеристика якісних показників (результати хімічних та мікробіологічних даних), показників медичних показань та протипоказань та ін. зберігаються у непросторових класах об'єктів. Для зв'язку Класу об'єктів з непросторовими таблицями атрибутивних даних щодо якісних показників, допоміжних реєстрів та класифікаторів створено Ключові вторинні (зовнішні) ключі у фізичній реалізації проекту.

Концептуальна схема бази геоданих та каталог об'єктів даних ПЛР відповідають вимогам міжнародного стандарту ISO 19110 Географічна інформація: Методологія каталогізації об'єктів [1].

Фізичну реалізацію моделі бази геоданих Кадастру ПЛР реалізовано з інтегруванням програмних засобів з відкритим кодом – PostgreSQL та QGIS3.14. Як приклад, у фізичній реалізації (рис. 2), набір атрибутів для водопункту згруповано по інформаційним блокам (гідрогеологічний, географічний) у вигляді зручних форм. Як додаткові інформаційні поля створено: фото водопункту та паспорт водопункту, з відповідними шляхом на доступ до файлів.

База геоданих буде використана для систематизації, збереження, аналізу та візуалізації даних щодо об'єктів Кадастру природних лікувальних ресурсів.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

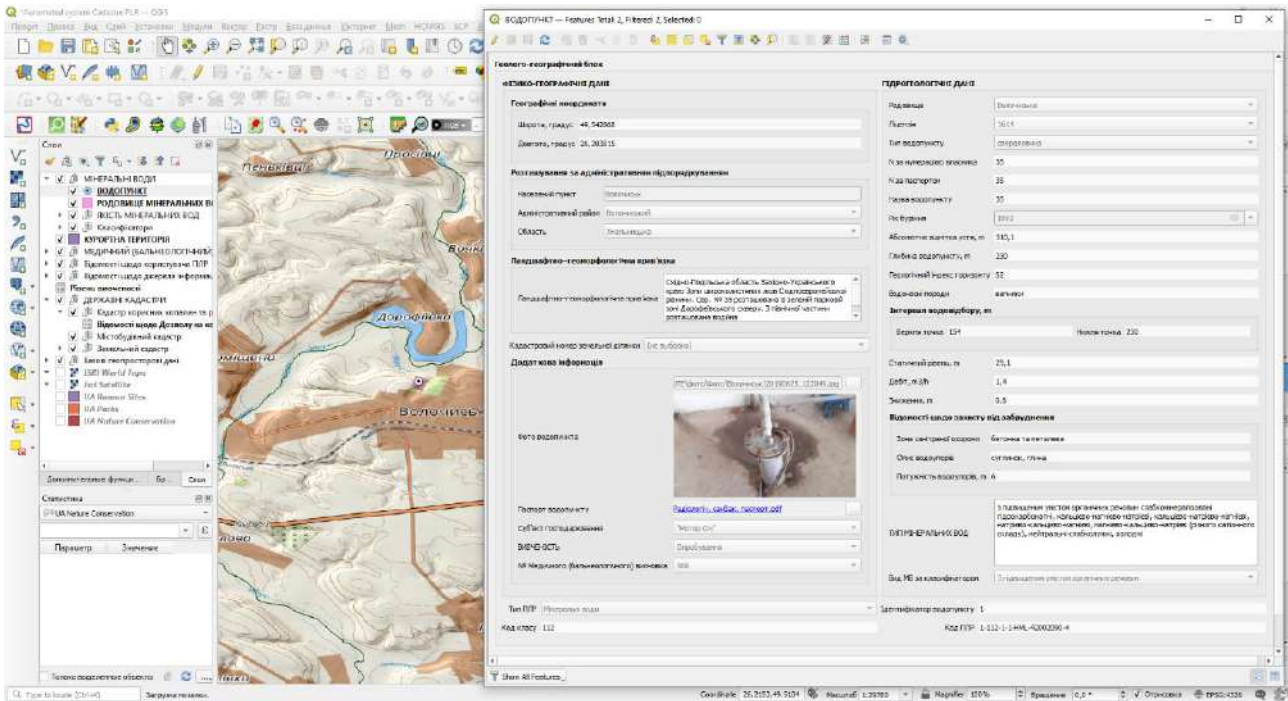


Рис. 2. Графічний інтерфейс введення та редагування інформації в середовищі QGIS

Висновки. Інформаційною базою для ефективного управління та використання природних лікувальних ресурсів, ведення статистики, підтримки інвестиційної політики повинен стати Державний кадастр природних лікувальних ресурсів, ведення якого передбачено Законом України "Про курорти". Файлова система, яка використовується при веденні кадастру, має недолік неструктурованості даних, тому, в більшості випадків, зберігання даних у таких системах є неефективним. Об'єктно-реляційні бази даних разом з ГІС надають потужні можливості зі збереження, обробки та візуалізації просторової інформації. За результатами аналізу та обробки існуючих даних застосовано концептуальне моделювання та фізичне проектування на базі комплексу вільних (*Open Source*) програмних продуктів – об'єктно-реляційної бази даних та геоінформаційного програмного забезпечення, що дозволять автоматизувати збір, аналіз та візуалізацію існуючих даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ISO 19101:2009 Географічна інформація. Еталонна модель (ISO 19101:2002, IDT). К.: Держспоживстандарт України, 2009. 42 с.; ISO/TS 19103:2005. Geographic information: Conceptual schema language ISO, Geneva 2005.
2. Закон України "Про курорти" // Відомості Верховної Ради України. 2000. № 50. ст. 435.
3. Захарченко Є. А. Розробка та створення геоінформаційної системи "Реєстр природних лікувальних ресурсів" / Є. А. Захарченко // Вісник геодезії та картографії. 2015. № 2 (95). С. 45–51.
4. Електронний ресурс Верховної Ради України : [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/168-2017-%D1%80#Text>.
5. Лященко А. А. Архітектура сучасних ГІС на основі Баз геопросторових даних / А. А. Лященко, А. Г. Черпін // Вісник геодезії та картографії. 2011. № 5 (74). С. 45–50.
6. Лященко А. А. Інфраструктурний підхід до створення сучасної системи містобудівного кадастру / А. А. Лященко, Ю. В. Кравченко, Д. В. Горковчук // Вісник геодезії та картографії. 2014. № 6 (93). С. 21–27.
7. Лященко А. А. Концептуальне моделювання та принципи реалізації бази геопросторових даних кадастру природних лікувальних ресурсів / А. А. Лященко, Є. А. Захарченко // Наук. зап. Тернопіл. націон. педагог. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. : Геогр. 2019. № 1. С. 233–240.



УДК 911.9:528.4

ГЕОЕКОЛОГІЧНЕ КАРТУВАННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО СІРКОНОСНОГО БАСЕЙНУ

**Євген Іванов¹, Юрій Андрейчук¹, Віталій Ключник¹,
Кшиштоф Каламуцький², Мірослав Круковський²**

¹Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

²Університет Марії Кюрі-Склодовської, м. Люблін, Польща

E-mail: yevhen.ivanov@lnu.edu.ua

Висвітлено досвід вивчення екологічного стану природно-господарських систем сірчаних родовищ Передкарпаття. У 1997–2018 рр. авторами проведено геоекологічні дослідження в межах постмайнінгових геосистем ключових ділянок “Яворівська водойма”, “Подорожненські водойми”, “Водойми Опілля”, “Водойма Тарнобжег (Махув)” і “Водойма Пясечно”. Узагальнено фактичний матеріал щодо теорії, методики і практики геоінформаційного картування і моделювання гірничопромислових територій. На прикладі ключової ділянки “Яворівська водойма”, утвореної на місці найбільшого у світі сірчаного кар’єру із площею 9,5 км² і глибиною 70 м, розглянуто підходи щодо ландшафтного картування антропогенних, антропогенно-трансформованих і природних геосистем. Розкрито особливості створення цифрової моделі рельєфу в умовах затоплення водойми та формування берегової смуги. Проаналізовано умови розвитку небезпечних екзогенних процесів: абразії, площинної і лінійної ерозії, зсувів, карсту, підтоплення тощо. Оцінено сучасний рівень антропогенної трансформації ґрунтового і рослинного покривів.

Ключові слова: картування, ГІС-моделювання, геосистема, екзогенні процеси.

GEOECOLOGICAL MAPPING AND MODELING OF NATURALLY-ECONOMIC SYSTEMS WITHIN PRECARPATHIAN SULFUROUS BASIN

**Eugene Ivanov¹, Yuriy Andreychuk¹, Vitaliy Klyuynyk¹,
Krzysztof Kałamucki, Mirosław Krukowski**

¹Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

²Maria Curie-Skłodowska University, Lublin, Poland

The Precarpathian sulfurous deposits nature-economic systems experience of ecologic conditions research where displayed. In 1997–2018 years by authors where made geoecological researches within postmining geosystems of “Yavoriv waterbody”, “Podorozhne waterbodies”, “Opilla waterbodies”, “Waterbody Machów” and “Waterbody Piaseczno” key area. A fact material about theory, methods and practice approaches of mining territories geoinformational modeling and cartography where generalized. On example of “Yavoriv waterbody” key area created on biggest in world sulfurous carrier place by area of 9,5 km² and depth by 70 m. Approaches of anthropogenic, anthropogenic-transformed and nature geosystems landscape cartography where considered. Features of digital elevation model in waterbodies flooding and shoreline forming conditions were uncovered. Also was analyzed conditions of dangerous processes (abrasion, plane and linear erosion, landslides, karst, flooding, etc.) development. The contemporary anthropogenic transformation level of soil and vegetation cover made estimation.

Keywords: mapping, GIS modeling, geosystem, exogenous processes.

Вступ. Після завершення видобування сірки в межах Передкарпатського сірконосного басейну розпочали формуватися природно-господарські системи, які відзначаються високою динамічністю й складністю структурних складових. Упродовж 1997–2017 рр. нами проведено геоекологічні дослідження в межах новостворених постмайнінгових природно-господарських систем, які виникли на місці сірчаних кар’єрів, відвалів, відстійників, ділянок підземної виплавки сірки тощо. За результатами досліджень складено ландшафтні і ландшафтно-екологічні карти для



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

трьох ключових ділянок в Україні ("Яворівська водойма", "Подороженські водойми" і "Водойми Опілля") та двох – у Польщі ("Водойма Тарнобжег (Махув)" і "Водойма Пясечно") (рис. 1, 2). Ці водойми молоді (5–12 років), продовжують формуватися в межах колишніх сірчаних кар'єрів. Водночас виникають й розвиваються оточуючі природні, антропогенні й антропогенно змінені ландшафтні системи. Водойми володіють значним рекреаційним потенціалом.



Рис. 1. Ключова ділянка "Яворівська водойма", Україна



Рис. 2. Ключова ділянка "Водойма Тарнобжег (Махув)", Польща

Матеріали і методи. Результати вивчення геоecологічного стану постмайнінгових природно-господарських систем Передкарпатського сірконосного басейну висвітлено у наукових публікаціях [1, 2, 4, 14, 16]. Вихідними картографічними матеріалами під час польового знімання слугували схеми гірничих робіт з нанесеною на них топографічною основою масштабу 1 : 2 000 – 1 : 5 000. На основі опрацьованої методики геоecологічного (еколого-ландшафтного) картування [3, 5, 10, 11, 17, 15 та ін.] та результатами геоecологічних досліджень у межах ключових ділянок складено ландшафтні і ландшафтно-екологічні карти, на яких головними одиницями є ландшафтні місцевості, смуги і складні урочища.

Використання методів картографічного і геоінформаційного моделювання під час аналізу екологічного стану природно-господарських систем має широке прикладне застосування. Вже сьогодні розроблені спеціальні ГІС-модулі для оцінювання ступеню антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Водночас, дослідникам часто не вистачає досвіду використання цих модулів. Згідно із результатами різнопланових геоecологічних досліджень, нами накопичено значний досвід моделювання трансформаційних процесів у природно-господарських системах України і Польщі [наприклад, 9, 18]. У дослідженні використано ArcGIS 9.0. Для картування і моделювання обрано супутникові знімки Landsat 7–8, зроблені у 2004–2018 рр. Вищезгаданий матеріал доповнили топографічними та іншими тематичними картами масштабу 1 : 10 000 – 1 : 50 000 та аерофотознімками досліджуваних територій.

Ландшафтне картування. Розглянемо особливості ландшафтного картування екологічного стану природно-господарських систем в межах сірчаних родовищ Передкарпаття на прикладі ключової ділянки "Яворівське водосховище". Ключова ділянка розташована неподалік міста Яворів Львівської області, у 2,5 км північніше від автодороги Краковець–Львів. Вона охоплює акваторію водойми, площі дирекції і технологічного комплексу Новояворівського ДГХП "Сірка", санаторію "Шкло" й оточуючих сільських поселень. Площа досліджуваної території становить 26,3 км². Ділянка має наближену до прямокутної форму й розміри 4,0 × 7,0 км. Головними об'єктами ландшафтного знімання виступали постмайнінгові геосистеми, сформовані на основі Язівського сірчаного кар'єру (найбільшого у світі із площею 9,5 км² і глибиною 70 м), трьох зовнішніх відвалів, гідровідвалу, відстійників, хвосто- і водосховищ. Основні критерії їхнього виокремлення збігаються з критеріями розмежування природних ландшафтних систем. Зважаючи на несформованість ґрунтового і рослинного покриву, які знаходяться на початковій (піонерній) стадії, такі антропогенні геосистеми є неповними. Водночас, має місце інтенсивний прояв екзо-

генних процесів. Розвиток процесів зумовлює формування довкола постмайнінгових об'єктів антропогенно-трансформованих ландшафтних систем. Саме тому першочергове значення мають геолого-геоморфологічні (генетичні) межі, які відіграють вирішальну роль у подальшому відокремленні і диференціації постмайнінгових геосистем на окремі морфологічні частини (здебільшого мікро- і мезоформи). Ці форми рельєфу характеризуються різними мікрокліматичними і гідрогеологічними умовами, процесами формування ґрунтового і рослинного покривів [6]. При цьому складено моделі на рівні ландшафтних місцевостей і складних урочищ (рис. 3).

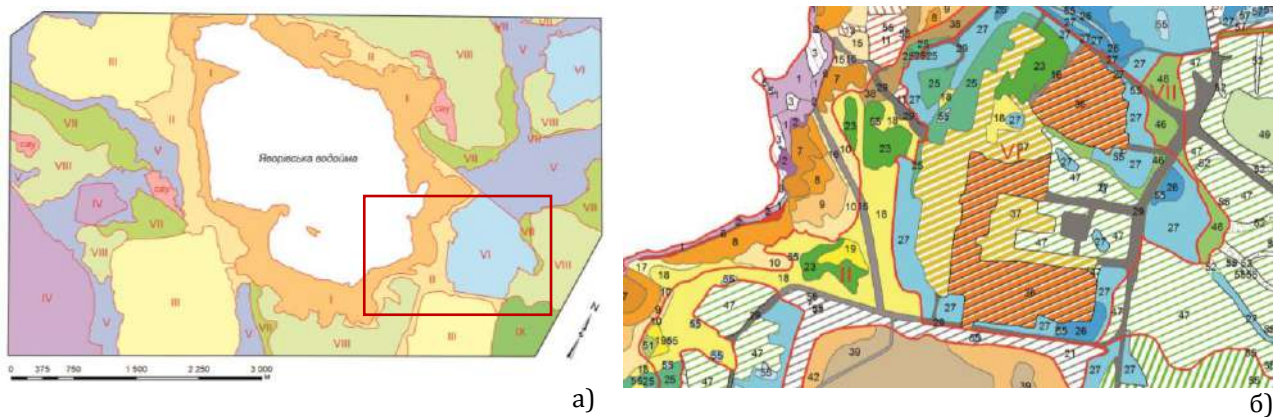


Рис. 3. Ландшафтні системи ключової ділянки "Яворівська водойма"

а) Генезис ландшафтних місцевостей: I–IV. Антропогенний: I. Кар'єрний; II. Прикар'єрний і привідвальний; III. Відвальний; IV. Відстійниковий. V. Антропогенно-трансформований (природно-антропогенний). VI. Природний (антропогенно-модифікований); б) Структура складних урочищ (фрагмент моделі виокремлено червоним прямокутником).

Зважаючи на те, що складові постмайнінгових геосистем продовжують активно формуватися й тому є динамічними, вважаємо за доцільне виявлення на середовищеутворювальному етапі виключно чітко сформованих таксономічних одиниць ієрархічної системи – таких, як ландшафтна місцевість, смуга (аналог гірської стріи) і складне урочище. Виявлення меж складних урочищ відбувається із одночасним врахуванням меж смуг та поділу поверхні на окремі мезоформи рельєфу, а також за іншими ландшафтними ознаками. Визначення меж смуг пов'язано із виявленням меж поширення літологічно різномірних гірських порід, відкладів чи субстратів. Межі антропогенних місцевостей виявляють у процесі систематизації та смуг і складних урочищ. Передусім, до уваги приймають межі генетично однорідних смуг, які формуються під впливом єдиного антропогенного морфогенезу [10].

Моделювання розвитку екзогенних процесів. Довкола Яворівської водойми спостерігаємо широкий спектр екзогенних процесів природного та антропогенного походження. Серед них поширені такі екзогенні явища, як затоплення, підтоплення і вторинне заболочення, зсувні, ерозійні і карстові процеси (рис. 4а). У місцевостях плоских міжпасмових днищ річкових долин, заплав і низьких терас переважають процеси заболочення і бічної ерозії. Для місцевостей хвилястих флювіогляціальних рівнин властиві площинний змив і карст, а для крутосхилих структурно-денудаційних височин – лінійна ерозія і карст. На схилах кар'єру і зовнішніх відвалів активізувалися зсувні процеси. Найбільше зсувне тіло (шириною понад 1 000 м) сформувалося на східному борті кар'єру. Невеликі зсувні тіла спостерігаються у багатьох місцях [7].

Спектр екзогенних процесів постійно змінюється, інтенсивність прояву одних процесів спадає, а інших – навпаки, суттєво зростає. Особливо варто відзначити зміни у гідрологічному режимі, що призвело до розвитку підтоплення і заболочення. Найбільші площі підтоплення простежуються у долинах річок Шкло, Гноянець і Якша, особливо в місцевостях плоских поверхонь заплав і фрагментів першої надзаплавної тераси.

Моделювання рівня антропогенно трансформації геосистем. З метою припинення розвитку карстових, абразійних та ерозійних процесів, забруднення поверхневих вод, розв'язання інших екологічних та економічних проблем регіону у 2000 р. ВАТ "Гірхімпром" розробив альтер-

нативний варіант ліквідації сірчаного рудника, який передбачав використання природних сил і процесів для перетворення кар'єрної виїмки у водойму [13]. У 2007–2008 рр. завершено затоплення сірчаного кар'єру та проведення нагальних рекультиваційних робіт (побудова системи поверхневого стоку вод, часткове виположення та укріплення берегів тощо), які спрямовані на створення рекреаційної зони навколо новоствореної водойми [12].

