

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»



ЕКОЛОГІЯ. ДОВКІЛЛЯ.  
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ - 2025  
Колективна монографія

ПОЛТАВА 2025

УДК 502.1; 502.33; 502.5; 504.7; 504:94

**ЕКОЛОГІЯ ТА ОБОРОНА: ЕВОЛЮЦІЯ МЕТОДІВ  
УПРАВЛІННЯ ПРИКОРДОННИМИ ТЕРИТОРІЯМИ ВІД  
АНТИЧНОСТІ ДО СУЧАСНОСТІ**

**Шарій Г. І.**, доктор економічних наук, професор,  
**Козлов В.В.**, аспірант

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія  
Кондратюка», Україна*

**ECOLOGY AND DEFENSE: EVOLUTION OF METHODS FOR  
MANAGING BORDER TERRITORIES FROM ANTIQUITY TO  
THE PRESENT**

**Shariy G.**, Doctor of Economical Sciences, Professor,  
**Kozlov V.**, graduate student

*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,  
Ukraine*

**Анотація.** У публікації висвітлено еволюцію методів управління та захисту прикордонних територій, зосереджуючись на їхньому впливі на екологічний стан та забезпеченні оборонної стійкості. Автори аналізують, як упродовж історії природні та штучні бар'єри використовувалися для забезпечення безпеки, адміністративного контролю та ідеологічного впливу, водночас звертаючи увагу на екологічні наслідки таких дій. Від стародавніх цивілізацій (Римська імперія, Стародавній Єгипет) до середньовічних держав (Візантія) та сучасних інженерних проєктів (лінії Мажино, Зігфріда, Арпада), показано, як оборонні споруди впливали на ґрунти, гідрологію та біорізноманіття. Особливу увагу приділено адаптації природного ландшафту для оборонних цілей, зокрема створенню «фортечного ландшафту» та використанню рослинності для маскуванню. Пропонує міждисциплінарний підхід, що поєднує історичний аналіз із сучасними методами екологічного аудиту, що робить дослідження актуальним для розроблення стратегій, які балансують між оборонною стійкістю та збереженням природи.

**Ключові слова:** *прикордонні території, оборонна стійкість, екологічний вплив, фортифікаційний ландшафт, природний ландшафт, лінії укріплень, Римська імперія, Річ Посполита, лінія Мажино, лінія Арпада, біорізноманіття.*

**Abstract.** The monograph examines the evolution of methods for managing and protecting border territories, focusing on their impact on ecological conditions and ensuring defensive resilience. The author analyzes how, throughout history, natural

and artificial barriers have been used to ensure security, administrative control, and ideological influence, while also addressing the ecological consequences of such actions. From ancient civilizations (Roman Empire, Ancient Egypt) to medieval states (Byzantium) and modern engineering projects (Maginot Line, Siegfried Line, Arpad Line), the work demonstrates how defensive structures have affected soils, hydrology, and biodiversity. Special attention is paid to the adaptation of natural landscapes for defensive purposes, including the creation of «fortification landscapes» and the use of vegetation for camouflage. The monograph offers an interdisciplinary approach, combining historical analysis with modern methods of environmental auditing, making it relevant for developing strategies that balance defensive resilience with environmental preservation.

**Keyword.** *Border territories, defensive resilience, ecological impact, fortification landscape, natural landscape, fortified lines, Roman Empire, Polish-Lithuanian Commonwealth, Maginot Line, Arpad Line, biodiversity.*

Управління та захист прикордонних територій завжди були ключовими аспектами державної політики, які визначали безпеку, стабільність та суверенітет держав у різні історичні періоди. Кордони часто ставали ареною для військових конфліктів, культурного обміну, економічної взаємодії, а також територіальних змін, що впливали на екологічний стан регіонів, зокрема на ландшафти, водні ресурси та біорізноманіття.

Від стародавніх цивілізацій до сучасних держав, методи та стратегії, які використовувалися для контролю та оборони кордонів, еволюціонували разом із розвитком технологій, змінами в політичній структурі та соціальними трансформаціями.

Актуальність дослідження полягає в тому, що, незважаючи на багату історію фортифікаційних споруд та їхній вплив на природу, екологічним наслідкам змін надавалось недостатньо уваги. Історичні дослідження традиційно зосереджувалися на військових стратегіях, політичних подіях та діяльності історичних постатей, тоді як питання впливу на ґрунти, гідрологію та біорізноманіття залишалися на другому плані. Лише в ХХІ столітті почали проводитися фундаментальні дослідження, спрямовані на вивчення екологічних наслідків довготривалого використання природних ландшафтів для оборонних цілей.

