



<sup>1</sup>Мукачівський державний університет

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІНИ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ УКРАЇНИ

У статті проаналізовано роль прогнозування на виявлення антропогенних тенденцій розвитку ландшафтних комплексів. Прогнозування виступає важливим аспектом дослідження, оскільки обґрунтовує прийняття рішень з використання, охорони, керуванням природним середовищем і природними ресурсами. Проблеми прогнозних досліджень пов'язані із складністю об'єкта прогнозування, наявністю складних внутрішніх зв'язків, зовнішніх факторів, нерозробленістю комплексу системи методів прогнозування, а також неповнотою інформації, необхідної для прогнозування, що актуалізує дослідження, особливо в період військового стану. Для вивчення впливів на ландшафтні антропогенні комплекси використовують системний, ландшафтний, екологічний, ландшафтно-екологічний підходи, а також принципи оптимізації навколишнього природного середовища, оцінюються з погляду перспектив господарського використання і можливих антропогенних порушень ландшафтів. Аспекти оцінки виділяють декілька – соціально-економічний, екологічний, технологічний, інженерний та інші. У прогнозуванні їх головною метою є дослідження питань забруднення навколишнього природного середовища, її біологічної продуктивності та стійкості екосистем до антропогенного навантаження. Оцінено основні види впливів на антропогенну модифікацію ландшафтів; класифікацію ландшафтів за сприйнятливості їх до забруднювачів; природний антропогенний ландшафт та рівень його антропогенних змін; вплив техногенних об'єктів на довкілля; оптимізацію ландшафтних комплексів. У прогнозуванні досліджують види, масштаби, тенденції прояву наслідків змін у територіальній та галузевій структурі господарства, землекористуванні, розселенні населення під дією чинників впливу. Нераціональне природокористування стає причиною порушення взаємозв'язків у природних системах, їх деградації, посилення розвитку негативних екологічних процесів, зменшення продуктивності природних ресурсів, втрати геосистемами здатності до саморегуляції. Розглянуто екологічні аспекти збитків для природних екосистем, природоохоронних

**територій та об'єктів природно-заповідного фонду внаслідок військових дій в Україні. Прогнозування екологічних ризиків має важливе значення, оскільки в умовах відсутності контролю та можливостей ліквідації негативних наслідків вони збільшують масштаби негативного екологічного впливу на навколишнє природне середовище. Запропоновано основні напрями вирішення проблем впливу на навколишнє природне середовище в Україні на державному рівні в умовах військового стану, що потребує ефективнішої системи моніторингу стану довкілля.**

**Ключові слова:** прогнози дослідження; антропогенний вплив; ландшафтні комплекси; антропогенна модифікація ландшафтів; природний антропогенний ландшафт; техногенні об'єкти; коефіцієнт антропогенної порушеності; оптимізація ландшафту.

Згідно з працями науковців, прогнозування – це дослідження, направлене на виявлення природних й антропогенних тенденцій; розмірів, термінів та тенденцій зміни навколишнього природного середовища та господарства в суспільному виробництві. Прогнозування є комплексним науковим передбаченням майбутнього перетворення територіальних систем за допомогою аналізу його структури та функціонування в минулому й сьогодні. Воно обґрунтовує рішення з використання, охорони, керування природним середовищем і природними ресурсами.

Необхідність прогнозних досліджень територій особливо гостро виникає у зв'язку з проєктами розміщення нових та реконструкцією тих господарських комплексів, вплив яких на навколишнє природне середовище може викликати не тільки небажані прямі і непрямі його зміни, але й деякі соціально-економічні фактори у сфері їх впливу. Проблеми прогнозних досліджень пов'язані із складністю об'єкта прогнозування, наявності прямих і зворотних внутрішніх зв'язків, зовнішніх факторів, які визначають результати прогнозу, нерозробленості комплексу системи методів прогнозування, а також неповноти інформації, необхідної для прогнозування. Науковець В. Б. Сочава оцінив географічний прогноз у якості наукової розробки певних уявлень стосовно природних географічних систем майбутнього, їх базових та змінних станів, що характеризуються природними властивостями території та господарською діяльністю людини. Науковець А. Г. Ісаченко ввів поняття «ландшафтно-географічний прогноз» і визначив його як наукове передбачення про стан та напрямок розвитку геосистем.