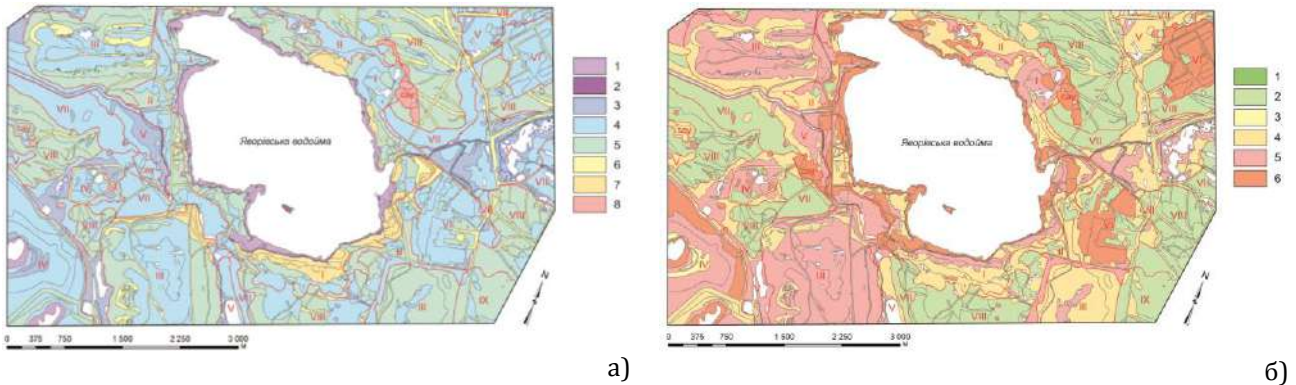


Рис. 4. Оцінювання екологічного стану природно-господарських систем ключової ділянки "Яворівська водойма"

а) Спектр домінуючих екзогенних процесів: 1 – хвильове формування берегової зони; 2 – хвильове формування берегової зони, абразія; 3 – суцільне заболочення, карст; 4 – фрагментарне заболочення, суцільне підтоплення; 5 – фрагментарне підтоплення, слабкий площинний змив; 6 – сильний площинний змив, лінійна ерозія; 7 – лінійна ерозія, зсуви; 8 – забруднення ґрунтового покриву; б) Ступінь антропогенної трансформації рослинного покриву: 1 – практично відсутня (до 20 ум. б.); 2 – незначна (21–30 ум. б.); 3 – слабка (31–40 ум. б.); 4 – середня (41–50 ум. б.); 5 – сильна (51–60 ум. б.); 6 – дуже сильна (понад 60 ум. б.).

Сьогодні розпочинається процес освоєння природно-господарських систем довкола Яворівської водойми, що передбачає визначення функціонального призначення для окремих земельних відводів. Однак слід звернути увагу на високу інтенсивність прояву небезпечних екзогенних процесів, які суттєво трансформують довкілля. Ділянки докорінно змінені цими процесами, можуть перетворитися у непридатні для будь-якого господарського використання землі [8]. З метою розроблення рекомендацій щодо оптимізації стану природного середовища нами вивчено сучасний рівень антропогенної трансформації потенційних геосистем. За результатами проведених геоекологічних досліджень створено моделі формування ґрунтового і рослинного покривів та рівня їхньої трансформації (див. рис. 4б).

Процес формування ландшафтної структури ключової ділянки "Яворівська водойма" не завершений. Більшість постмайнінгових геосистем досить молоді (віком від 3–5 до 15–20 років), продовжують з'являтися, трансформуватися чи зникати аквальні об'єкти, ускладнюється структура ґрунтового і рослинного покривів. На окремих площах продовжують проводити технічну рекультивацію із формуванням нових й видозмінених мікро- і мезоформ рельєфу, розпочато забудову берегової смуги рекреаційними та іншими господарськими об'єктами.

Висновки. Результатом картування та геоекологічного моделювання ключових ділянок в межах Передкарпатського сірконосного басейну є створення цифрових моделей рельєфу і ландшафтних карт масштабу 1 : 5 000. На їх основі створена серія геоекологічних моделей, що відображають особливості прояву і розвитку екзогенних процесів, формування та функціонування ґрунту та рослинності, перетворення компонентів навколишнього природного середовища. Розроблені карти та геоекологічні моделі допомогли у розробці рекомендацій щодо оптимізації стану природно-господарських систем у районі ліквідованих сірчанних кар'єрів і вдосконаленні існуючих мереж екологічного моніторингу та схем планування територій та об'єктів.

Головною перевагою геоінформаційного моделювання є здатність візуально представляти складні процеси та явища як статично, так і динамічно. Додатковою перевагою є можливість побудови інтерактивних моделей, що дозволяють отримувати багатоваріантні відповіді та одночасно характеризувати реальний стан окремих компонентів середовища.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Іванов Є. А.* Еколого-ландшафтознавчі дослідження територій порушених гірничовидобувною промисловістю (на прикладі Яворівського ДГХП "Сірка") / Є. А. Іванов // *Географія і сучасність*. 1999. Вип. 1. С. 94–100.
2. *Іванов Є. А.* Передумови формування природно-господарських систем Передкарпатського сірконосного басейну / Є. А. Іванов, В. В. Ключник // *Географія та екологія: наука і освіта : матер. V Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Умань, 10–11 квітня 2014 р.)*. Умань, 2014. С. 112–116.
3. *Іванов Є. А.* Проблеми геоінформаційного моделювання гірничопромислових геосистем / Є. А. Іванов, Ю. М. Андрейчук, Н. І. Лобанська // *Фізична географія та геоморфологія*. 2005. Вип. 48. С. 180–186.
4. *Іванов Є. А.* Формування постмайнінгових ландшафтних систем Передкарпатського сірконосного басейну / Є. А. Іванов // *Геополітика и екогеодинамика регіонів*. 2014. Т. 10. Вип. 2. С. 535–543.
5. *Іванов Є.* Картографічне моделювання екологічного стану гірничопромислових геосистем / Є. А. Іванов // *Картографічне моделювання та географічні інформаційні системи : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (3–5 жовтня 2019 р., м. Львів)*. Львів : В-во Львів. політехн., 2019. С. 35–38.
6. *Іванов Є.* Ландшафтна структура ключової ділянки "Яворівська водойма" / Є. А. Іванов, В. Ключник // *Ландшафтознавство: стан, проблеми, перспективи : матер. міжнарод. наук. конф. (Львів–Ворохта, 24–27 вересня 2014 р.)*. Львів, 2014. С. 53–58.
7. *Іванов Є.* Моделювання розвитку небезпечних природно-антропогенних процесів у зонах затоплення сірчаних кар'єрів Передкарпаття / Є. А. Іванов, В. Ключник // *Стан і перспективи розвитку конструктивної географії : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (Львів–Ворохта, 6–8 травня 2010 р.)*. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2010. С. 212–216.
8. *Іванов Є.* Розвиток процесів трансформації та необхідність окультурення території довкола Яворівського озера / Є. А. Іванов, В. Ключник // *Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання) : матер. міжнарод. наук.-практ. конф. (Львів, 28–29 травня 2009 р.)*. Львів: ЛьВЦНТЕІ, 2009. С. 215–217.
9. *Ковальчук І. П.* Картографічне і геоінформаційне моделювання природно-господарських систем Західного регіону України / [І. П. Ковальчук, Є. А. Іванов, Ю. М. Андрейчук, Н. І. Лобанська, В. Ключник] // *Картографія та вища школа*. 2008. Вип. 13. С. 48–59.
10. *Ковальчук І. П.* Картографування геоекологічного стану природно-господарських систем гірничопромислових територій / І. П. Ковальчук, Є. А. Іванов, В. В. Ключник // *Часопис картографії*. 2011. Вип. 2. С. 129–137.
11. *Ковальчук І. П.* Моделювання стану природно-антропогенних систем з використанням ГІС-технологій / І. П. Ковальчук, Є. А. Іванов, Ю. М. Андрейчук // *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2004. Вип. 65. С. 105–110.
12. *Нові озера Львівщини : Альбом* / А. Гайдін, І. Зозуля. Львів: Афіша, 2006. 64 с.
13. *Розробка документації на першочергові роботи по відновленню само-плинного стоку річок з врахуванням альтернативного варіанту ліквідації сірчаного рудника : звіт по НТР / керізн.: І. І. Зозуля*. Львів: ІГХП; ВАТ "Гірхімпром", 2000. 112 с.
14. *Рудько Г. І.* Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія / Г. І. Рудько, Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук. Київ–Чернівці: Букрек, 2019. Т. 2. 376 с.
15. *Głazewski A.* Podstawy wizualizacji kartograficznej / A. Głazewski, K. Kałamucki, P. Kowalski, M. Stankiewicz. Lublin: Wydawnictwo UMCS, 2015. 191 s.
16. *Iwanow E.* Geoekologiczne kartowanie i modelowanie systemów przyrodniczo-gospodarczych na byłych wyrobiskach kopalni siarki na Podkarpaciu / E. Iwanow, J. Andrejczuk, W. Klujnik // *Prace studenckiego koła naukowego geografów uniwersytetu pedagogicznego w Krakowie*. 2015. Vol. 4. S. 62–69.
17. *Kowalczyk I.* Geoekologiczne kartowanie i modelowanie zróżnicowanych funkcjonalne systemów naturalno-gospodarczych / I. Kowalczyk, Je. Iwanow, Ju. Andrejczuk // *Współczesne problemy metodyki kartograficznej: Prace i studia kartograficzne Oddziału Kartograficznego Polskiego Towarzystwa Geograficznego*. Lublin, 2007. T. 1. S. 86–90.
18. *Krukowski M.* Cartographic modelling of the urban quality of life – aspect of green areas in the City of Lublin (Poland) / M. Krukowski // *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*. 2018. Sectio B. Vol. LXXIII. P. 7–27.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

УДК 528.9:556.51

**ЦИФРОВЕ АТЛАСНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ РІЗНОРАНГОВИХ ОБ'ЄКТІВ:
ДОСВІД КАФЕДРИ ГЕОДЕЗІЇ ТА КАРТОГРАФІЇ НУБІП УКРАЇНИ**

Іван Ковальчук, Андрій Ковальчук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
E-mail: kovalchuk@ukr.net*

Впродовж останніх 12 років кафедрою геодезії та картографії НУБіП України ведуться науково-дослідні роботи, спрямовані на оцінювання стану і господарського використання земельних ресурсів навчально-дослідних господарств університету та адміністративних районів України, а також визначення і картографування геоecологічного стану річково-басейнових систем та вартості земель ОТГ, населених пунктів, адміністративних і природно-сільськогосподарських районів України. Важливим результатом цих робіт є укладання великомасштабних цифрових атласів на кожний досліджуваний об'єкт. Охарактеризовано ідеї, закладені в основу цих атласів, їх структуру, тематичний зміст карт, використане програмне забезпечення. В основу атласу стану і використання земельних ресурсів НДГ "Великоснітинське ім. О. В. Музиченка" покладено топокарти масштабу 1 : 10 000, атласу земельних ресурсів і землекористування Фастівського району Київської області – 1 : 25 000, атласу вартості земель України – 1 : 200 000 – 1 : 1 000 000, геоecологічного атласу річково-басейнової системи Бистриці – 1 : 100 000. Атласи містять від 70–160 до 500 тематичних карт. Опубліковано серію монографій цього змісту.

Ключові слова: цифрове картографування, цифровий тематичний атлас, геоecологічний атлас.

**DIGITAL ATLAS MAPPING OF VARYING RANKS OBJECTS: EXPERIENCE
WITH CASE OF DEPARTMENT OF GEODESY AND CARTOGRAPHY
OF NULES OF UKRAINE**

Ivan Kovalchuk, Andrii Kovalchuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

During the last 12 years, the Department of Geodesy and Cartography of NULES of Ukraine is conducting research aimed at assessing the state and economic use of land resources of research farms of university and the administrative districts of Ukraine, as well as at determining the geoenvironmental status of river basin systems and the value of lands of Hromadas, settlements, administrative and natural-agricultural regions of Ukraine. An important result of this work is a series of large-scale digital atlases, composed for each of the objects of study. The ideas underlying these atlases, their structure, thematic content of the maps and the software used are characterized. The atlas of the state and the use of land resources of the research farm "O. V. Muzychenko Velykosnitynske" is based on topographic maps of scale 1 : 10 000, the atlas of land resources and land use of Fastiv district of Kyiv region – 1 : 25 000, the atlas of land values of Ukraine – 1 : 200 000 – 1 : 1 000 000, geoenvironmental atlas of Bystrytsia river-basin system – 1 : 100 000. Atlases consist of from 70–160 to 500 thematic maps. A series of monographs of this content has been published.

Keywords: digital mapping, digital thematic atlas, geoenvironmental atlas.

Вступ. Актуальність створення різномасштабних цифрових тематичних атласів зумовлена відсутністю таких продуктів в Україні та запитами практики на їх створення, адже вони, по суті, виступають в якості спеціалізованих геоінформаційних систем і придатні для вирішення завдань інформаційно-аналітичного забезпечення геопросторового розвитку держави та її регіонів, оподаткування земель та іншої нерухомості, управління землекористуванням та охорони земельних, водних, біотичних ресурсів, розвитку агропромислового, лісо- та водогосподарського комплексів, туристично-рекреаційної сфери тощо. Очевидно, що вирішенню цих завдань картографії треба приділяти значно більше уваги.

Виклад основного матеріалу. *Стан вивчення питання.* Україна володіє значним досвідом тематичного картографування природних ресурсів [1, 11], господарського комплексу України та



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
“КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ”
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

його галузей тощо. Цей висновок підтверджується створенням Національного атласу України [10, 19], серії загальноукраїнських і регіональних атласів екологічної тематики [4, 7–9], серії краєзнавчих атласів “Моя мала Батьківщина”, оригінального комплексного атласу Львова [16] та ін. Водночас в останнє десятиліття дослідження у цій сфері уповільнилися. Акцент робився на дрібномасштабних шкільних географічних атласах, атласах екологічної тематики, в т. ч. на басейні Дністра, Південного Бугу, Сіверського Дінця [5, 6, 20, 22]. В цей період співробітниками кафедри геодезії та картографії і суміжних кафедр НУБіП України розпочалися роботи з великомасштабного атласного картографування стану і використання земельних ресурсів навчально-дослідних господарств університету [13], стану і господарського використання та охорони земельних ресурсів адміністративних районів Київської області [15], укладання атласу вартості земель України на рівні адміністративних і природно-сільськогосподарських районів [2, 3] та створення великомасштабного цифрового геоекологічного атласу річково-басейнової системи Бистриці (Українські Карпати, Івано-Франківська область) [14, 12]. Цікавими є роботи В. А. Пересядько [18], зарубіжних вчених [17, 23–25]. Зупинимося дещо детальніше на змісті укладених нами атласів.

Мета статті – висвітлити напрями і досвід тематичного атласного картографування земель та землекористування, атласного геоекологічного картографування річково-басейнових та озерно-басейнових систем й атласного картографування результатів нормативної грошової оцінки земель населених пунктів і земель сільськогосподарського призначення, який набутий на кафедрі геодезії та картографії Національного університету біоресурсів і природокористування України у 2008–2020 роках.

Методи реалізації мети. У процесі виконання досліджень, спрямованих на укладання серії цифрових тематичних атласів стану і використання земельних ресурсів різних геопросторових об’єктів, нормативної грошової оцінки земель населених пунктів і земель сільськогосподарського призначення, геоекологічних атласів річково-басейнових та озерно-басейнових систем використовувався широкий спектр методів: формування теоретичних засад та алгоритмів укладання цифрових атласів стану і використання земельних ресурсів, вартості земель різних геопросторових об’єктів, геоекологічного стану річково-басейнових та озерно-басейнових систем і впливаючих на нього чинників; збору статистичної, фондової, архівної, картографічної і літературної інформації, даних дистанційного зондування Землі на об’єкти картографування; статистичної обробки та узагальнення зібраної інформації, її підготовки до відображення на тематичних картах атласів; створення географічних основ тематичних карт на досліджувані геопросторові об’єкти; методи укладання тематичних карт й атласів та ін.

Результати досліджень. На першому етапі досліджень головна увага приділялася оцінюванню агроекологічного стану і характеру та ефективності використання земель навчально-дослідних господарств НУБіП України (на прикладі ВП НДГ “Великоснітинське ім. О. В. Музиченка”). Роботи виконувалися в масштабі 1 : 10 000. За результатами цих досліджень укладено цифровий “Атлас стану і використання земель ВП НДГ “Великоснітинське ім. О.В.Музиченка”. У структурі атласу виділено Вступ і Післямову та сім розділів. В ньому послідовно подається: Загальна інформація про об’єкт картографування; Природні умови і впливу на стан і використання земельних ресурсів; Ґрунтовий покрив, його властивості та чинники, що впливають на родючість ґрунтів; Структура земельного фонду та організація землекористування в навчально-дослідному господарстві; Неприятливі процеси та ризики землекористування; Ефективність господарського використання земельно-ресурсного потенціалу; Оптимізація стану земельних ресурсів, відновлення родючості ґрунтів, забезпечення збалансованого землекористування. Атлас містить понад 90 карт. За результатами досліджень опублікована монографія [13], вони впроваджені у практичну діяльність НДГ.

Наступним кроком в наших дослідженнях було укладання великомасштабного цифрового Атласу стану і використання земельних ресурсів Фастівського району Київської області. Атлас унікальний – ні до, ні після завершення робіт з його укладання в Україні подібних атласів не створено. Атлас отримав золоту медаль Міжнародної виставки “Агро-2016”. Він нараховує понад 150 тематичних карт. Узагальнення досвіду атласного картографування земельних ресурсів на районному рівні здійснене в авторському свідоцтві [15] та дисертації О. В. Рожко.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

На третьому етапі наших робіт з укладання атласів акцент був зроблений на створенні цифрового Геоекологічного атласу річково-басейнової системи Бистриці. Основні роботи виконав А. І. Ковальчук за консультацій і порад доцента Ю. М. Андрейчука. В узагальненні матеріалів також брала участь О. І. Микитчин. За результатами досліджень отримане авторське свідоцтво [14], опублікована монографія Атласне картографування річково-басейнових систем [12]. Досвід роботи над створенням геоекологічного атласу річково-басейнової системи свідчить, що його структура має відображати типові риси і властивості водозбору та річкових систем, функціонуючих в його межах: 1) природно-географічні умови річково-басейнової системи (РБС), чинники її функціонування та формування геоекологічного стану; 2) параметри стоку води, наносів і розчинених речовин в різні фази гідрологічного режиму (паводки, повені, межені, модальні умови); 3) геоекологічний потенціал природних геосистем РБС та їхніх компонентів; 4) спектр господарського впливу на геосистеми РБС та їх компоненти і його геоекологічні наслідки; 5) природні і техногенні аномалії, які є суттєвим чинником формування геоекологічного стану РБС; 6) стійкість геосистем до впливу техногенних та екстремальних природних процесів; 7) вплив природного і соціально-економічного середовища на демографічні показники проживаючого в басейновій системі населення, умови його життєдіяльності та здоров'я; 8) напругу геоекологічного стану компонентів природи і геосистем різних рангів – складових навколишнього середовища РБС; 9) типізацію геоекологічних проблем та геоекологічних ризиків, їх географію; 10) прогнозні оцінки динаміки геоекологічних проблем; 11) оцінки відхилень стану компонентів навколишнього середовища від екологічних нормативів та шляхи оптимізації геоекологічного стану геосистем РБС; 12) напрямки оптимізації використання природних ресурсів РБС, реалізації завдань екологічної політики та екологічного виховання.