Новизна роботи полягає в міждисциплінарному підході, який поєднує історичний аналіз еволюції методів управління прикордонними територіями з сучасними методами екологічного аудиту.

Такий підхід дозволяє не лише простежити зміни в стратегіях оборони та контролю кордонів, але й оцінити їхній вплив на довкілля, що є особливо важливим для розробки сучасних стратегій, які баланують між оборонною стійкістю та збереженням природи.

Метою дослідження є аналіз еволюції методів управління та захисту прикордонних територій від античності до сучасності, з акцентом на їхній вплив на екологічний стан та формування «фортечного ландшафту». Дослідження спрямоване на виявлення закономірностей у використанні природних та штучних бар'єрів для оборонних цілей, а також на оцінку екологічних наслідків таких дій.

Науково-дослідницькі завдання:

- дослідити історичну еволюцію методів управління та захисту прикордонних територій, від античності до сьогодення;
- проаналізувати вплив оборонних споруд на природні ландшафти, зокрема на ґрунти, гідрологію та біорізноманіття;
- вивчити адаптацію природного ландшафту для оборонних цілей, зокрема створення «фортечного ландшафту» та використання рослинності для маскування;
- оцінити екологічні наслідки масштабних інженерних проєктів.

Дослідження має як теоретичне, так і практичне значення, оскільки його результати можуть бути використані для розробки сучасних стратегій управління прикордонними територіями, які враховують як безпекові, так і екологічні аспекти.

Ще у 7 столітті Ісидор Севільський засвідчив прагнення римлян до структури: *Maiores itaque orbem in partibus, partes in provinciis, provincias in regionibus, regiones in locis, loca in territoriis, territoria in agris... dividerunt...* – «Отже, наші предки поділили землю на частини, частини на провінції, провінції на регіони, регіони на місцевості, місцевості на території, території на поля...» [1].

Кордони провінцій проводилися прагматично, відповідно до цілей Риму: іноді з повагою до традиційних кордонів, а іноді руйнуючи старі відносини, щоб запобігти утворенню альянсів проти імперії [2].

Оскільки Римська Імперія займала значну територію, землі знаходилися в різних кліматичних зонах, відповідно і організація прикордонних територій на півдні суттєво відрізнялася від тої, що була на сході чи півночі.

Наприклад, поселенська мережа в південному регіоні імперії була представлена системою оазисів, римляни розташовували свої фортифікаційні споруди уздовж цих маршрутів, щоб захистити свої нові джерела багатства. Фортеці у регіоні виконували різноманітні функції, слугуючи військовими, адміністративними та навіть релігійними центрами для поселень в оазах – і тому їх краще інтерпретувати як римські опорні пункти в регіоні, а не лише як оборонні споруди.

Римські землеміри ресстрували та демаркували землю, а кордони встановлювали фізично, зазвичай рили канали [3].

Прихід римлян також знаменувався розбудовою системи шляхів, усім відомий вираз «Усі дороги ведуть до Риму» у повній мірі відображав сутність планування дорожніх артерій.

На прикордонних територіях проектування нових шляхів символізувало римський контроль, уособлювали питання ідеології, влади та ідентичності. Вирівнювання дороги та заснування нового міста були частиною навмисно нав'язаного ландшафту, що відображало римський імперіалізм.

Оборону периферії імперії забезпечувала система лімесів – це складна система прикордонних укріплень, яка забезпечувала захист імперії та контроль за рухом людей і товарів. Походить від латинського слова «*limes*», що означає «межа» або «кордон». Вони склалися з фортець, сторожових веж, валів, ровів, доріг і стін.

Організація прикордонних територій у Римській імперії була спрямована на забезпечення оборони, контролю та адміністративного впливу. Римляни стратегічно використовували природні кордони, такі як річки та оазиси, будуючи лімеси, фортеці, дороги й акведуки для захисту імперії та ефективного управління завойованими землями. Інфраструктура слугувала не лише оборонним цілям, а й підкріплювала ідеологію римської влади та інтеграцію місцевого населення у римський світ.

Зважаючи на масштаби будівництва та укріплення прикордонних територій, можна оцінити значну потребу в будівельних матеріалах. Основними матеріалами того часу були каміння та деревина, які активно використовувалися для спорудження фортець, стін, доріг та інших інфраструктурних об'єктів.

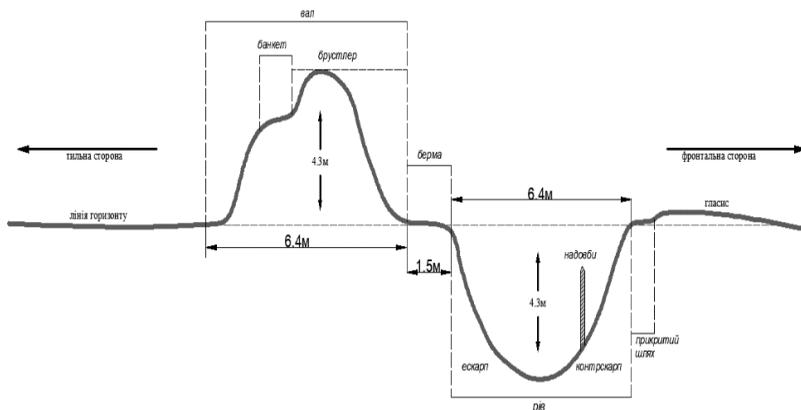
Будівництво лімесів, фортифікаційних споруд і доріг ініціювало масштабну вирубку лісів, утворення каменоломень, глиняних кар'єрів для виробництва цегли, а також видобуток гіпсу та вапняку для виготовлення будівельних розчинів. Вирубання лісів також проводилися з метою уповільнення просування військ, їх обозів, позбавлення ворога укриття.

Це призводило до серйозних змін у природних ландшафтах, які часто ставали майже невпізнаними. Наслідки масштабної ерозії ґрунту через вирубування лісів були виявлені, зокрема, на території сучасного Тунісу. Однак, найбільшу шкоду природі завдало навмисне засолення ґрунтів, яке проводилося з метою позбавити карфагенян можливості обробляти землю. У умовах пустельного клімату це призвело до знищення місцевої рослинності. Навіть сьогодні в околицях Тунісу залишаються спустошені території. Крім того, ще з давніх часів для ослаблення противника використовувалися такі методи, як отруєння

джерел води та підпали [8].

Доба Відродження, як логічне продовження, наслідувала методи, започатковані ще в Середньовіччі, зокрема будівництво замків та масштабних фортифікацій на прикордонних територіях (табл. 1).

На теренах Дніпропетровської, Полтавської та Харківської областей України по берегах, узвишсях і долинах тихоплинних Орелі, Берестової й Береки досі можна бачити рештки давніх земляних укріплень, які носять назву «Українська лінія» (рис.1).



**Рисунок 1 – Української лінії (за Г.Зайкою)**

У 1743 році уряд, прагнучи зменшити загрозу татарських набігів на підконтрольні території, ухвалив рішення розширити та перенести лінію укріплень далі вглиб степів. Для цього було відряджено до Південної України інженер-полковника де Боскет у супроводі полковника Василя Капніста для огляду території і обрання зручних місць для побудови фортець. Місця для фортець визначено у Крилові, Архангельську і Орлі на Південному Бузі. Експедиція мала важливе значення для виконання вимог уряду щодо дослідження регіону. Зокрема, де Боскет представив Сенату статистичні дані про заселення південноукраїнських земель [4].

Прикордонні території починають виступати як карантинні зони, на пунктах пропуску або на митниці був обов'язково присутній лікар, пізніше почали будувати карантинні будинки – на меті стояло запобігти поширенню смертельних епідемій. На території сучасного міста Кременчук розташовувалася найбільша на той час карантинна зона.

Друга половина XIX століття – початок XX характеризуються появою такого терміну як «фортечний ландшафт». Його увів у мову ландшафтної архітектури Богдановський. Термін стосується цілісної форми покриття та рельєфу, адаптованих для оборонних цілей [5].

Маскування та приховування, застосовані у фортифікації, становлять інтерес для ландшафтних архітекторів. Історія світу, сповнена воєн, суттєво вплинула на культурні ландшафти. Зі зміною характеру війни камуфляж також адаптувався до нових умов, змінюючи правила смертельної гри в «хованки». Неправильна чи оманлива інформація, отримана через спостереження, часто визначала результати битв. Рослинистість, як частина ландшафту, могла або приховувати, або демонструвати територію ворожому спостереженню чи вогню.