На теперішньому етапі колектив працює над укладанням Атласу вартості земель України. У його структурі передбачені блоки карт, які відображатимуть нормативну грошову оцінку земельних ділянок у населених пунктах та просторову диференціацію впливаючих на неї чинників, бонітетну оцінку земель сільськогосподарського призначення (ріллі, багаторічних насаджень, сіножатей і пасовищ) в межах природно-сільськогосподарських районів, нормативну грошову оцінку земель сільськогосподарського призначення природно-сільськогосподарських та адміністративних районів тощо. В ході виконання цього проекту: розроблені концептуальні засади цифрового атласного картографування показників бонітетної (якісної) і грошової (вартісної) оцінки земель; алгоритми укладання тематичних карт атласу з використанням оптимального програмного забезпечення для виконання картоукладальницьких і дизайнерських робіт; укладено серії тематичних карт створюваного атласу; опубліковано монографії, присвячені цій проблематиці [2, 3].

У перспективі плануємо працювати над створенням цифрових картографічних творів, які відображатимуть стан озерно-басейнових систем і тенденції його змін, ризики землекористування в умовах глобальних і регіональних змін клімату, геодезично-картографічне забезпечення функціонування об'єднаних територіальних громад тощо.

Висновки. 1. За відносно стислий термін співробітниками кафедри геодезії та картографії Національного університету біоресурсів і природокористування України у співпраці з кафедрою конструктивної географії і картографії ЛНУ імені Івана Франка, кафедрою геодезії та картографії КНУ імені Тараса Шевченка обґрунтовано концептуальні засади та реально укладено чотири нових типи цифрових тематичних атласів – два великомасштабних атласи стану і використання земельних ресурсів навчально-дослідних господарств (по суті, фермерських), один геоекологічний атлас річково-басейнової системи та середньо-дрібномасштабний атлас вартості земель України. 2. Ці атласи є важливим інформаційно-аналітичним інструментом моніторингу стану земельних та інших видів природних ресурсів, управління землекористуванням і водокористуванням, оподаткування земель, розробки програм раціонального природокористування й охорони природи, планування заходів протиповеневого і протиерозійного захисту угідь, поселень і комунікацій. 3. Перспективи розвитку атласного картографування вбачаємо у створенні таких геоінформаційно-картографічних продуктів на озерно-басейнові системи, рекреаційно-туристські об'єкти, фермерські господарства, об'єднані територіальні громади.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР / редкол. : предс. / [П. Н. Першин]. М. : ГУГК, 1978. 183 с.
2. Атласне картографування вартості земель України : монографія. У 2-х част. / [Ковальчук І. П., Мартин А. Г., Тихенко Р. В. та ін.] / за наук. ред. проф. І. П. Ковальчука. К.: ЦП "Компринт", 2018. Ч. 1. 608 с.; Ч. 2. 736 с.
3. Атласне картографування вартості земель України : монографія. Частина 3. / [Ковальчук І. П., Ковальчук А. І., Тихенко Р. В. та ін.] / за наук. ред. проф. І. П. Ковальчука. К.: ФОП Ямчинський О. В., 2019. Т. 1. 614 с.; Т. 2. 556 с.; Т. 3. 620 с.
4. Барановський В. А. Екологічний атлас України / відп. ред. д. геогр. н., проф. А. П. Золовський. К. "ГЕОГРАФІКА", 2000. 42 с.
5. Бассейн реки Днестр. Экологический атлас. Кишинев, 2012. 59 с.
6. Екологічний атлас басейну річки Південний Буг. Вінниця, 2009. 20 с.
7. Екологічний атлас Дніпропетровської області / наук. керівн. Л. І. Зеленська. Київ-Дніпропетровськ: "Мапа ЛТД", 1995. 24 с.
8. Екологічний атлас Львівщини / за ред. Б. М. Матолича. Львів, 2007. 68 с.
9. Екологічний атлас України. К.: "Центр екологічної освіти та інформації", 2009. 104 с.
10. Електронна версія "Національного Атласу України" : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://wdc.org.ua/atlas/>
11. Золовський А. П. Картографические исследования проблемы охраны природы / А. П. Золовський, Е. Е. Маркова, Г. О. Пархоменко. К.: Наук. думка, 1978. 129 с.
12. Ковальчук А. І. Атласне картографування річково-басейнових систем : монографія / А. І. Ковальчук, І. П. Ковальчук / за наук. ред. проф. І. П. Ковальчука. Л.: Простір-М, 2018. 348 с.
13. Ковальчук І. П. Великомасштабне атласне картографування земель навчально-дослідних господарств : монографія / І. П. Ковальчук, В. А. Богданець, Н. С. Михальчук / за наук. ред. проф. І. П. Ковальчука. К.: "Компринт", 2016. 220 с.
14. Ковальчук І. П. Концептуальні засади створення електронного геоecологічного атласу річково-басейнової системи / І. П. Ковальчук, А. І. Ковальчук // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 63575. Дата реєстрації 19.01.2016. К., 2016. 13 с.
15. Ковальчук І. П. Атлас стану і використання земельних ресурсів Фастівського району Київської області / І. П. Ковальчук, О. В. Рожко // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 91272. Дата реєстрації 05.08.2019. К., 2019. 155 с.
16. Львів: комплексний атлас / за ред. проф. О. І. Шаблія. К.: ДНВП "Картографія", 2012. 192 с.
17. Новый интерактивный подход к созданию электронных карт и атласов по географии : [електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.osvitanet.com.ua/index.php?page_id=297
18. Пересадько В. А. Картографічне забезпечення екологічних досліджень і охорони природи : монографія / В. А. Пересадько; Харк. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. Х., 2009. 242 с.
19. Руденко Л. Г. Национальный атлас Украины. Концепция и пути ее реализации / Л. Г. Руденко, А. И. Бочковская, Т. И. Козаченко, Г. О. Пархоменко, В. П. Разов. К.: Институт географии НАН Украины, 2001. 45 с.
20. Сіверський Донець: Водний та екологічний атлас / [О. Г. Васенко, А. В. Гриценко, Г. О. Карабаш, П. П. Станкевич та ін.] / за ред. А. В. Гриценка, О. Г. Васенка. Х.: "Райдер", 2006. 188 с.
21. Слюдянский район Иркутской области: природа, хозяйство и население. Атлас / [Батуев А. Р., Корытный Л. М., Суворов Е. Г. и др.]. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы, 2012. СД. 50 карт.
22. Соловей Т. Атлас поверхневих вод басейну Прута (в межах України) / Т. Соловей, Т. Грущинський, К. Юзвяк. Кам'янець-Подільський : ПП Мошинський В. С., 2009. 21 с.
23. Geoenvironmental mapping. Methods, theory and practice. Peter T. Bobrowsky. Режим доступу: <https://www.crcpress.com/Geoenvironmental-Mapping-MethodsTheory-and-Practice/Bobrowsky/9789054104872>.
24. Planning atlas of Mekong River Basin, 2011 : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.mrcmekong.org/assets/Publications/basin-reports/BDP-Atlas-Final-2011.pdf>.
25. Zambezi River Basin: Atlas of the Changing Environment. (2012) : [електронний ресурс]. https://gridarendalwebsite.s3.amazonaws.com/production/documents/:s_document/145/original/ZambeziAtlas_screen.pdf?1483646695.



УДК 556.3+528.3

КОМПЛЕКСНИЙ МОНІТОРИНГ ЗА РІВНЯМИ ВОДИ НА ШАЦЬКИХ ОЗЕРАХ

Тетяна Корлятович¹, Степан Кравців²

¹Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна

²Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

E-mail: stepan.kravtsiv@lnu.edu.ua

Розглянуто питання організації комплексного моніторингу з метою попередження гідрологічних змін на території Шацького національного природного парку (в зоні можливого впливу кар'єру "Хотиславський"). Для моніторингу за рівнями води створено наукову експериментальну висотну геодезичну мережу на території парку. Обладнано тимчасові водомірні пости на дев'яти озерах. Для проведення гідрологічного моніторингу спроектовано та виготовлено конструкцію мобільного водомірного посту та запропоновано методику виміру рівня води за допомогою нього. Конструкція мобільного водомірного посту є універсальною для вимірювання перевищень між основним репером та мобільним водомірним постом різними методами нівелювання.

Ключові слова: моніторинг, рівень води, поверхневі води, геодезична основа, мобільний водомірний пост.

THE COMPLEX MONITORING OF WATER LEVELS ON SHATS'K LAKES

Tetyana Korlyatovych¹, Stepan Kravtsiv²

¹Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

²Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The issue of complex monitoring organizing in order to prevent hydrological changes in the Shats'k National Nature Park (in possible impact area of Khotyslavsky quarry) is considered. For water levels monitoring, a scientific experimental altitude geodetic network created in the park. Temporary water meter posts on 9 lakes are equipped. For making hydrological monitoring designed and manufactured construction of mobile water meter post and proposed method of water level measuring with it. Design of mobile water meter post is universal for measuring excesses between main benchmark and mobile water meter post by various leveling methods.

Keywords: monitoring, water level, surface waters, geodetic base, mobile water meter post.

Різке зростання інженерно-господарського освоєння Хотиславського піщано-крейдового родовища, а також наявність активних глибинних тектонічних розломів можуть стати причиною екологічної катастрофи на території Шацького національного природного парку (ШНПП), зокрема, можливе зниження рівнів води в Шацькому поозер'ї та суміжних територіях. Шацькі озера – найбільша озерна група Волинського Полісся та основний компонент Шацького ландшафту, що сформувався в межиріччі Західного Бугу і Прип'яті [1]. ШНПП є унікальним куточком української природи із значними запасами чистої води, а також з різноманітною флорою і фауною. На його території є 23 озера, загальна площа яких становить 6 тис. га. На цій відносно невеликій території поєднуються унікальні лісові, водно-болотні, лучні й озерні природні комплекси. Для того, щоб попередити гідрологічні зміни на території ШНПП (в зоні можливого впливу кар'єру "Хотиславський") необхідно проводити комплексний моніторинг: геодезичний та гідрологічний.

Для моніторингу рівнів поверхневих, напірних та ґрунтових вод ШНПП і зв'язок їх в Державну систему висот (Балтійська 77), для виявлення та запобігання негативних процесів спричинених експлуатацією Хотиславського родовища, створено наукову експериментальну висотну геодезичну мережу, яка складається з 3 полігонів (23 пункти) загальною довжиною 59,4 км. Схему полігонів представлено на рис. 1. Для цього було віднайдено 6 стінних реперів та



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

12 ґрунтових та додатково закладено 7 стінних реперів та 3 марки. Створення полігонів виконувалося за програмою нівелювання III класу [2].



Рис. 1. Схема висотних полігонів на території ШНПП

Щороку на створеній мережі виконують повторне нівелювання для визначення стійкості пунктів, оскільки територія ШНПП не є однотипною, оскільки уміщує багато озер різної площі, заболочених ділянок, великі території вкриті лісами. Тому на створеній мережі доцільно виконувати не один вид нівелювання для всієї території ШНПП, а комбінацію методів. Запропоновано створити GNSS-мережу з 4 пунктів висотної мережі і перманентної станції *SHAZ*. Від пунктів GNSS-мережі прив'язку водомірних постів та свердловин рекомендовано виконувати тригонометричним нівелюванням над різними підстилаючими поверхнями [4].

На території парку немає постійних водомірних постів на озерах, окрім оз. Світязь. Відповідно було облаштовано тимчасові водомірні пости на дев'яти озерах: Пісочне, Мошне, Кримне, Перемут, Соменець, Люцимер, Чорне Велике, Пулемецьке та Острів'янське (рис. 2). Для закладання тимчасових реперів визначено найоптимальніше місце закладки із врахуванням всіх вимог (видимості, близькість до пунктів полігонів). На берегах цих озер закладено робочий та контрольний репери. На деяких водомірних постах робочим репером служать ґрунтові чи напірні свердловини. До закладених тимчасових водомірних постів та свердловин прокладено нівелірні ходи III класу чим прив'язано їх до державної системи висот (Балтійська 77).

Також для проведення гідрологічного моніторингу спроектовано та виготовлено конструкцію мобільного водомірного посту. Він являє собою 80 сантиметрову трубу діаметром 50 мм, з отворами у нижній частині, для надходження води у середину. Зверху труби є накладна підставка, з отвором для вимірювання рівня води через нього лазерною рулеткою, та з гвинтами для встановлення підставки у горизонтальне положення. Підставка може бути оснащена сферичним рівнем [3]. Схема мобільного водомірного посту зображена на рисунку 3.

Оскільки берегова лінія озер ШНПП не завжди відкрита (багато озер знаходяться в лісі), тому неможливо використовувати для вимірювання перевищення між основним репером та мобільним водомірним постом якийсь один вид нівелювання. Конструкція мобільного водо-мірного посту дозволяє встановлювати на нього прилад або відбивач і є універсальною для вимірювання перевищень між основним репером та мобільним водомірним постом різними методами нівелювання: тригонометричним, геометричним та застосування GNSS вимірів. Вимірювання рівня



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

води на мобільному водомірному пості виконується за допомогою лазерної рулетки *Leica Disto A3*. Основними перевагами мобільного водомірного посту є підвищення точності вимірювання рівня води та низька собівартість.

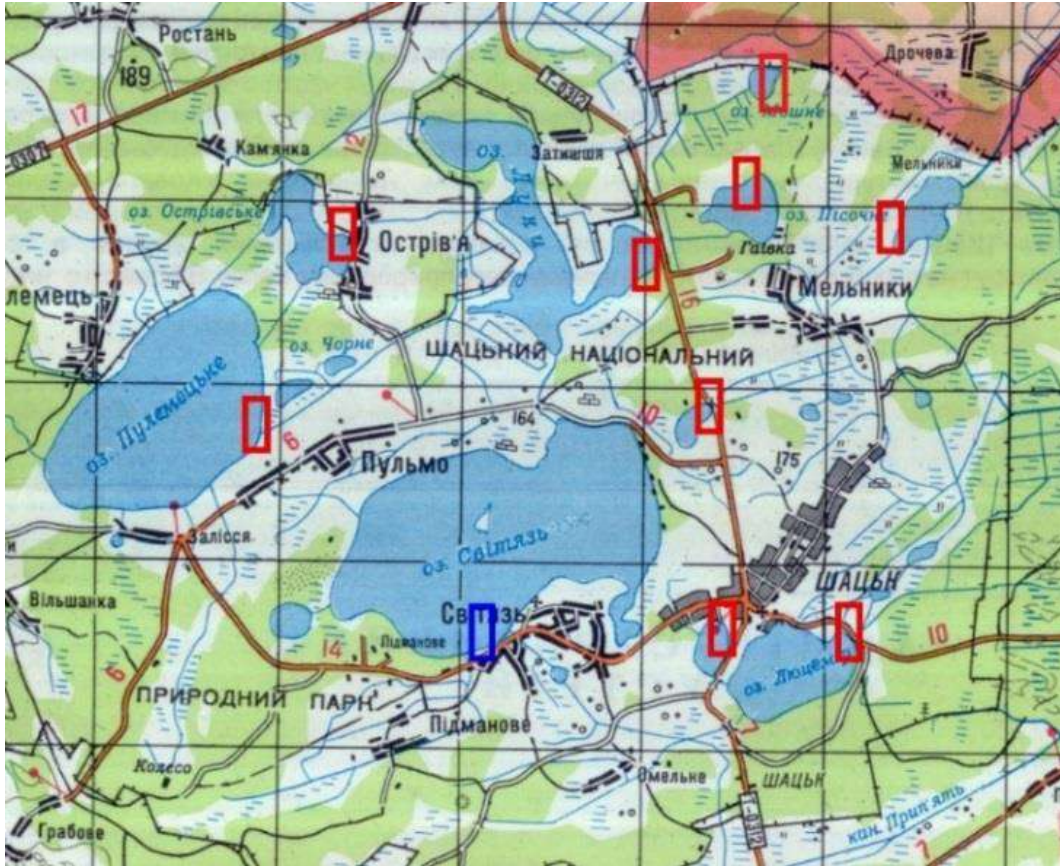


Рис. 2. Схема водомірних постів ШНПП

□ - існуючий водомірний пост оз. Світязь; □ - закладений тимчасовий водомірний пост

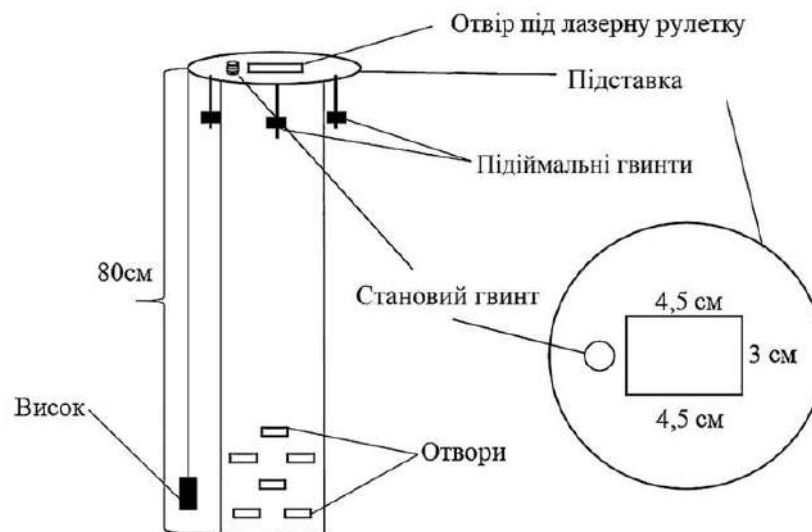


Рис. 3. Схема мобільного водомірного посту



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Використовуючи мобільний водомірний пост уникаємо ряду негативних факторів, що впливають на якість і швидкість вимірювання, а саме:

1. хвилі на озерах (неспокійний стан водної поверхні утруднює процес вимірювання рівня води і збільшує час перебування на водомірному пості);
2. руйнування палів або тимчасових реперів через замерзання води;
3. збереженість тимчасових водомірних постів.

З 2016 року проводиться щомісячний моніторинг рівня води на досліджуваних озерах. За результатами вимірів на водомірних постах та свердловинах виконується аналіз динаміки зміни рівня води поверхневих, напірних та ґрунтових вод території Шацького національного природного парку.