Рослини, використані для маскування фортець, включали передусім місцеві види дерев і кущів, які не потребували асиміляції. Віддавалася перевага різноманіттю – від формальних та лінійних композицій, наприклад, у вигляді алеї, через композиції, типові для сільських кладовищ або культивованих зелених зон, до одиночних дерев, неформальних та вільних груп дерев.

Рослинний камуфляж створювався для імітації природного ландшафту. М'які лінії повторювали вигляд деревостанів і груп дерев, а геометричні композиції посадок нагадували кладовища, парки, фруктові сади чи вздовж транспортних маршрутів. Такий підхід допомагав розмивати контури фортифікаційних споруд на фоні природного рельєфу й горизонту. Для створення максимально природного вигляду використовували різноманітні види дерев і унікальні форми рослин, уникаючи монокультур, що також знижувало ризик ураження шкідниками.

У Рекомендаціях 1910 року щодо підготовки фортець до оборони передбачали використання прилеглих територій після підготовки, включаючи створення польових укріплень. У мобілізаційних планах зазначалося, які алеї слід вирубати чи перетворити на перешкоди для під'їзду до фортеці, наприклад, як це робилося у фортеці Глогув (Festung Glogau) [6].

Лінії оборони в Словенії можна віднести до різних інтерпретативних ландшафтів. Деякі оборонні споруди були частиною довоєнного конфліктного ландшафту, але повторно використані під час Першої війни та стали невід'ємною частиною поля бою.

Таким чином, друга половина XIX – початок XX століття характеризується становленням «фортечного ландшафту», який демонструє адаптацію природного рельєфу для оборонних цілей.

Австро-Угорська та Німецька імперії успішно інтегрували

природні елементи, рослинність і технічні рішення для маскуванню своїх фортифікацій, що дозволило їм органічно вписатися в навколишнє середовище.

Планування насаджень, збереження природного вигляду ландшафту й адаптація екосистем не лише виконували військові функції, а й започаткували підходи, які згодом вплинули на формування екологічної архітектури й територіального менеджменту.

Упродовж першої половини ХХ століття відбулися дві світові війни, десятиліттями активно зводилися фортифікаційні споруди по всій Європі. Реалізовані такі проекти: Лінія Зіґфрида (Німеччина), Лінія Мажино (Франція), Лінія Метаксаса (Греція), Лінія Арпада (Угорщина), Альпійська стіна (Італія).

Масштабні проекти, які простягалися на десятки чи сотні кілометрів, супроводжувалися створенням постійно діючих багаторівневих залізобетонних оборонних конструкцій, видозміною рельєфу, вирубуванням лісу та створенням штучних лінійних бар'єрів.

У першу чергу розглянемо лінію Арпада, залишки якої й дотепер збереглися на території України. Лінія Арпада – військово-оборонна система німецької армії та союзників (Угорщини), що створювалася угорськими військами в Східних Карпатах у 1940-1944 роках проти наступаючої червоної армії. Укріплена потужними інженерними спорудами, створена вздовж старого державного кордону, який простягався через весь Карпатський хребет довжиною понад 600 км з 30 вузлами ешелонованої оборони вглиб на 100-120 км [7].

Більшість оборонних споруд знаходиться в задовільному стані, сховані в карпатських лісах. Залишки окопів і вогневих точок частково покриті дерном. Відсутність інтенсивних бойових дій, а також повільна швидкість природного відновлення в даній області сприяли хорошому стану збереженості, що часто відзначається випадковими туристами.

Розглянемо організацію прикордонних територій Палестини та Ізраїлю. Будівництво Розділового Муру у 2002 році призвело до значного впливу на водні, земельні ресурси, а також негативно вплинуло на флору і фауну та загальний екологічний стан території.

Обмеження пересування призвело до проблеми з утилізацією відходів, так понад 20% громад повідомили про проблему утилізації твердих побутових відходів, з'явилася велика кількість несанкціонованих звалищ, почастишали випадки спалювання відходів всередині або поблизу житлових районів.

Дренажні канали поблизу муру мають постійні проблеми, вони часто заблоковані побутовим сміттям, що спричиняє підтоплення в періоди дощів.