Висновки. 1. Для проведення моніторингу було створено геодезичну основу на території Шацького національного природного парку. 2. Закладено тимчасові водомірні пости на озерах: Пісочне, Мошне, Кримне, Перемут, Соменець, Люцимер, Чорне Велике, Пулемецьке та Острів'янське. 3. Для вдосконалення гідрологічного моніторингу було сконструйовано мобільний водомірний пост і запропоновано методику вимірювання рівня води за допомогою нього. 4. Результати комплексного моніторингу є основою для оцінки ризиків, прогнозування напрямку та інтенсивності перебігу екологічних процесів. 5. Рекомендації щодо виконання геодезичного моніторингу водних поверхонь можуть застосовуватися для інших регіонів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мороз О. І. Екологічна проблема Шацького національного природного парку та шляхи її вирішення геодезичними методами / О. І. Мороз, З. Р. Тартачинська, Т. Ю. Качмар // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Л.: Вид-во НУ "ЛП", 2015. № 2 (30). С. 23–27.
2. Створення геодезичного полігона навколо озера Пісочне Шацького національного природного парку / О. І. Мороз, Т. Ю. Корлятович, І. Я. Покотило, С. П. Ямелинець // Вісн. геодез. та картограф. 2015. № 5–6. С. 21–23.
3. Корлятович Т. Дослідження конструкції мобільного водомірного посту / Т. Корлятович // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Л.: Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2018. Вип. №1 (35). С. 103–106.
4. Корлятович Т. Ю. Оптимізація геодезичного моніторингу рівнів води на території Шацького національного природного парку: автореф. дис. ... к. техн. н.; спец. 05.24.01 "Геодезія, фотограмметрія та картографія" / Т. Ю. Корлятович. Л., 2019. 23 с.



УДК 91.528

ASSESSMENT OF CHANGES IN THE TOPOGRAPHY OF KRAKÓW CITY CENTRE, POLAND, DURING THE LAST MILLENNIUM, BASED ON ARCHAEOLOGICAL AND GEOENGINEERING DATA

Adam Łajczak, Roksana Zarychta

*Pedagogical University of Krakow, Krakow, Poland
E-mail: alajczak@o2.pl; roxana_z@vp.pl*

Przedmiotem prezentacji jest ilościowa ocena zmian między paleotopografią i współczesną topografią obszaru w centrum historycznym Krakowa, Polska. Zanalizowany przedział czasu został zawężony do ostatniego tysiąclecia. Paleotopografię obszaru rozpoznano na podstawie informacji z archeologii i badań geoinżynierskich, a współczesną topografię zanalizowano w oparciu o cyfrowy model terenu. W wyniku długookresowej depozycji osadów antropogenicznych dominuje tendencja do spłaszczania obszaru. Zastosowanie wskaźników morfometrycznych pomogło ocenić zmiany w skali lokalnej w wysokościach n.p.m., deniwelacjach, nachyleniach i ekspozycjach.

Keywords: paleotopography, contemporary topography, archaeological and geoengineering data, anthropogenic sediments, Kraków Old Town, Poland.

ОЦІНКА ЗМІН ТОПОГРАФІЇ ЦЕНТРУ МІСТА КРАКІВ, ПОЛЬЩА, ЗА ОСТАННЄ ТИСЯЧОЛІТТЯ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ АРХЕОЛОГІЧНИХ ТА ГЕОТЕХНІЧНИХ ДАНИХ

Адам Лайчак, Роксана Зарихта

Педагогічний університет ім. Комісії народної освіти у Кракові, м. Краків, Польща

Темою дослідження є кількісна оцінка змін між палеотопографією та сучасною топографією району, що розташований в історичному центрі Кракова (Польща). Період часу за який здійснено топографічний аналіз охоплює останнє тисячоліття. Палеотопографія центральної частини Кракова проаналізована на основі використання археологічних та геоінженерних даних, а сучасна топографія вивчена за допомогою цифрової моделі висот. Виявлено, що в результаті тривалого накопичення антропогенних відкладів домінує тенденція до вирівнювання досліджуваної території. Застосування морфометричних показників допомогло кількісно описати зміни абсолютних висот, відносних висот, похилів поверхні та експозицій.

Ключові слова: палеотопографія, сучасна топографія, археологічні та геоінженерні дані, антропогенні відклади, старе місто Краків, Польща.

The aim of the presentation is to reconstruct differences between the paleotopography and contemporary topography of the historic centre of Kraków city, Poland, during the last millennium, based on archaeological and geoengineering data. The paleotopography was reconstructed using published contour-line maps showing the roof of *in situ* fossil soil. The preliminary contour-line map represented a digital elevation model base map. A DEM from aerial laser scanning shows the contemporary topography of Kraków city centre. The application of selected morphometric indices makes it possible to quantitatively describe changes in the spatial dimension with regard to altitude, relative heights, slope, and aspect classes. The analysis of the changes in the values of the elements of topography studied shows that, at the scale of the whole study area, a trend to flattening occurs, however this trend is locally balanced or overridden by an increase of surface unevenness.

In geomorphology more and more attention has recently been paid to changes in urban topography, especially in the case of town centres with a long history. Changes in urban topography are defined as the building over and flattening of the land surface due to the increase of anthropogenic deposits, sometimes with the participation of natural sediments, and also as ground surface lowering caused, for example, by earthworks. Determination of the changes in topography of historic town centres



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

depends most of all on the precise determination of the paleotopography of these areas before the rapid growth of cultural deposits. The paleotopography is determined on the basis of the calculation of the coordinates of the roof of *in situ* paleosoils at the largest possible number of reference points. Geophysical and geoelectric methods, such as ground penetrating radar, are applied in such investigations. They make it possible to determine the geology of the shallow substratum and the depth of the paleosoil roof in densely built up centres of old towns. However, more reliable information is obtained from archaeological investigations provided that the method of determination of the paleosoil roof is unequivocal and the density of reference points is large.

Kraków is located in southern Poland on the upper Vistula river, where the borders of the three main geomorphological units come together, namely the Polish Uplands, the Western Carpathians, and the Subcarpathian Basins. The study area (9 km²) is located in the centre of Kraków (the city of long history settled by almost 1 million inhabitants) and covers 3% of the territory of the city. There are four categories of landform in the study area: limestone hills, the Middle Pleistocene terrace, the Holocene bottoms of the Vistula valley and its tributaries, and the channels of these rivers. Changes in the topography/morphology in the study area started in the 9–10th and were intensified after the mid of the 13th century due to quick town development. From the early 11th century until the turn of the 16th/17th centuries, Kraków was the capital of Poland (as the second capital, after Poznań). By the beginning of the 19th century the Kraków agglomeration had been combined into one urban centre. Since the beginning of the 20th century the whole study area represents the historic centre of Kraków.

To evaluate the changes in the study area topography the following morphometric indices were taken into consideration at both points in time: (1) elevation [m a.s.l.], (2) relative heights [m], (3) slope [°], (4) aspect classes (N, E, S, W). The changes in elevation and relative heights were analysed based on the grid square cells of side 150 m. The calculations applied in the investigation make it possible to answer the questions: In which parts of the study area was there an increase or decrease of elevation as well as relative height and slope?; Did this area become flatter or more uneven?; What are the changes in aspect?

Conclusions. (1) An increase of elevation was found over almost whole of the study area (the decrease in altitude was discovered only in former limestone quarries and in the regulated Vistula channel), (2) The greatest increase of relative heights was found within the built-up areas on the Vistula floodplain (linear anthropogenic landforms), (3) A spatially unequal increase of elevation values resulting in a local increase in relative heights values caused a growth of areas of slope >2° in Krakow city centre (in the case of slopes 5-10° and >20° it was a twofold increase), (4) The development of anthropogenic landforms, mainly in the area of the Vistula floodplain, caused an increase in slope surfaces with S, W and E aspects, and of the N aspect to a lesser degree, (5) At the scale of the whole study area, the changes are directed towards the flattening of the area. In some places at a local scale, areas with a flattening trend are adjacent to areas with a trend to increased unevenness, (6) It is difficult to back up the above results with other papers because the attention of their authors is focused on other aspects of the topography of the town.

REFERENCES

1. Łajczak A. Reconstruction of relief and hydrography of Krakow centre before the mid-13th century / A. Łajczak, R. Zarychta // *Geographia Polonica*. 2020. 93(1). P. 25–50.
2. Łajczak A. Changes in the topography of Krakow city centre, Poland, during the last millennium / A. Łajczak, R. Zarychta, G. Wałek // *Journal of Maps*. 2020 (in print).
3. Łajczak A. Changes of selected topographic parameters of Krakow Old Town (Poland) during the last millennium as a result of deposition of cultural sediments / A. Łajczak, R. Zarychta, G. Wałek // *Proceedings of the Geomorphometry 2020 Conference* / M. Alvioli, I. Marchesini, L. Melelli, P. Guth (eds.). Perugia, Italy, 2020 P. 63–66.
4. Zarychta R. Rekonstrukcja zmian topografii centrum Krakowa w ciągu ostatniego 1000 lat z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi geoinformatycznych oraz historycznych informacji o rozwoju miasta i zmianach w sieci hydrograficznej / R. Zarychta, A. Łajczak, P. Struś // *Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych* / A. Kostrzewski, A. Stach, M. Majewski (red.). 2018. T. VII, IGIG UAM, Poznań.



УДК 911.6:314

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОСВОЄНОСТІ ТЕРИТОРІЇ ДРОГОБИЦЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Уляна Маланяк, Мирон Кіт, Оксана Микитчин

*Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І. Франка, м. Дрогобич, Україна
E-mail: omykytchyn@ukr.net*

Розглянуто особливості освоєння території Дрогобицького району, на основі аналізу структури землекористування, мережі населених пунктів, часу їх створення та кількості осіб, які в них проживають. Створені відповідні геоінформаційні моделі, які дозволяють виокремити три рівні освоєності досліджуваної території в залежності від переважаючих типів землекористування: території з середньою інтенсивністю освоєння, інтенсивно освоєні території та території з переважанням забудованих земель. Даний аналіз здійснений в розрізі адміністративних одиниць, що дозволяє виділити найбільш антропогенно-освоєні території, для яких доцільно переглянути зміну їх господарського використання у подальшій перспективі.

Ключові слова: геоінформаційне моделювання, освоєність території, поселенське навантаження, щільність населення, землекористування.

GEOINFORMATION MODELING OF DEVELOPMENT OF THE TERRITORY OF DROHOBYCH DISTRICT IN LVIV REGION

Uliana Malaniak, Myron Kit, Oksana Mykytchyn

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine

The article deals with the peculiarities of the development of the territory of Drohobych district, based on the analysis of the structure of land use, the network of settlements, the time of their establishment and the number of people living there. Appropriate geo-information models have been created, which make it possible to distinguish three levels of development of the area under study according to the prevailing land use types: medium-development areas, intensively developed areas and areas with predominance of built-up lands. This analysis has been carried out in terms of administrative units, which makes it possible to identify the most highly anthropogenically developed territories for which it is advisable to review changes in their economic use in the future.

Keywords: geoinformation modelling, development of the territory, settlement load, population density, land use.

Вступ. Починаючи з досить ранніх та незначних за інтенсивністю способів використання довкілля людиною, таких як полювання, збирання та будівництво людство розширювало не тільки території свого перебування, а й активно задіяло навколишні території для сільського господарства, видобутку корисних копалин, промисловості та транспорту перетворюючи екосистеми на місцевому, регіональному рівні та глобальному рівнях. До початку індустріалізації сельбищний вплив на природне середовище не впливав на погіршення екологічного стану, оскільки обмежувався лише господарської діяльністю у селах, що повністю була натуральною і безвідходною. Натомість, у сучасному світі території найдавніше освоєні та з найбільшою густотою населення зазнають найбільших трансформацій природного середовища. Власне тому, дослідження освоєності території з позицій аналізу тривалості та масштабів поселенського навантаження є актуальним питанням. Особливо це стосується давньоосвоєних в господарському плані територій Прикарпаття, серед яких одним з основних районів нафто- та солевидобутку є Дрогобицький район.

Виклад основного матеріалу. Мета роботи полягає в аналізі особливостей поселенського та господарського освоєння території Дрогобицького району в розрізі адміністративних одиниць.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Основними методами дослідження виступає геоінформаційне моделювання на основі аналізу статистичної інформації та даних дистанційного зондування Землі. Вихідними даними для аналізу тривалості освоєння території Дрогобицького району виступали роки заснування населених пунктів (офіційно зареєстровані) до яких застосовувався метод інтерполяції Крігінг. Даний метод забезпечує створення статистичної поверхні з оптимальною оцінкою лінійної регресії при мінімальному середньому відхиленні, тому найкраще інтерпретує отримані результати відповідно до поставленої мети. Метод інтерполяції IDW застосовувався для аналізу чисельності населення в районі, оскільки в даному методі враховується локальний вплив точок при зменшенні ваги та взаємовпливу між точками з відстанню.

При аналізі освоєності території враховуються показники щільності населення та особливості землекористування, тому на основі дешифрування космознімків створена геоінформаційна модель структури землекористування Дрогобицького району та розраховані показники щільності населення у розрізі адміністративних одиниць та безпосередньо самих населених пунктів. За методикою визначення освоєності території, розробленою А. В. Антиповою малоосвоєними вважаються незаселені території з густиною населення до 1 особи/км² із значною долею природних ландшафтів, середня інтенсивність освоєння території при переважанні одного виду використання земельних угідь характерна ареалам зі щільністю населення 1–200 осіб/км², інтенсивно освоєними є території на яких проживає 200–1 000 осіб/км², при густоті населення понад 1 000 осіб/км² переважають забудовані території [1].

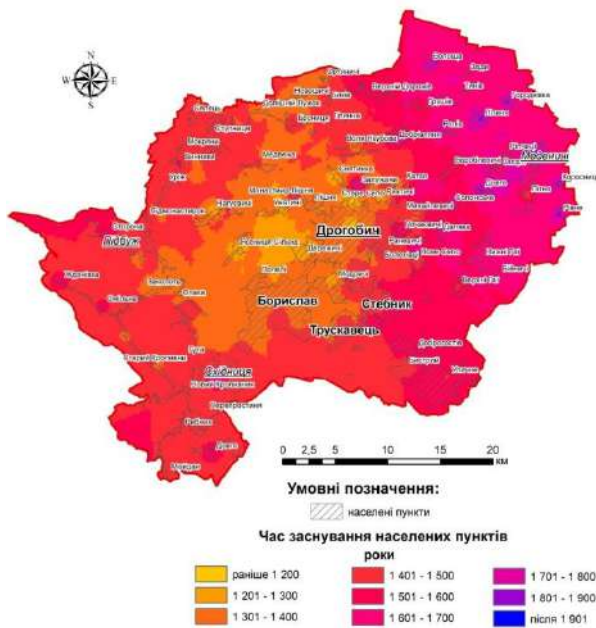


Рис. 1. Тривалість освоєння території Дрогобицького району

Створена геоінформаційна модель заселення Дрогобицького району (рис. 1). вказала на те, що мережа поселень району формувалася протягом тривалого часу із формуванням чітко вираженого ядра в центрі району і виникнення наймолодших поселень в північно-східній частині, що пов'язано з тогочасною активною меліорацією заболочених ділянок. В основному сільські поселення виникали в XV–XVIII ст. Найдавнішими поселеннями району є: Дрогобич, Почаєвичі, Залужани, Підмонастирок, Старе Село, і Монастир-Дережицький. У період 1 200–1 300 років засновано Слупницю, Долішній Лужок, Новошичі, Борислав та ін. З кожним наступним періодом кількість нових поселень лише збільшувалася, що призводило до розширення поселенської мережі та, відповідно, зони господарського впливу на довкілля. Найбільшу кількість сучасних поселень засновано у період від 1340 до 1700 рр. До 1900 року засновано всього лише три нові поселення. Це села Волоща, Ролів та Добрівляни. Активне освоєння мінеральних ресурсів (нафти, кам'яної та калійної солей) та розвиток

рекреаційного господарства призвело до зростання ролі певних населених пунктів та виокремлення їх в міста в середині ХХ ст. В цей час Дрогобицький район вже набув своїх сучасних обрисів [3].

На даний момент район складається з двох селищних та 45 сільських рад, які об'єднують 76 населених пунктів і підпорядковані районній раді. На території району розташовані міста обласного підпорядкування – Дрогобицька міська рада (м. Дрогобич, м. Стебник), Бориславська міська рада (м. Борислав, смт. Східниця) і м. Трускавець. Дрогобицький район вважається одним з найбільш урбанізованих у Львівській області при загальній кількості населення 233 233 осіб майже 69 % проживає в містах обласного підпорядкування [2, 4, 5]. Перше місце по кількості населення займає Дрогобич – понад 50 000 осіб (95 576 осіб), міста Борислав (35 342 осіб), Трускавець (28 601 осіб) та Стебник (20 888 осіб) до 50 000 осіб, у смт Підбуж (3 327 осіб), Меденичі (3 379 осіб) та Східниці (2 255 осіб) до 5 000 осіб. У сільських поселеннях проживає до



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

19 % населення усього району. Найзаселенішими селами (понад 3 тис. осіб) є Доброгостів, Рихтичі та Уличне. 2–3 тисячі осіб проживає в селах Лішня, Попелі, Нагуєвичі, Лішня, Болахівці, Грушів. Сільські населені пункти з кількістю населення 1–2 тис. осіб – Верхні Гаї, Заколоть, Дерезичі, Унятичі, Опори, Новий Кропивник, Уріж, Модричі, Нижні Гаї, Волоща, Добрівляни, Ясениця-Смільна, Верхній Дорожів, Раневичі, Опака, Сторона, Вороблевичі. Найменша чисельність населення (до 500 осіб) спостерігається у 25 селах, з яких Городківка, Жданівка, Селець, Коросниця, Отриничі та Зади мають населення до 200 осіб. Як бачимо з створеної геоінформаційної моделі на рисунку 2, найбільш чисельною є ареал Дрогобицької урбосистеми, яка охоплює райцентр та супутні міста, об'єднані тісними виробничими та транспортними шляхами. Також до даного ареалу тяжіє передгірська територія, яка простягається від Підбужа до Уличного. Загалом спостерігається чіткий смуговий розподіл ареалів заселення у напрямку з південного заходу на північний схід, де чергуються густонаселені території та території з малою кількістю жителів. Так, найменша чисельність населення спостерігається в гірській частині району. Наступною смугою є найбільш заселена передгірська територія з найбільшою кількістю жителів, яку опісля змінює малозаселена вузька смуга поселень вісь якої проходить від Ортиничів до Бійничів. З виходом на рівнинну частину району зростає кількість жителів що формує останню смугу із вищою чисельністю населення ніж середня по району.

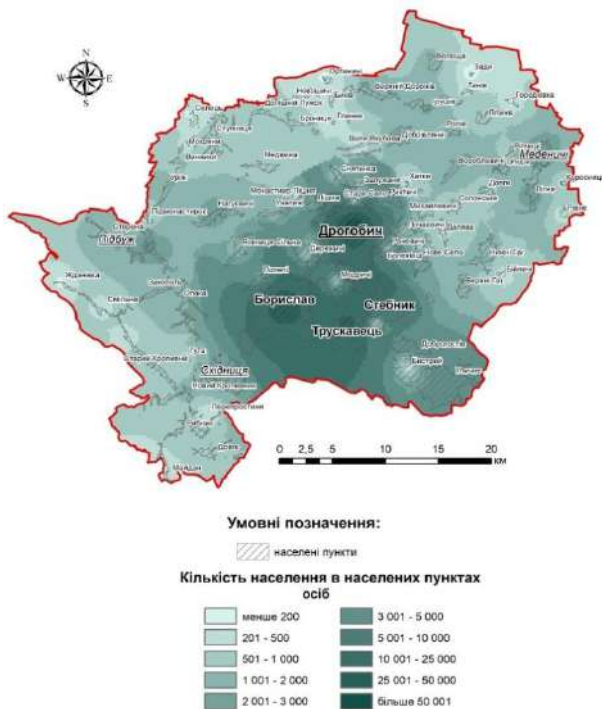


Рис. 2. Розподіл населення Дрогобицького району

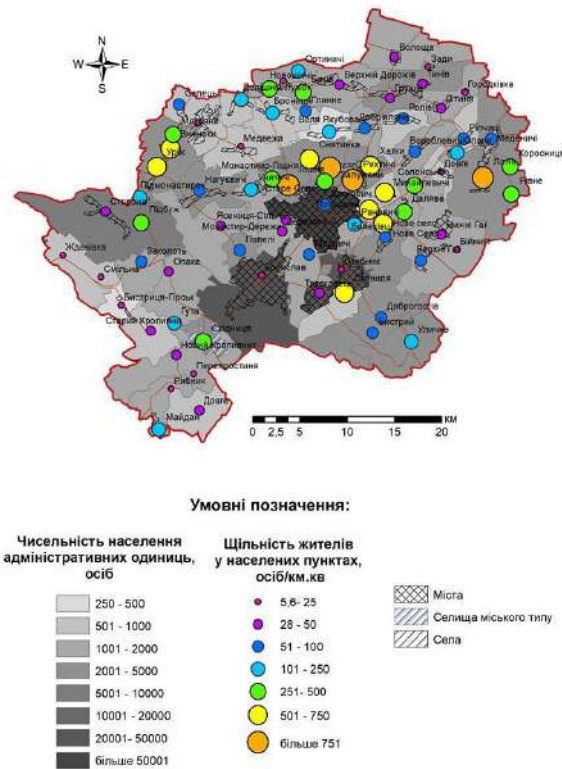


Рис. 3. Щільність населення Дрогобицького району

Щодо щільності населення в поселеннях (див. рис. 3), то вона коливається в межах від 5,6 до майже 800 осіб. Більше 750 осіб на км² проживає у Дрогобичі, Лішні, Старому Селі та Летні. У восьми населених пунктах (Монастир Лішнянський, Рихтичі, Болахівці, Уріж, Підмонастирок, Раневичі, Трускавець, Залужани) щільність дещо менша, від 500 до 750 осіб/км². Від 250 до 500 осіб/км² мають 11 сіл в районі, до 250 осіб/км² – також 11. Чимало сіл в північній частині Дрогобицького району, характеризуються досить низькою щільністю (до 100 осіб/км²). Значна частина є густотою всього лише 50 і менше осіб, Борислав же характеризується найнижчою густотою населення району – до 25 осіб/км². Окрім Борислава, ще є низка сіл з аналогічними показниками. Вони зосереджені в основному на окраїнах району. Низька щільність населення в містах зумовлена тим, що значні площі в них займають паркові масиви, зони відпочинку.

Створена геоінформаційна модель щільності населення в адміністративних одиницях показала, що на значній частині району (88 % від загальної території району) щільність населення



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

до 200 осіб/км², при чому на 78 % району щільність населення не досягає показника 100 осіб/км² (рис. 4). Що свідчить про те, що на території переважає один вид використання земельних ресурсів, а створена геоінформаційна модель структури землекористування (рис. 5) свідчить про те, що цим видом землекористування є сільське господарство. На решту 12 % щільність населення сильно вирізняється, а в м. Трускавець перевищує 4 000 осіб/км². Борислав та деякі прилеглі до нього адміністративні одиниці (7,5 % території району) мають щільність населення 200–1 000 осіб/км² і це свідчить про те, що окрім сільськогосподарського землекористування трансформація довкілля відбувається тут і за рахунок активного соле- та нафтовидобутку. В містах Дрогобич, Стебник та Трускавець переважають забудовані території, які є зазнають значного антропогенного навантаження.

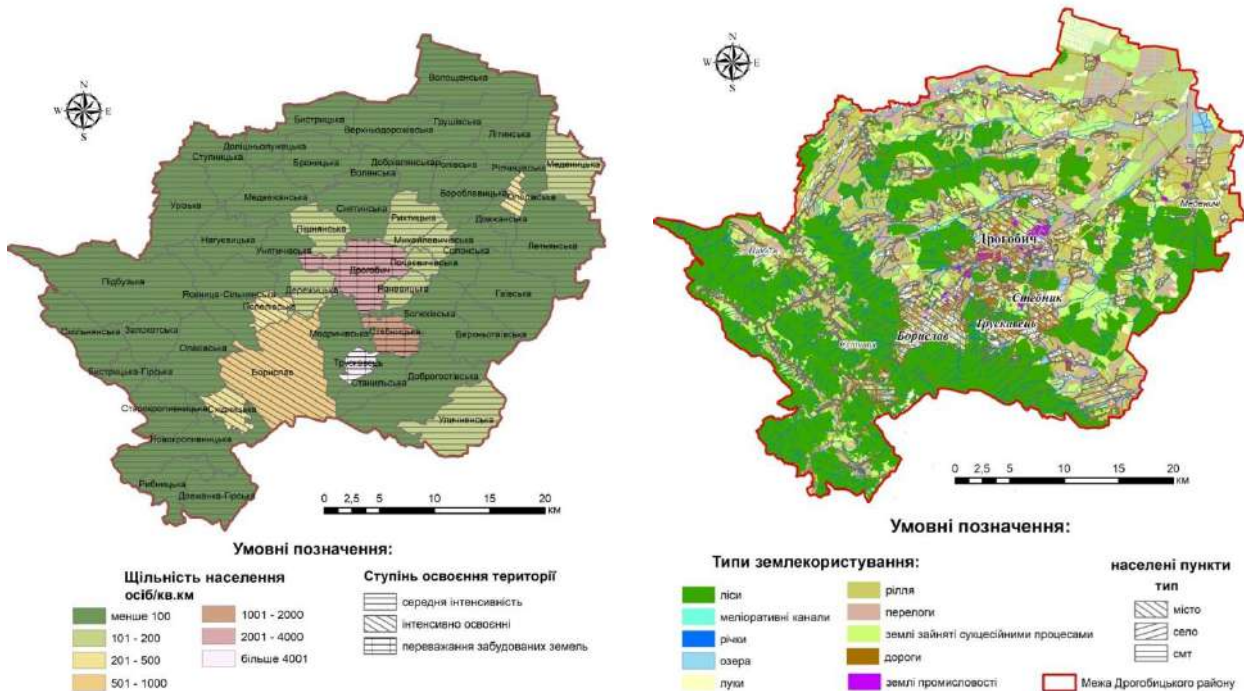


Рис. 4. Ступінь освоєння території Дрогобицького району у розрізі адміністративних одиниць

Рис. 5. Структура землекористування Дрогобицького району

Висновки. Створені геоінформаційні моделі поселенського та господарського освоєння території Дрогобицького району Львівської області вказали на нерівномірність розподілу даних показників по території з чітким виділенням ядра представленого Дрогобицькою урбосистемою та зменшенням його ваги на периферії. Значна частина району характеризується середньою інтенсивністю освоєння, яка здебільшого проявляється в сільськогосподарському освоєнні. Інтенсивно освоєними є м. Борислав та його околиці за рахунок накладання тут сільськогосподарського та промислового використання території. Найбільш освоєними є міста Дрогобич, Стебник та Трускавець, оскільки, окрім характерних для району сільськогосподарського та промислового освоєння, значні території є забудовані, що чинить додатковий антропогенний тиск на довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антипова А. В. Изучение и картографирование современного использования территории в целях прогноза природоохранных проблем / А. В. Антипова, Н. А. Жеребцова // Географическое прогнозирование природоохранных проблем. М. : ИГАН, 1988. С. 159–177.
2. Гудзеляк І. І. Населення і розселення Дрогобицького р-ну Львівської обл. / І.І. Гудзеляк // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. Львів, 2014. Вип. 47. С. 98–106.
3. Нариси з історії Дрогобича (від найдавніших часів до початку ХХІ ст.) / ДДПУ ім. І. Франка, істор. факультет / наук. ред. Л. Тимошенко. Дрогобич: Коло, 2009. 320 с.
4. Населення Львівської області. Демографічний щорічник / за ред. С. І. Зимовіної. Львів: Головне управління статистики у Львівській області, 2020. 128 с.
5. Офіційний портал Верховної Ради України / Облікові картки населених пунктів : [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www/rada.gov.ua>.



УДК 911.9:004.021:631.6.02

ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОГО ЗМИВУ ҐРУНТУ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Алла П'яткова

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса, Україна
E-mail: physgeo_onu@ukr.net

Метою дослідження є кількісна оцінка потенційного зливогого змиву ґрунту у межах басейнів балкових водозборів, які є типовими для степової зони України – найбільш сільськогосподарські освоєної із найвагомішою часткою рілля у структурі земель. Оцінка виконувалась з використанням можливостей ГІС-реалізованої математичної моделі змиву-акумуляції ґрунту, розробленої на кафедрі фізичної географії, природокористування та геоінформаційних технологій ОНУ імені І. І. Мечникова. Розрахунки виконані для ділянок балкових водозборів у межах Одеської, Миколаївської та Херсонської областей. Основою банку даних для розрахунків стали цифрові моделі рельєфу ділянок дослідження. Виконані розрахунки дають підставу для отримання загальних висновків щодо розвитку ерозійних процесів у межах степової зони України.

Ключові слова: водна ерозія ґрунтів, ГІС, зливовий змив, просторова неоднорідність, степова зона, Причорноморська низовина.

ESTIMATION OF POTENTIAL SOIL WASHING OFF IN UKRAINIAN STEPPE

Alla Piatkova

Odessa I. I. Mechnikov National University, Odesa, Ukraine

The purpose of investigation is to estimate the potential rainfall washing off within the small catchments which are the most typical for Ukrainian steppe zone where the agriculture is the most developed, and arable lands occupy the biggest part of the rural lands. The estimation was made by using the GIS-realized mathematical model of rainstorm erosion losses of soil which was developed at the department of physical geography, nature management and GIS-technologies of Odessa I. I. Mechnikov National University. Calculations were completed for areas of small catchments on the territories of Odesa, Mykolaiv and Kherson regions. The digital elevation models of researched catchments were the main database for current estimations. Fulfilled calculations can become the basis for making up the general conclusions about the evolution of erosion processes in Ukrainian steppe.

Keywords: water soil erosion, GIS, rainstorm washing off, spatial changeability, steppe zone, Black Sea lowland.

Вступ. Україна є однією з перших серед країн Європи за інтенсивністю розвитку ерозійних процесів та масштабами прояву ерозії. Середньорічний розрахунковий змив ґрунту з орних земель в Україні становить понад 15 т/га, коливаючись від 5 до 30 т/га/рік по різних регіонах [4]. Особливо критичним це питання постає у зв'язку із поточною зміною клімату, що у свою чергу стане причиною змін гідрометеорологічних умов злигової ерозії та, відповідно, інтенсивності руйнування ґрунтового покриву [9].

Найважливішими причинами, які обумовлюють такий стан проблеми ерозії в Україні, є високий ступінь розораності сільськогосподарських угідь (подекуди до 80 % і вище), стихійне формування нових типів землекористування в умовах поточної земельної реформи, відсутність державних, регіональних і місцевих програм охорони ґрунтів, відсутність діючих механізмів економічного стимулювання захисту ґрунтів від ерозії, майже повна відсутність юридичної відповідальності за недбале землекористування і низький рівень фінансового забезпечення заходів з охорони ґрунтів від ерозії [3; 4].

Для оптимізації використання ерозійно-небезпечних земель вкрай необхідна адекватна оцінка потенційно можливих водно-ерозійних втрат ґрунту у заданих кліматичних, та ґрунтово-



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

геоморфологічних умовах. Для такої оцінки доцільно використовувати математичні моделі, оскільки безпосередні виміри втрат ґрунту та картування ґрунтів на основі польових досліджень є дуже трудомісткими та дорогими.

Максимально освоєною у сільськогосподарському відношенні є степова природна зона України завдяки високій природній родючості ґрунтового покриву та найбільшій кількості теплових ресурсів [4]. Не дивлячись на відносно невисоку річну кількість опадів та низьке значення ГТК ($\approx 0,7$), саме ця зона підвернена впливу зливових дощів високої інтенсивності у весняно-літній період, коли ґрунт здебільшого не захищений рослинним покривом, що є причиною поширення площ у різному ступені еродованих земель та погіршення умов ефективного використання земель [4]. Ситуація ускладнюється значною просторовою неоднорідністю факторів ерозії та додатковою строкатістю ґрунтового покриву.

Метою дослідження є кількісна оцінка потенційного змиву ґрунту та розрахунок площ територій з різним ступенем ерозійної небезпеки у межах степової зони України.

Об'єктом дослідження є розрахункові значення потенційного зливогого змиву ґрунту у кліматичних, геоморфологічних та ґрунтових умовах степової зони. *Предмет* дослідження – просторовий перерозподіл земель із різними значеннями змиву ґрунту. *Новизна* полягає у оцінці потенційного змиву ґрунту в умовах степу з використанням ГІС-реалізованої математичної моделі змиву-акумуляції ґрунту. Профільна та просторова версії наведеної моделі всебічно обґрунтовані та верифіковані для степової та лісостепової зон України [10; 7; 3, 423; 5]. Просторова версія моделі, реалізована у середовищі пакету моделювання навколишнього середовища *PCRaster* [5; 11], дає можливість розраховувати просторовий перерозподіл змиву ґрунту по площі з урахуванням неоднорідності всіх факторів зливної ерозії.

Для оцінки потенційного змиву ґрунту та його просторового перерозподілу обрані три ділянки, які займають повністю або частину балкових водозборів у межах Причорноморської низовини (рис. 1):

- 1) балковий водозбір у межах басейну малої річки Балай (Балай), Одеська область (А);
- 2) територія Учбового наукового центру (УНЦ) Миколаївського аграрного університету, яка включає балковий водозбір, Миколаївська область (Б) [1];
- 3) частина балкового водозбору Білозерка (Білозерка), західна частина Херсонської області (В) [6].

Основне місце у банку даних моделі змиву-акумуляції ґрунту займає гідрологічно коректна цифрова модель рельєфу (ЦМР). Усі ЦМР для територій дослідження підготовлені на основі топографічних карт масштабу 1 : 25 000. Величина комірки растру для ЦМР УНЦ та Білозерка – 5 м, для ЦМР Балай – 25 м (рис. 1). Вхідними також є цифрові карти ґрунтів із урахуванням ступеню змитості і кількісні величини (індекс попереднього зволоження території та зональне значення гідрометеорологічного фактору зливогого змиву ґрунту). Потенційний змив ґрунту оцінюється за умов використання території під рілля, відсутності рослинного покриву та будь-яких протиерозійних заходів [8, 244].

За своїми геоморфологічними умовами всі дослідні ділянки є типовими для свого місцеположення. Більшість площ займають поверхні із нахилом до 1° , які умовно можна вважати плоскими (табл. 1). Схили у більшості мають складний поперечний профіль (опукло-ввігнутої або ввігнуто-опуклої форми). Довжина схилів (L) коливається від 100 до 400 м, у окремих випадках до 1 000 м. Ухили схилів коливаються у діапазоні від 1° до 6° , іноді (у межах ділянки Балай) до 8° . Перевищення вододілів над тальвегами (Δh) найбільші для ділянки Балай (до 120 м), для УНЦ ця величина складає близько 60 м, а для водозбору балки Білозерка – не перевищує 45 м (див. табл. 1).

Для всіх ділянок дослідження з використанням ГІС-реалізованої математичної моделі змиву-акумуляції ґрунту виконано кількісну оцінку потенційного змиву. За результатами отримані електронні растрові карти просторового розподілу потенційного змиву. Для прикладу на рис. 2 показаний просторовий розподіл змиву ґрунту для ділянки Балай.

Середні по площі розрахункові значення потенційного змиву для дослідних ділянок складають: Балай – 3,97 т/га/рік; УНЦ – 1,17 т/га/рік; Білозерка – 1,46 т/га/рік. Максимальні значення коливаються у межах 100 т/га/рік, характерні для окремих комірок растру на крутих схилах, і мінімальні значення для всіх дослідних ділянок менші або близькі до 0, що пов'язано з



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

тим, що використана модель враховує не лише втрати ґрунту, а і його акумуляцію. Перерозподіл площ земель за інтервалами потенційного змиву наведений у таблиці 2.