Згідно з SPNI, штучний бар'єр у вигляді муру спричинив фрагментацію раніше безперервних популяцій тварин і рослин без екологічних коридорів; прямі пошкодження унікальних середовищ існування; пошкодження водоносних горизонтів і струмків [9].

Аналіз еволюції методів управління та захисту територій демонструє значну динаміку, обумовлену технологічним прогресом, політичними трансформаціями та соціокультурними контекстами (див. табл. 1). Від стародавніх цивілізацій до сучасних держав ключовим принципом залишається інтеграція природних і штучних бар'єрів, які поєднують оборонні, адміністративні та ідеологічні функції.

Так, у Стародавньому Єгипті концепція Маат-Ізфет легітимізувала контроль над «хаотичними» землями через фізичні укріплення, тоді як Римська імперія вдосконалила системи лімесів, доріг і акведуків, започаткувавши модель централізованого адміністрування. Середньовічні держави надавали значної уваги дипломатичним угодам, митному контролю та карантинним зонам, що свідчить про зростання ролі торгівлі та міжнародного права.

У Новий час пріоритетом стали масштабні інженерні проекти (наприклад, лінії Мажино, Зігфріда), які, однак, часто ігнорували екологічні наслідки, спричиняючи фрагментацію екосистем і виснаження ресурсів.

Сучасність виокремлює дві протилежні тенденції: з одного боку, технологізація (електронний моніторинг, розділові мури в Ізраїлі), з іншого – зростання свідомості щодо екологічної відповідальності (досвід Швейцарії з інтеграції фортифікацій у природний ландшафт).

Важливим аспектом є недостатня вивченість довгострокового впливу оборонних споруд на довкілля, зокрема на ґрунти, гідрологію та біорізноманіття. Історичний досвід свідчить, що навіть зруйновані укріплення залишаються частиною культурного та екологічного ландшафту, що потребує міждисциплінарного підходу до їхнього вивчення. Перспективи майбутніх досліджень полягають у поєднанні історичного аналізу з сучасними методами екологічного аудиту, а також у розробленні стратегій, які балансують між безпекою, економікою та збереженням природи.

Таким чином, управління прикордонними територіями має враховувати не лише тактичні виклики, але й довгострокові наслідки для людства та планети.

**Таблиця 1 – Еволюція методів управління та захисту прикордонних територій: від давнини до сучасності**

№	Країна / Цивілізація	Часові рамки	Основні методи управління та захисту територій	Характеристики та особливості	Приклади фортифікацій
1	Стародавній Єгипет	~3000 р. до н.е. – 1070 р. до н.е.	Природні кордони (пустелі, море), васальні міста, гарнізони, митний контроль.	Використання природних бар'єрів для захисту; концепція Маат-Ізфет ідеологічно легітимізувала контроль над чужими територіями; стели з фараоном демонстрували владу; гарнізони були центрами військової й адміністративної діяльності; митний контроль регулював потоки товарів і людей.	Стіни Правителя, Шляхи Горуса, фортеця Тджару
2	Римська імперія	I-V ст. н.е.	Лімеси (зміцнені кордони), дороги, фортеці, система оподаткування, акведуки.	Адміністративний поділ на провінції з чіткими кордонами; дороги сприяли швидкому пересуванню військ і товарів; лімеси забезпечували захист і контроль; річки й гори слугували природними бар'єрами; акведуки підтримували прикордонні поселення; земельний реєстр регулював власність.	Адріанів Вал, Лімес Германік, Лімес Мезії
3	Візантійська імперія	IV-XV ст.	Воєнні гарнізони, прикордонні угоди, контроль торгівлі, впровадження митниці, видача віз.	Кордони позначали фізичними бар'єрами та угодами; контроль торгівлі й пересування; запровадження системи листів (віз) для подорожей; гарнізони гарантували безпеку; митниці збирали податки й боролися з контрабандою; ліси й сади слугували природними бар'єрами.	Вал поблизу Мариці, митниці на торговельних шляхах