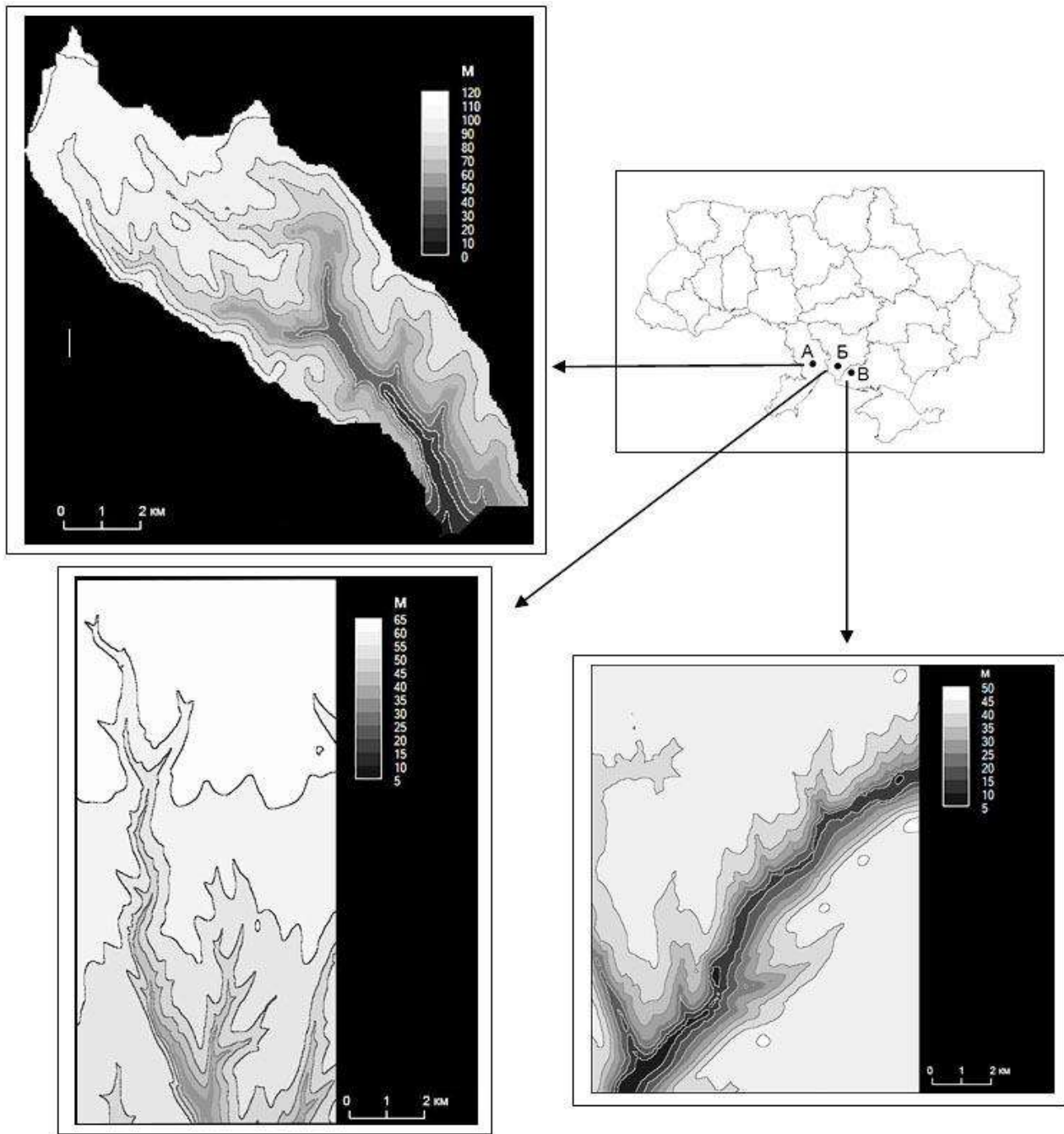


Рис. 1. Місцезположення та цифрові моделі рельєфу ділянок дослідження

Деякі морфометричні характеристики ділянок дослідження

Таблиця 1

Назва ділянки	Діапазони ухилів, %				Δh , м	$L_{сер}$, м
	0–1°	1–3°	3–7°	>7°		
	Площа, у % до загальної площі ділянки					
Балай	48,7	36,3	13,5	1,5	120	267
УНЦ	81,5	16,8	1,7	0,0	60	227
Білозерка	72,7	21,6	5,6	0,0	45	186



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

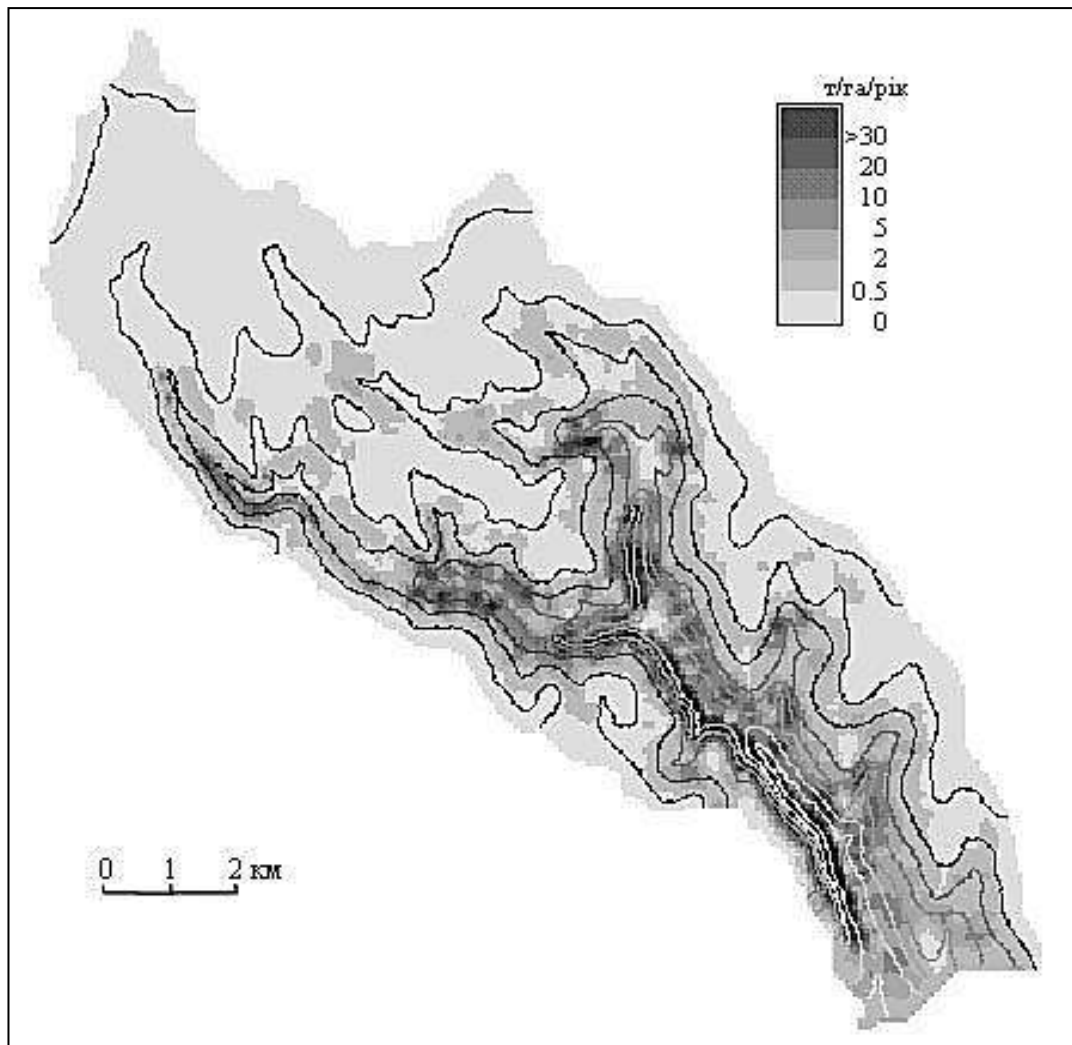


Рис. 2. Потенційний зливовий змив ґрунту (ділянка Балай)

Таблиця 2

Просторовий розподіл потенційного змиву ґрунту

Назва ділянки	Діапазони значень змиву ґрунту, т/га/рік				
	<0-2,0	2,0-5,0	5,0-10,0	10,0-20,0	20,0>
	Площа, у % до загальної площі ділянки				
Балай	56	19	13	9	3
УНЦ	64	20	13	2	1
Білозерка	63	11	9	8	9

Кількісний та якісний аналіз отриманих результатів дозволяє зробити такі висновки:

- потенційний змив ґрунту має високу просторову неоднорідність, особливо на схилах, більших 2°, навіть у межах окремих полів (середньоквадратичне відхилення для ділянок коливається від 9,41 до 9,59), яка обумовлена неоднорідністю геоморфологічних, гідрометеорологічних, ґрунтових характеристик досліджуваної території;
- високий ступінь просторової неоднорідності потенційного змиву ґрунту вимагає обов'язкового обліку при землепорядковому проектуванні і при використанні земель та впровадження альтернативних систем землекористування з урахуванням ландшафтної структури території;
- у середньому землі із середньою, високою та надвисокою ерозійною небезпекою (потенційний змив відповідно 5,0–10,0; 10,0–20,0 та більше 20,0 т/га/рік [2, 303]) складають 22 %



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

площі, тобто 1/5 частина територій потребує проведення комплексу спеціальних протиерозійних заходів, або скорочення/вилучення земель з сільськогосподарського використання вже зараз.

В цілому, результати кількісної оцінки потенційного змиву ґрунту для різних за площею та місцеположенням ділянок показали, що, навіть у межах Причорноморської низовини із спокійним рельєфом потенційна ерозійна небезпека на схилових землях може бути досить високою, що потребує перегляду напрямків землекористування у їх межах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Геопросторова оцінка ерозійної небезпеки території / [О. О. Світличний, А. В. П'яткова, С. Г. Чорний, О. М. Хотиненко] // Україна: географія цілей та можливостей. Зб. наук. праць. Київ: ВГЛ "Обрії", 2012. Т. III. С. 69–72.
2. Лисецкий Ф. Н. Современные проблемы эрозиоведения / Ф. Н. Лисецкий, А. А. Светличный, С. Г. Черный. Белгород: Константа, 2012. 457 с.
3. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні: колективна монографія / С. А. Балюк, Т. О. Тимченко [та ін.]. Харків: ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського", 2010. 538 с.
4. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / за ред. Балюк С. А., Медведєв В. В. та ін. Київ: Мінагрополітики, Центрдержродючість, НААНУ, ННЦ ІГА імені О. Н. Соколовського, НУБіП, 2010. 113 с.
5. П'яткова А. В. Просторове моделювання водної ерозії ґрунту як основа наукового обґрунтування раціонального використання ерозійно-небезпечних земель: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11. – конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів / А. В. П'яткова; Одеський державний екологічний університет. Одеса, 2011. 20 с.
6. П'яткова А. В. Вплив методу створення цифрової моделі рельєфу на результати розрахунків змиву ґрунту / А. В. П'яткова, О. Б. Муркалов, Ю. В. Логвина // Вісн. ОНУ. Сер. геогр. та геол. науки. 2019. Т. 24. Вип. 2. С. 52–66.
7. Светличный А. А. Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты : монография / А. А. Светличный, С. Г. Черный, Г. И. Швобс. Сумы: Университет. книга, 2004. 410 с.
8. Світличний О. О. Основи геоінформатики : підручник / О. О. Світличний, С. В. Плотницький. Суми: Університет. книга, 2006. 296 с.
9. Светличный А. А. Оценка изменений гидрометеорологических условий ливневой эрозии почвы в степи и лесостепи Украины в связи с изменениями климата / А. А. Светличный // Вісн. ОНУ. Сер. геогр. та геол. науки. 2018. Т. 23. Вип. 1. С. 53–71.
10. Швобс Г. И. Формирование водной эрозии, стока наносов и их оценка / Г. И. Швобс. Ленинград: Гидрометеоздат, 1974. 184 с.
11. Svetlitchnyi A. A. Spatially distributed GIS-realized mathematical model of rainstorm erosion losses of soil / A. A. Svetlitchnyi, A. V. Piatkova // Journal of geology, geography and geoecology. 2019. Issue 28 (3). P. 562–571.



УДК 624.131

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНЬ В ҐРУНТОВИХ МАСИВАХ

Віктор Чумакевич¹, Вікторія Чумакевич²

¹Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів, Україна

²Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

E-mail: ihd.dept@lpnu.ua

Проаналізовано можливості та обмеження існуючих програмних продуктів, які дозволяють визначати напруження в ґрунтових масивах. Запропоновано використовувати методика, яка встановлена Єврокодами та написано програмний продукт на мові С#.

Ключові слова: програмний продукт, інженерно-геологічний елемент, ґрунти, напруження, епюри напруг.

COMPUTER SIMULATION OF STRESSES IN SOIL ARMS

Victor Chumakevych¹, Victoria Chumakevych²

¹Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

²Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Possibilities and limitations of existing software products that allow to determine stresses in soil massifs are analyzed. It is proposed to use the methodology set by Eurocodes and the software product is written in C#.

Keywords: software product, engineering-geological element, soils, stresses, stress plots.

Вступ. Важливою частиною оцінки геотехнічних умов в районі будівельних майданчиків та під час спеціальних досліджень осідання споруд та ґрунтів є визначення напружень ґрунтових масивів в природньому стані та під навантаженням. Математичний апарат не є простим, та потребує спеціальних досліджень за допомогою ПЕОМ. Сьогодні існує ряд програм (AutoCAD Civil 3D, CREDO, Ліра, САПФІР-3D, Allplan, Revit, SINDOM, “Vesna” тощо, які реалізують різноманітні методики, мають достатньо зручний інтерфейс, математичне та графічне надання результатів дослідження. Вони мають розвинене інтуїтивне графічне середовище користувача з можливістю 3D-візуалізації розрахункової схеми на всіх етапах синтезу та аналізу, потужна діагностика, численні види представлення результатів рішення задачі – в графічному (ізополя, епюри, деформовані схеми, анімація форм коливань) і табличному (переміщення, напруження, зусилля тощо) дозволяє швидко провести необхідний аналіз. Режим варіантного проектування – в одному завданні користувач може варіювати перетинами елементів, матеріалами, нормативами. Розглянемо ряд перелічених програм докладніше.

Мета. Існуючі сьогодні програмні продукти (AutoCAD Civil 3D, CREDO, Ліра, САПФІР-3D, Allplan, Revit, SINDOM, “Vesna” тощо) які вирішують дані задачі, мають ряд недоліків:

- по-перше, дані програми захищені авторськими правами та їх використання вартує чи малих коштів на обмежений період часу;
- по-друге, частина з них не відповідає вимогам останніх нормативних документів; Україна ратифікували Єврокоди (європейські стандарти будівництва), які відрізняються від норм, які прийняті на теренах колишнього СРСР (ГЕО, 5Ліра-САПР, САПФІР-3D);
- по-третє, дані програми мають значних обсяг та висувають доволі серйозні обмеження до ПЕОМ споживачів.

Тому було задачею було розробити програму для фахівців з геотехніки для визначення напружень в ґрунтових масивах яка:

- повністю відповідає вимогам чинних керівних документів з оцінки геотехнічних вимог;
- не потребує значних капіталовкладень;



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

- на займає великий обсяг місця на жорсткому диску ПЕОМ;
- не висуває обмеження до ПЕОМ споживачів.

Методи дослідження. Величина стискаючих напружень від власної ваги ґрунту збільшується з глибиною, оскільки певний шар ґрунту є навантаженим шарами ґрунтів, що залягають вище, горизонтальні напруження залежать від коефіцієнту бічного тиску, який визначається через коефіцієнт Пуассона. Розрахунки напружень у водонасичених шарах ґрунтів виконуються з врахуванням гідростатичного тиску [8, 1–4].

Для розрахунку напружень та побудови епюр вертикального та горизонтального напруження в багат шаровому ґрунтовому середовищі від власної ваги ґрунту використовуємо розрахункові значення показників по виділенім на майданчику інженерно-геологічним елементам.

Визначення величин напруження проведемо від рівня денної поверхні для двох випадків:

- в існуючих природних умовах на будівельному майданчику, коли ґрунтові води на глибину розвіданої товщі не виявлені;
- в умовах підтоплення будівельного майданчика.

Для кожного інженерно-геологічного елемента (ІГЕ) виконується розрахунок вертикальних напружень від власної ваги [8, 1–4]:

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zg(i-1)} + \gamma_i H_i = \sum_{i=1}^n \gamma_i H_i .$$

для першого ІГЕ $\sigma_{zg(i-1)}$ відсутнє тому його опускають:

$$\sigma_{zg1} = \gamma_1 H_1 .$$

Горизонтальні напруження розраховуємо за формулою:

$$\sigma_{xgi} = K_0^i \sigma_{zgi} ,$$

де K_0^i – коефіцієнту бічного тиску:

$$K_0^i = \frac{\nu_i}{1 - \nu_i} ,$$

де ν_i – коефіцієнт бічного розширення Пуассона (різні для різних ґрунтів).

В межах кожного ІГЕ враховуючі значення K_0^i розраховують горизонтальні напруження для верхньої σ'_{xgi} та нижньої σ''_{xgi} межі. Для прикладу:

підшва першого ІГЕ: $\sigma'_{xg1} = K_0^i \sigma_{zg1}$;

покрівля другого ІГЕ: $\sigma'_{xg1} = K_0^{ii} \sigma_{zg1}$;

підшва другого ІГЕ: $\sigma'_{xg2} = K_0^{iii} \sigma_{zg2}$;

покрівля третього ІГЕ: $\sigma'_{xg2} = K_0^{iiii} \sigma_{zg2}$ тощо.

За отриманими результатами будуємо епюру горизонтального тиску від власної ваги ґрунту в ґрунтовому середовищі при існуючих природних умовах зліва від вертикальної осі (рис. 1).

Розрахунок і побудова епюр величин напружень в ґрунтовій товщі від власної ваги ґрунту в умовах підтоплення виконується за таким самим алгоритмом. Якщо рівень ґрунтових вод (∇WL) знаходиться в межах одного ІГЕ, його розбивають на два – до рівня ґрунтових вод і після, де величини вертикальних і горизонтальних напружень в ґрунтовій товщі зміняться в результаті дії гідростатичних сил.

Епюра величин вертикального напруження в ґрунтовій товщі від власної ваги відкладається праворуч від вертикальної осі.

Аналогічно проводимо розрахунки для визначення величин горизонтальних напружень в ґрунтовій товщі нижче рівня ґрунтових вод. За отриманими результатами праворуч від вертикальної осі будуємо епюру величин горизонтального напруження в ґрунтовій товщі від власної ваги в умовах підтоплення.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

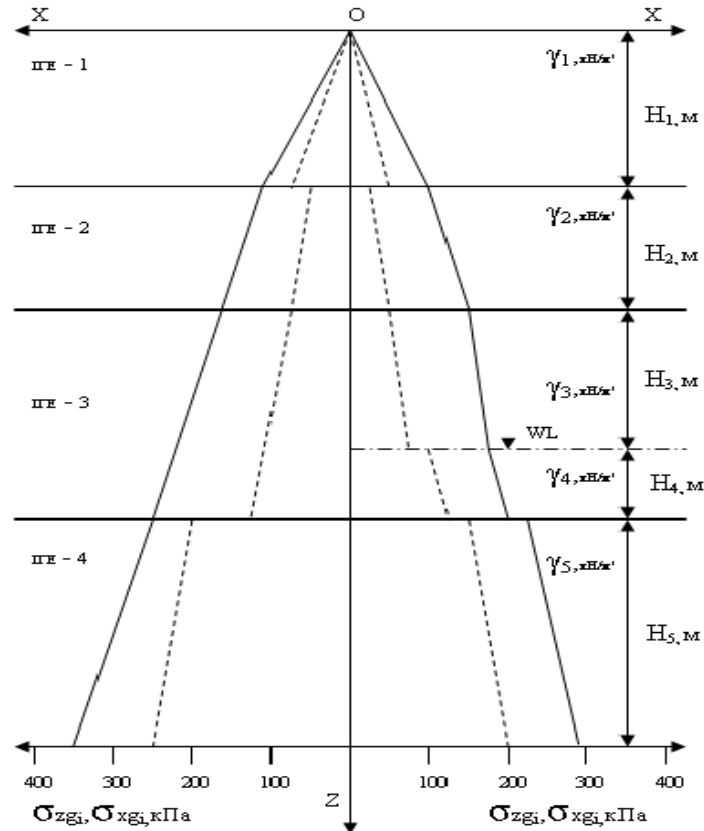


Рис. 1. Визначення величин вертикальних та горизонтальних напружень в існуючих природних умовах та після підтоплення

Активний тиск ґрунту – це найменший граничний бічний тиск, що виникає в момент руйнування ґрунту від зсуву (відступу) споруди в напрямку діючого тиску ґрунту. Для розрахунку активного тиску ґрунту для випадку стану ефективного напруги використовуються теорія Мазіндрани – Ренкіна [12]; теорія Кулона (ЧСН 73 0037) [10], теорія Мазіндрани – Ренкіна [12].