№	Країна / Цивілізація	Часові рамки	Основні методи управління та захисту територій	Характеристики та особливості	Приклади фортифікацій
4	Річ Посполита	XVI-XVIII ст.	Замки, редути, ландміліційські полки, карантинні зони, контроль торгівлі.	Замки й редути вздовж річок і шляхів забезпечували оборону й контроль; ландміліція охороняла території й займалася господарством; на кордонах діяли карантинні зони; розвиток шляхів сприяв економічному зростанню.	Кам'янець-Подільський, редути Української лінії
5	Австро-Угорська імперія	XIX ст. – початок XX ст.	Лінійні фортифікації, адаптація ландшафтів, маскування споруд.	Природний рельєф зміцнював оборонні позиції; рослинність маскувала фортифікації; будували траншеї, укріплення, спостережні пункти; застосовували фарбування, захист водних шляхів, насадження для злиття з природним середовищем; створювали	Фортеці Германн і Клуже, траншеї в долині Радовна

				довготривалі оборонні лінії.	
6	Франція, Німеччина, Угорщина	XX ст.	Лінійні фортифікації, бетонні укріплення, багаторівневі оборонні системи.	Фортифікації, як-от Лінія Мажино, Зігфрида, Арпада, включали бункери, траншеї, бліндажі; Лінія Арпада в Карпатах включала оборонні вузли; усі вони впливали на екологію через зміну рельєфу та вирубку лісів.	Лінія Мажино, Лінія Зігфрида, Лінія Арпада
7	Ізраїль	XX-XXI ст.	Огороджі, розділові мури, електронний моніторинг, суворий контроль доступу.	Розділові мури фізично обмежували території; електронні системи моніторили незаконні перетини; вплив на екосистеми: фрагментація середовищ, порушення міграцій тварин; обмеження доступу до води й земель; проблеми з дренажем, підтопленням, відходами.	Розділовий мур між Ізраїлем і Палестиною

### Використані інформаційні джерела:

1. Book XV – Buildings and fields (De aedificiis et agris) [Електронний ресурс]. URL: [https://penelope.uchicago.edu/Thayer/L/Roman/Texts/Isidore/15\\*.html](https://penelope.uchicago.edu/Thayer/L/Roman/Texts/Isidore/15*.html) (дата звернення: 21.01.2025).
2. Kolb, A. The importance of internal borders in the Roman Empire: Written sources and model cases. In: P. Della Casa, E. Deschler-Erb (Hg.). Rome's Internal Frontiers. Proceedings of the 2016 RAC Session in Rome. Zürich, 2016. P. 5–12.
3. Verhagen, P. (Principal Investigator), Joyce, J. (Project Researcher) & Groenhuijzen, M. (Project Researcher). Finding the limits of the limes [Електронний ресурс]. Проект: Research, 1/09/12 → 1/09/17. URL: <https://library.oapen.org/viewer/web/viewer.html?file=/bitstream/handle/20.500.126/57/23061/1007097.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення: 10.02.2025).
4. Полонська-Василенко Н. Заселення Південної України в половині XVIII ст. (1734-1775) : [в 2 ч.] / Наталія Полонська-Василенко. [Факсим. відтворення вид. 1960 р.]. Єлисаветград: [б. в.], 2008. IV, 221, [3], 186 с.
5. Богдановський Й. Архітектура оборонна в краєвиді Польщі: від Біскупіна до Вестерплатте. Варшава-Краків, Польща : ПВН, 1996. 610 с.
6. Historical vegetation used as camouflage at Festung Breslau (Fortress Wrocław) [Електронний ресурс]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/290995952\\_Historical\\_vegetation\\_used\\_as\\_camouflage\\_at\\_Festung\\_Breslau\\_Fortress\\_Wroclaw](https://www.researchgate.net/publication/290995952_Historical_vegetation_used_as_camouflage_at_Festung_Breslau_Fortress_Wroclaw) (дата звернення: 15.02.2025).
7. Туристичний довідник Карпат. Лінія Арпада [Електронний ресурс]. URL: [http://turizmkarpaty.com.ua/index.php?view\\_content=1131&lang=ukr](http://turizmkarpaty.com.ua/index.php?view_content=1131&lang=ukr) (дата звернення: 17.02.2025).
8. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С. Основи екологічних знань. К. : Либідь, 1997. 228 с.
9. Olive green: environment, militarism and the Israel defense forces [Електронний ресурс]. URL: [https://repository.lboro.ac.uk/articles/chapter/Olive\\_green\\_environment\\_militarism\\_and\\_the\\_Israel\\_defense\\_forces/9469760?file=17093972](https://repository.lboro.ac.uk/articles/chapter/Olive_green_environment_militarism_and_the_Israel_defense_forces/9469760?file=17093972) (дата звернення: 20.02.2025).