Активний тиск ґрунту визначається за такою формулою:

$$\sigma_a = \sigma_z K'_a = \gamma z K_a \cos \beta,$$

де σ_z – вертикальна геостатична напруга; K_a – коефіцієнт активного тиску ґрунту по Ренкіну:

$$K_a = \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right);$$

де φ – кут внутрішнього тертя ґрунту; β – ухил поверхні рельєфу; γ – вага ґрунту; z – прийнята глибина; K'_a – коефіцієнт активного тиску ґрунту по Мазіндрани.

При використанні теорії Кулона [8] активний тиск ґрунту визначається за формулою:

$$\sigma_a = \sigma_z K_a - 2c_{ef} K_{ac};$$

де σ_z – вертикальна геостатична напруга; c_{ef} – ефективна когезія ґрунту; K_a – коефіцієнт активного тиску ґрунту; K_{ac} – коефіцієнт активного тиску ґрунту виражає вплив когезії.

Пасивний тиск ґрунту є найвищим граничним супутнім тиском, який розвинувся на початку руйнування при зсуві та русі (проникненні) стіни в напрямку, протилежному напрямку дії активного тиску ґрунту. У більшості формул, які використовуються для розрахунку пасивного тиску ґрунту, приймається наступне правило знаків: звичайні значення δ , відповідні вертикальному напрямку рівнодіючої тертя, є негативними.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

Для розрахунку пасивного тиску ґрунту за умови стану дійсного напруги використовуються ті самі теорії і методи теорія Ренкіна-Мазіндрани [12] та теорія Кулона [10]. Вирази мають схожий вигляд.

Статичний тиск ґрунту – це горизонтальний тиск, що діє на тверду конструкцію. Зазвичай приймається в тих випадках, коли необхідно обмежити бічну і вертикальну деформацію ґрунту при спорудженні огорожувальних або підпірних конструкцій, наприклад котлованів, а також в разі надмірної жорсткості конструкції, до якої додано тиск ґрунту, яка не дозволяє деформацію в напрямку навантаження, та необхідно для мобілізації активного тиску ґрунту.

При розрахунку статичного тиску для зв'язного ґрунту σ_r з використанням формули Джекі для визначення коефіцієнта статичного тиску ґрунту K_r , рекомендується використовувати протилежний кут внутрішнього тертя φ_n .

На спосіб розрахунку статичного тиску ґрунту може вплинути вибір типу ґрунту (зв'язний, незв'язний) при введенні параметрів ґрунту. Навіть типовий незв'язний ґрунт (пісок, щебінь) необхідно вводити як зв'язний, якщо хочемо розрахувати статичний тиск за допомогою коефіцієнта Пуассона і навпаки.

Результати дослідження. Для реалізації визначених методик написано програмний продукт на мові C# [5, 9, 10, 13]. Під час програмування були використані конструктори класів та функції інтерполяції.

Поняття класу й об'єкта настільки тісно зв'язані, що неможливо говорити про об'єкт безвідносно до його класу [5, 13]. Однак існує важливе розходження цих двох понять. У той час як об'єкт позначає конкретну сутність, певну в часі й у просторі, клас визначає лише абстракцію істотного в об'єкті. У контексті об'єктно-орієнтованого аналізу дамо наступне визначення класу: клас – це якісь безліч об'єктів, що мають загальну структуру й загальне поведіння.

Було використано конструктори класів, які мають, або не мають параметри. Для організації обміну інформації між класами було використано ініціалізацію класів в середині один одного. Коли компілятор C# виявляє ключове слово new він генерує CIL інструкцію newobj (в даному випадку клас та його поля) в рамках реалізації відповідного методу.

Функція інтерполяції рядків створена на основі функції складеного форматування і має більш зручний синтаксис для включення форматуваних результатів вираження в рядок результатів [9, 5–7].

Приклад реалізації даних методик наведено на рис. 2. За даними результатами будують графік.

Коефіцієнт бічного розширення Пуассона ν :	Коефіцієнт c :
0,22	0
0,22	0
0,29	0
0,29	0
0,31	0
0,31	0
0,33	0
0,33	0

Номер ПЕ	h_i	σ_{zi}	σ_{xi}	σ_{mi}	σ_{ki}	σ_{pi}	σ_{qi}	σ_{ti}
▶ ПЕ - 1	0	0	0	0	0	0	0	0
ПЕ - 1'	0,6	47,916	13,514769...	0	191,664	95,832	0	47,916
ПЕ - 2	5,9	47,916	19,571323...	5,3499571...	172,41353...	111,88187...	0	63,101560...
ПЕ - 2'	5,9	2674,773	1092,5129...	298,64598...	9624,4903...	6245,4839...	0	3522,4632...
ПЕ - 3	9,5	2674,773	1201,7096...	114075,91...	245,11754...	347577,30...	0	1201,7096...
ПЕ - 3'	9,5	7214,538	3241,3141...	307691,55...	661,14388...	937503,72...	0	3241,3141...
ПЕ - 4	13	7214,538	3553,4291...	307691,55...	661,14388...	937503,72...	0	3553,4291...
* ПЕ - 4'	13	16814,6388	8281,8370...	717124,54...	1540,9019...	2185002,9...	0	8281,8370...

Розрахувати

Зберегти

Рис. 2. Дослідження напружень в ґрунтових масивах

Висновки. Даний програмний продукт дає змогу визначити основні характеристики ґрунту за результатами польових досліджень та лабораторних робіт, визначити основні несучі здатності ґрунтів будівельного майданчика. Це дасть їм змогу не помилитися при проектуванні споруди та її фундаменту, а це дасть можливість зберегти найцінніше – життя і добробут людей.



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва. Друга редакція. [на заміну ДБН В.2.1-1-2008; чинний від 2019-01-01]. К.: Мінрегіон України, 2014. 126 с.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. [Чинний від 2007-01-01]. К.: Мінбуд України, 2006. 75 с.
3. ДБН В.2.1-10-2009. Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. [Чинний від 2009-01-07]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 104 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-39:2016. Настанова щодо інженерної підготовки ґрунтової основи будівель і споруд. [Чинний від 2016-06-24]. К.: ДП "УкрНДНЦ", 2016. 48 с.
5. Інтерполяція строк на С#. Руководство по языку С#. Microsoft Build. Інтернет ресурс. Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/tutorials/string-interpolation>.
6. Інтерполяція полиномами Лагранжа – С#. Інтернет ресурс. Режим доступу: <https://studassistant.ru/charp/interpolyasiya-polinomami-lagranzha-c>.
7. Многочлен Лагранжа. Wikipedia. Інтернет ресурс. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Многочлен_Лагранжа.
8. Корнієнко М. В. Основи і фундаменти : навч. посібн. / М. В. Корнієнко. К.: КНУБА. 2012. 164 с.
9. Парфьонов Ю. Е. Об'єктно-орієнтоване програмування: конспект лекцій для студентів напряму підготовки "Комп'ютерні науки" всіх форм навчання / Ю. Е. Парфьонов, В. М. Федорченко, М. Ю. Лосєв, О. В. Щербаков. Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. 312 с.
10. Arnold Verruijt. Soil mechanics, Delft University of Technology, 2001, 2006 / Arnold Verruijt. Режим доступу: <http://geo.verruijt.net/>
11. DataGridView Class. Microsoft Build. Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.windows.forms.datagridview?view=netcore-3.1>.
12. Mazindrani Z. H. Lateral earth pressure problem of cohesive backfill with inclined surface / Z. H. Mazindrani, M. H. Ganjali // Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering. ASCE. 1997. 123(2). P. 110–112.
13. Series Class Microsoft Build. Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.windows.forms.datavisualization.charting.series?view=netframework-4.8>.



ЗМІСТ

Стор.

СЕКЦІЯ 1. ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ КОНСТРУКТИВНОЇ ГЕОГРАФІЇ

<i>Іванов Євген</i> КАФЕДРА КОНСТРУКТИВНОЇ ГЕОГРАФІЇ І КАРТОГРАФІЇ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	7
<i>Волошин Петро, Кремінь Надія, Андрейчук Юрій</i> ГЕОЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ОСВОЄННЯ ПІДЗЕМНОГО ПРОСТОРУ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ЛЬВОВА	15
<i>Денисик Григорій, Стефанков Леонід, Чиж Ольга, Канська Вікторія</i> КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ	21
<i>Ковальчук Іван, Іванов Євген</i> ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕРИТОРІЇ ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	24
<i>Назарук Микола</i> ГЕОГРАФІЧНИЙ КОНСТРУКТИВІЗМ У СОЦІАЛЬНІЙ ЕКОЛОГІЇ	29
<i>Сливка Роман</i> ЧИ МАЄ ПРАВО НА ІСНУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИЙ ПІДХІД У ГЕОГРАФІЇ ТЕРИТОРІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНИХ КОНФЛІКТІВ?	33
<i>Сосса Ростислав</i> ПЕРШІ КАРТОГРАФІЧНІ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ПОЛІТИКО-АДМІНІСТРАТИВНОГО РОЗМЕЖУВАННЯ УКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ	38
<i>Царик Любомир, Царик Петро</i> ГЕОПЛАНУВАННЯ І ГЕОПРОЕКТУВАННЯ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ У ПРИКЛАДНИХ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ	43
<i>Шаблій Олег, Влах Мирослава</i> ДО ПИТАННЯ ПРО КОНСТРУКТИВНІСТЬ СУСПІЛЬНОЇ ГЕОГРАФІЇ	46
<i>Штойко Павло</i> АНТРОПОГЕННА ДЕГРАДАЦІЯ У РОЗВИТКУ ТА ФУНКЦІОНУВАННІ РУСЛОВИХ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ	51
<i>Янковська Любов, Новицька Світлана</i> ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ОБЛАСНОГО РІВНЯ	54

СЕКЦІЯ 2. ГЕОЕКОЛОГІЯ, ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЧНА ГЕОМОРФОЛОГІЯ

<i>Бота Олег</i> ЄВРОПЕЙСЬКИЙ КОНТЕКСТ ОЦІНКИ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	59
---	----



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

<i>Галянта Ліда</i> ПРОМИСЛОВЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК ОБ'ЄКТ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ	62
<i>Грех Володимир, Кухтій Андрій, Холявка Володимир</i> ГІДРОРЕСУРСИ ЛЬВІВЩИНИ ЯК ЖИТТЄВЕ СЕРЕДОВИЩЕ РИБНИХ БАГАТСТВ	65
<i>Добинда Ірина, Дячук Аліна</i> ОХОРОНА ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЇХНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА СТАН	68
<i>Жук Юрій, Бухта Ірина</i> СТАЛА МІСЬКА МОБІЛЬНІСТЬ ЯК ДІЄВИЙ СПОСІБ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ	72
<i>Ковальчук Іван, Мартинюк Віталій</i> ПІДХОДИ ДО ТИПОЛОГІЇ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗЕРНО-БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ ПОЛІСЬКОГО РЕГІОНУ	76
<i>Круль Володимир, Годзінська Ірина</i> СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БАГНЕНСЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-МЕЛІОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ	80
<i>Мкртчян Олександр</i> ПРОЯВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В ЗАХІДНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЕКОСИСТЕМИ, НАСЕЛЕННЯ І ГОСПОДАРСТВО	85
<i>Петровська Мирослава, Філяс Ірина</i> СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ ЯВОРІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ	89
<i>Савка Галина, Шушняк Володимир, Шандра Юрій</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВІТРОВАЛУ В ЯВОРІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ (ЛАНДШАФТОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ І КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ)	94
<i>Світличний Олександр</i> ДОВГОСТРОКОВИЙ ПРОГНОЗ ОБУМОВЛЕНИХ КЛІМАТОМ ЗМІН ВОДНОЇ ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ В ЛІСОСТЕПУ І СТЕПУ УКРАЇНИ	99
<i>Ситник Олексій, Война Інна</i> АНАЛІЗ ЗМІН КЛІМАТИЧНИХ УМОВ МІЖЗОНАЛЬНОГО ГЕОЕКОТОНУ "ЛІСОСТЕП – СТЕП" УКРАЇНИ	102
<i>Тиханович Євген, Безручко Любомир, Зюзін Святослав, Голобродська Ірина</i> ВПЛИВ ХІОНОГЕННИХ ПРОЦЕСІВ НА РОСЛИННИЙ ПОКРИВ НА ПРИКЛАДІ ЛАНДШАФТУ ЧОРНОГОРА (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)	106
<i>Тиханович Євген, Біланюк Володимир, Іванов Євген, Папіш Ігор</i> ТИПОЛОГІЯ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ЛАВИННИХ ГЕОКОМПЛЕКСІВ МАСИВУ БОРЖАВА	110
<i>Фесюк Василь, Мороз Ірина, Ільїн Леонід, Ільїна Ольга, Карпюк Зоя, Чижевська Лариса</i> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ОЗЕРА СВІТЯЗЬ	114

СЕКЦІЯ 3. ГІДРОЕКОЛОГІЯ, УРБООЕКОЛОГІЯ, ТЕХНОЕКОЛОГІЯ ТА ІНШІ ПРИКЛАДНІ ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

<i>Башуцька Уляна</i> СЕРЕДОВИЩЕТВІРНЕ ТА ПРОДУКЦІЙНЕ ЗНАЧЕННЯ РОБІНІЇ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) НА ПОРУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ	118
---	-----



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

<i>Войтків Петро, Кравців Степан, Кобелька Михайло</i> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ РАДЕХІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	123
<i>Войтків Петро, Кравчук Нікіта</i> ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ РАДЕХІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	128
<i>Войтків Петро, Манько Андрій</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ПУСТОМИТІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	131
<i>Войтків Петро, Михалець Володимир, Мороз Григорій</i> ОЦІНКА ПОРУШЕННЯ РІВНОВАГИ У СПІВВІДНОШЕННІ ОСНОВНИХ ТИПІВ УГІДЬ В АГРОЛАНДШАФТАХ КАМ'ЯНКА-БУЗЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	135
<i>Гойванович Наталія, Ченчак Оксана, Мельник Вероніка</i> ОЦІНКА ЯКОСТІ КРИНИЧНИХ ВОД СТАРОСАМБІРСЬКОГО РАЙОНУ ЗА ЕКОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	139
<i>Зінько Юрій, Андрейчук Юрій, Крвавич Юрій, Козак Зоряна</i> СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА НА МІСЬКИХ І ПРИМІСЬКИХ ТЕРИТОРІЯХ ЛЬВОВА ЯК ФАКТОР АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ	143
<i>Іванов Євген, Мельник Ольга, Мельник Роксолана</i> АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ МІСТА БОРИСЛАВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	150
<i>Курганевич Людмила, Шіпка Маріанна</i> ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПОЛТВИ (ВОДОЗБІР Р. БІЛКИ)	155
<i>Кучманіч Неля, Бриндзя Ірина</i> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РІЧКИ ТИСМЕНИЦЯ В МЕЖАХ ДРОГОБИЦЬКО- БОРИСЛАВСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ	159
<i>Лета Василь, Пилипович Ольга</i> АНАЛІЗ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙН РІЧКИ ТИСА В МЕЖАХ РАХІВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ	165
<i>Лопушанська Марія</i> СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ: ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ І ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ	170
<i>Михнович Андрій</i> ОЦІНКА МОЖЛИВИХ ВПЛИВІВ НА ДОВКІЛЛЯ ЗНЕСЕННЯ ЗАСТАРІЛИХ РУСЛОВИХ ЗАГАТ	174
<i>Наконечний Юрій, Коваль Марія</i> ЛУЧНІ ҐРУНТИ МАЛОГО ПОЛІССЯ	180
<i>Петровська Мирослава, Верчин Наталія</i> ПРОБЛЕМИ ТА РИЗИКИ ДОСЯГНЕННЯ ДЕМОГРАФІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІВАНО- ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	185
<i>Пилипович Ольга, Андрейчук Юрій</i> АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДИ У РІЧКАХ ВЕРХНЬОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ ДНІСТРА	190

СЕКЦІЯ 4. ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ, ЕКОМЕРЕЖІ ТА ЕКОТУРИСТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ

<i>Брусак Віталій</i> СТРУКТУРА, ПРИНЦИПИ І ГЕОГРАФО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ	197
---	-----



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

<i>Бубир Наталя, Клименко Валентина, Мельник Яніна, Прасул Юлія</i> АЛЬТЕРНАТИВНА ТУРИСТИЧНА ДОСТУПНІСТЬ: СУТНІСТЬ, ДОСВІД, АПРОБАЦІЯ (НА ПРИКЛАДІ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ)	202
<i>Волошин Петро, Кремінь Надія, Андрейчук Юрій</i> ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕОЛОГІЧНИХ ПАМ'ЯТОК ПРИРОДИ НА ПРИКЛАДІ ПІЩАНОЇ ГОРИ (м. ЛЬВІВ)	206
<i>Канарський Юрій</i> ПРИНЦИПИ ЕКОГЕОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ ЕНТОМОФАУНІСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ	212
<i>Карабінюк Микола</i> ПРОБЛЕМА ВСИХАННЯ ЧАГАРНИКІВ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИРОДНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ СУБАЛЬПІЙСЬКОГО Й АЛЬПІЙСЬКОГО ВИСОКОГІР'Я ЧОРНОГОРИ	217
<i>Климишин Олександр</i> УЧАСТЬ КСИЛОТРОФНОЇ АСКОМІКОБІОТИ У ПРОЦЕСАХ ДЕСТРУКЦІЇ ВІДМЕРЛОЇ ДЕРЕВИНИ У ЛІСАХ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ	221
<i>Койнова Ірина, Рожко Ігор</i> НЕОБХІДНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ВОДОЙМ МІСТ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ	226
<i>Кравчук Ярослав, Брусак Віталій</i> ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА І РЕЛЬЄФ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ" (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)	229
<i>Полянський Юрій</i> ПРИРОДООХОРОННІ ПРОБЛЕМИ ОСНОВНИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ НА ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОГО НПП	234
<i>Смалійчук Анатолій, Шубер Павло</i> ЗМІНИ КЛІМАТУ В БІОСФЕРНИХ РЕЗЕРВАТАХ ЮНЕСКО ЛІСОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ	238
<i>Теслович Мар'яна, Кричевська Діана</i> ЕКОЛОГІЧНА МЕРЕЖА ВОЛОВЕЦЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ТЕРИТОРІАЛЬНА СТРУКТУРА ТА ЗАГРОЗИ ФУНКЦІОНУВАННЯ	243
<i>Шпаківська Ірина</i> ГЕОХІМІЧНА МІГРАЦІЯ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ В ЕКОСИСТЕМАХ БЕСКИДСЬКОГО РЕГІОНУ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)	249
<i>Яцишин Андрій, Дмитрук Роман</i> ЕЛЕМЕНТИ ГЕОТУРИСТИЧНОЇ МЕРЕЖІ ЛЬВОВА	253

**СЕКЦІЯ 5. КАРТОГРАФІЯ, ГЕОІНФОРМАТИКА І ДИСТАНЦІЙНЕ
ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ**

<i>Байрак Галина</i> КОСМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТЕХНОГЕННО-ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ МИКОЛАЇВСЬКОГО ОПІЛЛЯ	260
<i>Biały Szymon, Bryndal Tomasz, Fidelus-Orzechowska Joanna, Krocak Rafał</i> COMPARISON OF TRADITIONAL GEOMORPHOLOGICAL MAPPING WITH A HIGH- RESOLUTION DEM ANALYSIS ON THE EXAMPLE OF RESEARCH ON UNSEALED ROADS IN THE POLISH CARPATHIANS	264
<i>Захарченко Євген, Світличний Олександр</i> КОНЦЕПТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ФІЗИЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ГЕОДАНИХ КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ	269



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

<i>Іванов Євген, Андрейчук Юрій, Ключник Віталій, Каламуцький Кишиштоф, Круковський Мірослав</i>	
ГЕОЕКОЛОГІЧНЕ КАРТУВАННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО СІРКОНОСНОГО БАСЕЙНУ	273
<i>Ковальчук Іван, Ковальчук Андрій</i>	
ЦИФРОВЕ АТЛАСНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ РІЗНОРАНГОВИХ ОБ'ЄКТІВ: ДОСВІД КАФЕДРИ ГЕОДЕЗІЇ ТА КАРТОГРАФІЇ НУБІП УКРАЇНИ	278
<i>Корлятович Тетяна, Кравців Степан</i>	
КОМПЛЕКСНИЙ МОНІТОРИНГ ЗА РІВНЯМИ ВОДИ НА ШАЦЬКИХ ОЗЕРАХ	282
<i>Łajczak Adam, Zarychta Roksana</i>	
ASSESSMENT OF CHANGES IN THE TOPOGRAPHY OF KRAKÓW CITY CENTRE, POLAND, DURING THE LAST MILLENNIUM, BASED ON ARCHAEOLOGICAL AND GEOENGINEERING DATA	286
<i>Маланяк Уляна, Кім Мирон, Микитчин Оксана</i>	
ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОСВОЄНОСТІ ТЕРИТОРІЇ ДРОГОБИЦЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	288
<i>П'яткова Алла</i>	
ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОГО ЗМИВУ ҐРУНТУ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ	292
<i>Чумакевич Віктор, Чумакевич Вікторія</i>	
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНЬ В ҐРУНТОВИХ МАСИВАХ	297





CONTENT

Pages

SECTION 1. THEORETICAL AND PRACTICAL PROBLEMS OF THE CONSTRUCTIVE (APPLIED) GEOGRAPHY

<i>Ivanov Eugene</i> DEPARTMENT OF CONSTRUCTIVE GEOGRAPHY AND CARTOGRAPHY: STATE AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES	7
<i>Voloshyn Petro, Kremin Nadiya, Andreychuk Yuriy</i> GEOECOLOGICAL RISKS OF UNDERGROUND SPACE DEVELOPMENT IN CENTRAL PART OF L'VIV	15
<i>Denysyk Grygoriy, Stefankov Leonid, Chyzh Olga, Kanska Viktoriia</i> CONSTRUCTIVE-GEOGRAPHICAL RESEARCHES IN THE FORMATION PROCESS OF THE REGIONAL RESERVE FUND	21
<i>Kovalchuk Ivan, Ivanov Eugene</i> PROSPECTIVE DIRECTIONS OF GEOECOLOGICAL RESEARCH TERRITORIES OF THE LVIV REGION	24
<i>Nazaruk Mykola</i> GEOGRAPHICAL CONSTRUCTIVISM IN THE SOCIAL ECOLOGY	29
<i>Slyvka Roman</i> DOES A CONSTRUCTIVE APPROACH IN THE GEOGRAPHY OF TERRITORIAL AND POLITICAL CONFLICTS HAVE RIGHT TO EXIST?	33
<i>Sossa Rostyslav</i> FIRST CARTOGRAPHIC INTERPRETATIONS OF UKRAINIAN LANDS' POLITICAL AND ADMINISTRATIVE DELIMITATION	38
<i>Tsaryk Liubomyr, Tsaryk Petro</i> GEOPLANNING AND GEOPROJECTING OF RESERVED TERRITORIES IN APPLIED CONSTRUCTIVE-GEOGRAPHICAL RESEARCH	43
<i>Shabliy Oleh, Vlah Myroslava</i> TO THE ISSUE OF HUMAN GEOGRAPHY CONSTRUCTIVENESS	46
<i>Shtoyko Pavlo</i> ANTHROPOGENIC DEGRADATION IN CHANNEL NATURAL COMPLEXES DEVELOPMENT AND FUNCTIONING	51
<i>Yankovska Lyubov, Novytska Svitlana</i> THEORETICAL PRINCIPLES OF ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL DISTRICTING OF A REGIONAL LEVEL TERRITORY	54

SECTION 2. GEOECOLOGY, LANDSCAPE ECOLOGY AND ECOLOGICAL GEOMORPHOLOGY

<i>Bota Oleh</i> EUROPEAN CONTEXT OF THE UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES GEOECOLOGICAL COMPONENT ASSESSMENT	59
--	----



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

<i>Halianta Lidiya</i> INDUSTRIAL NATURE MANAGEMENT AS AN OBJECT OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC ANALYSIS	62
<i>Hrekh Volodymyr, Kukhtiy Anriy, Kholiavka Volodymyr</i> HYDRO RESOURCES OF LVIV REGION AS A FISH RESOURCES LIVING ENVIRONMENT	65
<i>Iryna Dobynda, Alina Diachuk</i> PROTECTION OF HISTORICAL AND CULTURAL OBJECTS OF VOLYN REGION, THEIR USE AND CONDITION	68
<i>Zhuk Yuriy, Bukhta Iryna</i> THE SUSTAINABLE CITY MOBILITY AS AN EFFECTIVE WAY TO SOLVE THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS	72
<i>Kovalchuk Ivan, Martyniuk Vitalii</i> AN APPROACHES TO THE TYPOLOGY OF NATURAL AND ECONOMIC LAKE-BASIN SYSTEMS OF POLISSIA REGION	76
<i>Krool Volodymyr, Hodzinska Iryna</i> CURRENT ECOLOGICAL CONDITION OF THE BAHNA LANDSCAPE AND MELIORATIVE SYSTEM	80
<i>Mkrtchian Alexander</i> MANIFESTATION OF CLIMATE CHANGES IN WESTERN REGIONS OF UKRAINE AND THEIR INFLUENCE ON ECOSYSTEMS, POPULATION AND ECONOMY	85
<i>Petrovska Myroslava, Filjas Iryna</i> YAVORIV DISTRICT LAND FUND STRUCTURE (LVIV REGION) AS A GEOECOLOGICAL SITUATION FORMING FACTOR	89
<i>Savka Halyna, Shushniak Volodymyr, Shandra Yuriy</i> WINDTHROW RESEARCH IN YAVORIVSKIY NATIONAL NATURE PARK (LANDSCAPE ANALYSIS AND CONSTRUCTIVE SOLUTIONS)	94
<i>Svitlychnyi Oleksandr</i> LONG-TERM FORECAST OF CLIMATE-RELATED CHANGES IN WATER EROSION OF SOIL WITHIN THE FOREST-STEPPE AND STEPPE OF UKRAINE	99
<i>Sytnyk Oleksiy, Voyna Inna</i> ANALYSIS OF CHANGES IN CLIMATE CONDITIONS OF THE INTERZONAL GEOECOTON "FOREST-STEP – STEP" OF UKRAINE	102
<i>Tykhanovych Yevhen, Bezruchko Liubomyr, Zyuzin Svyatoslav, Holobrodska Iryna</i> CHIONOGENIC PROCESSES INFLUENCE ON VEGETABLE COVER ON THE EXAMPLE OF CHORNOGORA LANDSCAPE (UKRAINIAN CARPATHIANS)	106
<i>Tykhanovych Yevhen, Bilanyuk Volodymyr, Ivanov Eugene, Papish Igor</i> TYPOLOGY AND MORPHOMETRIC PARAMETERS OF BORZHAVA MASSIF AVALANCHE GEOCOMPLEXES	110
<i>Vasyl Fesyuk, Iryna Moroz, Leonid Ilyin, Olga Ilyina, Zoya Karpyuk, Larysa Chyzhevska</i> ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SVITIAZ LAKE'S WATER QUALITY	114

SECTION 3. HYDROECOLOGY, URBOECOLOGY, TECHNOECOLOGY AND OTHER APPLIED ENVIRONMENTAL RESEARCHES

<i>Bashutska Ulyana</i> ENVIRONMENT-FORMING AND PRODUCTIVE SIGNIFICANCE OF BLACK LOCUST (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) ON CONTAMINATED LAND	118
---	-----



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

<i>Voitkiv Petro, Kravtsiv Stepan, Kobelka Mykhaylo</i> ECOLOGICAL ASSESSMENT OF LAND RESOURCES CONDITION IN RADEKHIV DISTRICT OF L'VIV REGION	123
<i>Voitkiv Petro, Kravchuk Nikita</i> ECOLOGICAL-AGROCHEMICAL ASSESSMENT OF ARABLE LANDS CONDITION IN RADEKHIV DISTRICT OF L'VIV REGION	128
<i>Voitkiv Petro, Manko Andrii</i> ECOLOGICAL CONDITION AND LAND RESOURCES USE OF PUSTOMYTY DISTRICT OF L'VIV OBLAST	131
<i>Voitkiv Petro, Mykhalets Volodymyr, Moroz Gregory</i> ASSESSMENT OF DISEQUILIBRIUM IN RATIO BETWEEN MAIN LANDS TYPES IN AGRICULTURAL LANDSCAPES OF KAMIANKA-BUZKA DISTRICT OF L'VIV OBLAST	135
<i>Hoivanovych Nataliia, Chenchak Oksana, Melnyk Veronica</i> ASSESSMENT OF WELLS WATER QUALITY IN STARYI SAMBIR DISTRICT BY ECOLOGICAL PARAMETERS INDICATORS	139
<i>Zinko Yurii, Andreichuk Yurii, Krvavych Yurii, Kozak Zoriana</i> SOLAR POWER IN URBAN AND SUBURBAN AREAS OF L'VIV AS AN ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE FACTOR	143
<i>Ivanov Eugene, Melnyk Olga, Melnyk Roksolana</i> ECOLOGICAL CONDITION ANALYSIS OF BORYSLAV CITY (L'VIV REGION) NATURE-ECONOMIC SYSTEMS	150
<i>Kurhanovich Ludmila, Shipka Marianna</i> OPTIMIZATION OF THE LAND USE STRUCTURE OF THE POLTVA RIVER BASIN (THE BILKA RIVER CATCHMENT)	155
<i>Kuchmanyach Nelya, Bryndzia Iryna</i> ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE TYSMENYTSYA RIVER WITHIN THE BOUNDARIES OF THE DROHOBYCH-BORYSLAV AGGLOMERATION	159
<i>Leta Vasyl, Pylypovych Olga</i> ANALYSIS OF ANTHROPOGENIC LOAD ON THE TISZA RIVER BASIN WITHIN THE RAKHIV DISTRICT OF THE ZAKARPATTIA REGION	165
<i>Lopushanska Mariia</i> SOLAR POWER IN LVIV REGION: ISSUES OF DISPOSAL AND REUSE OF SOLAR PV-PANELS	170
<i>Mykhnovych Andriy</i> ASSESSMENT OF THE OLD RIVER DAMS REMOVAL IMPACTS UPON ENVIRONMENT	174
<i>Nakonechniy Yurii, Koval Mariya</i> MOLLIC FLUVISOLS OF MALE POLISSYA	180
<i>Petrovska Myroslava, Verchyn Natalia</i> PROBLEMS AND RISKS OF DEMOGRAPHIC SECURITY ACHIEVEMENT IN IVANO-FRANKIVSK REGION	185
<i>Pylypovych Olga, Andreychuk Yurii</i> WATER QUALITY ANALYSIS IN RIVERS OF THE UPPER PART OF THE DNIESTER RIVER BASIN	190

SECTION 4. NATURE PROTECTED TERRITORIES, ENVIRONMENTAL NETWORKS AND ENVIRONMENTAL-TOURISTIC ACTIVITY

<i>Brusak Vitaliy</i> THE STRUCTURE, PRINCIPLES, GEOGRAPHICAL AND ECOLOGICAL ASPECTS OF ECOLOGICAL NETWORK ORGANIZATION IN UKRAINIAN CARPATHIANS	197
--	-----



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

<i>Bubyr Natalia, Klymenko Valentyna, Melnyk Yanina, Prasul Yuliia</i> ALTERNATIVE TOURIST ACCESSIBILITY: ESSENCE, EXPERIENCE, APPROBATION (ON EXAMPLE OF CHERKASY REGION)	202
<i>Voloshyn Petro, Kremin Nadiya, Andreychuk Yuriy</i> PROBLEMS OF GEOLOGICAL NATURAL MONUMENTS PRESERVATION ON EXAMPLE OF PISCHANA MOUNTAIN (L'VIV CITY)	206
<i>Kanarsky Yurii</i> PRINCIPLES OF ECOGEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE ENTOMOFAUNAL COMPLEXES	212
<i>Karabiniuk Mykola</i> THE PROBLEM OF DRYING SHRUBS AND ITS IMPACT ON THE NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES ECOLOGICAL CONDITION OF CHORNOHORA SUBALPINE AND ALPINE HIGHLANDS	217
<i>Klymyshyn Olexander</i> XYLOTROPHIC ASCOMYCOBIOTA PARTICIPATION IN THE PROCESSES OF DEAD WOOD DESTRUCTION IN SKOLIVSKY BESKYDY FORESTS	221
<i>Koynova Iryna, Rozhko Ihor</i> THE ECOLOGICAL PASSPORTATION NEED OF CITY WATERS IN CONDITIONS OF GLOBAL WARMING	226
<i>Kravchuk Yaroslav, Brusak Vitaliy</i> RELIEF AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF NATIONAL NATURE PARK "SKOLIVSKI BESKIDY" (UKRAINIAN CARPATIAN)	229
<i>Polyanskiy Yurii</i> NATURE PROTECTION PROBLEMS OF MAIN SETTLEMENTS ON TERRITORY OF CARPATHIAN NNP	234
<i>Smaliychuk Anatoliy, Shuber Pavlo</i> CLIMATE CHANGE IN UNESCO BIOSPHERE RESERVES WITHIN FOREST ZONE OF UKRAINE	238
<i>Teslovykh Mariana, Krychevska Diana</i> ECONET OF VOLOVETSKYI DISTRICT OF ZAKARPATY REGION: MODERN CONDITION AND THREATS OF FUNCTIONING	243
<i>Shpakivska Iryna</i> GEOCHEMICAL MIGRATION OF ORGANIC CARBON IN ECOSYSTEMS OF THE BESKYD REGION (UKRAINIAN CARPATHIANS)	249
<i>Yatsyshyn Andriy, Dmytruk Roman</i> ELEMENTS OF L'VIV GEOTURIST NETWORK	253

SECTION 5. CARTOGRAPHY, GEOINFORMATICS AND REMOTE SENSING

<i>Bayrak Galyna</i> THE REMOTE SENSING MONITORING OF TECHNOGENIC DISTURBED LANDS IN MYKOLAYIV OPILLYA	260
<i>Biały Szymon, Bryndal Tomasz, Fidelus-Orzechowska Joanna, Krocak Rafał</i> COMPARISON OF TRADITIONAL GEOMORPHOLOGICAL MAPPING WITH A HIGH- RESOLUTION DEM ANALYSIS ON THE EXAMPLE OF RESEARCH ON UNSEALED ROADS IN THE POLISH CARPATHIANS	264
<i>Zakharchenko Eugen, Svitlychnyi Oleksandr</i> CONCEPTUAL MODELING AND PHYSICAL DESIGN OF A NATURAL HEALING RESOURCES CADASTRE GEODATABASE	269



**Міжнародна науково-практична онлайн-конференція
"КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ"
Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.**

<i>Ivanov Eugene, Andreychuk Yuriy, Klyuynyk Vitaliy, Kałamucki Krzysztof, Krukowski Mirosław</i>	
GEOECOLOGICAL MAPPING AND MODELING OF NATURALLY-ECONOMIC SYSTEMS WITHIN PRECARPATHIAN SULFUROUS BASIN	273
<i>Kovalchuk Ivan, Kovalchuk Andrii</i>	
DIGITAL ATLAS MAPPING OF VARYING RANKS OBJECTS: EXPERIENCE WITH CASE OF DEPARTMENT OF GEODESY AND CARTOGRAPHY OF NULES OF UKRAINE	278
<i>Korlyatovych Tetyana, Kravtsiv Stepan</i>	
THE COMPLEX MONITORING OF WATER LEVELS ON SHATS'K LAKES	282
<i>Łajczak Adam, Zarychta Roksana</i>	
ASSESSMENT OF CHANGES IN THE TOPOGRAPHY OF KRAKÓW CITY CENTRE, POLAND, DURING THE LAST MILLENNIUM, BASED ON ARCHAEOLOGICAL AND GEOENGINEERING DATA	286
<i>Malaniak Uliana, Kit Myron, Mykytchyn Oksana</i>	
GEOINFORMATION MODELING OF DEVELOPMENT OF THE TERRITORY OF DROHOBYCH DISTRICT IN LVIV REGION	288
<i>Piatkova Alla</i>	
ESTIMATION OF POTENTIAL SOIL WASHING OFF IN UKRAINIAN STEPPE	292
<i>Chumakevych Victor, Chumakevych Victoria</i>	
COMPUTER SIMULATION OF STRESSES IN SOIL ARMS	297



Наукове видання

**КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І КАРТОГРАФІЯ:
СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ**

**Матеріали міжнародної науково-практичної
онлайн-конференції, присвяченої 20-річчю кафедри
конструктивної географії і картографії Львівського
національного університету імені Івана Франка
(Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.)**

Дизайн обкладинки,
редагування і комп'ютерне верстання:
Євген Іванов

Редагування англomовних анотацій:
Юрій Андрейчук

Підп. до друку 17.09.2020. Формат 60×84^{1/8}
Папір офсетний. Друк на різнографі. Гарнітура Cambria.
Умов. друк. арк. 37,44. Наклад 100 прим. Зам. ____

Видавничий центр Львівського національного університету
імені Івана Франка. 79000, Львів, вул. Дорошенка, 41

Друк: Видавництво ТзОВ “Простір-М”
Свідоцтво ДК № 5068 від 22.03.2016 р.
79000, Львів, вул. Чайковського, 8
Тел.: (032) 261-09-05, e-mail: prostir.druk@gmail.com.

Присвячено 20-річчю кафедри конструктивної
географії і картографії Львівського національного
університету імені Івана Франка



Видавництво ТЗОВ «Простір-М»