Для вивчення антропогенних впливів на ландшафтні комплекси території науковці використовують системно-аналітичний, ландшафтно-екологічний, ландшафтно-оптимізаційний підходи.



Аналізом антропогенних ландшафтів, їх класифікацією та модифікацією займалися Л. І. Воропай, М. Д. Гродзинський, В. М. Гуцуляк, Г. І. Денисик, О. М. Маринич, Ф. М. Мільков, П. Г. Шищенко та інші.

Антропогенні ландшафти змінюються під господарською діяльністю людини в процесі виконання нею соціально-економічних функцій за допомогою відповідної технології природокористування. До їх числа належать: господарські угіддя, населені пункти, промислові споруди, шляхи сполучення, антропогенні форми рельєфу і т.п.

**Мета статті** – проаналізувати роль прогнозних досліджень для виявлення антропогенних впливів на ландшафтні комплекси території; оцінити ступінь антропогенної модифікації ландшафтів; оцінити ландшафти за сприйнятливості їх до забруднювачів; проаналізувати природний антропогенний ландшафт та коефіцієнт антропогенної порушеності; оцінити вплив військових дій в Україні на стан ландшафтних комплексів та ефективну систему моніторингу стану довкілля.

У процесі прогнозування здійснюється пошук порівнянних природних і економічних тимчасових й територіальних прогнозних одиниць, інформаційне забезпечення прогнозу, вибір системи спеціальних методів дослідження, визначення особливостей прогнозних досліджень залежно від мети прогнозу і т.д. Однак загальною метою є прогнозування можливих змін у стані навколишнього природного середовища, його структурних компонентів з метою раціонального використання та оптимізації.

Нині у дослідженнях використовуються загальнонаукові методи чи безпосередньо прогнозування, чи в певній інтерпретації відповідно до конкретної ситуації. Процес екстраполяції складає основу ландшафтно-індикаційного методу та методу ландшафтно-генетичних рядів. Системний метод вживається переважно у прогнозуванні для міжсистемного аналізу і т.п. Застосування тих чи інших методів прогнозного дослідження передбачає використання математичної статистики, аналітичних та графічних моделей, дистанційного зондування Землі і т.п. [2, С. 37].

Для вирішення практично всіх прогнозних завдань важливим є системний підхід, оскільки він забезпечує оцінку динамічного стану природних комплексів впродовж усього їхнього життєвого циклу. Важливий ефект проявляється за допомогою міжсистемного аналізу, оскільки дозволяє аналізувати системи, які зв'язані між собою

кореляційно за багатьма параметрами, а також прямим і зворотним зв'язком.

Метод оцінок націлено на майбутнє, оскільки навколишнє середовище аналізують щодо перспектив господарського використання і можливих екологічних порушень стану. Він широко використовується і складає важливу частину експертизи проєктів. Саме стан проблеми оцінок антропогенних впливів на навколишнє середовище та їх прогностичних аспектів викладено у 80-х роках в одному зі збірників Наукового комітету з проблеми навколишнього середовища (СКОПІ). Оцінка впливу на навколишнє середовище передбачає «процес прогнозування результатів дії на біогеофізичне середовище, здоров'я і благополуччя людини, інтерпертацію та передавання інформації про даний вплив» [2, С. 56].

Головним у методі оцінок є визначення об'єктів, аспектів та критеріїв оцінювання. Основними об'єктами оцінки стану навколишнього природного середовища виступають сучасні та майбутні рівні границь впливу на певний ландшафтний комплекс природних і техногенних джерел, оцінка реакції ландшафту на ці впливи. Сучасний стан навколишнього середовища розглядається як базовий стан процесу прогнозування. Науковці виділяють декілька аспектів оцінювання – соціально-економічний, екологічний, технологічний, інженерний та інші. У прогнозуванні головною метою є дослідження питань забруднення навколишнього природного середовища, біологічної продуктивності та стійкості екосистем. Критерії оцінки, зокрема економічні, характеризують господарську і соціальну значимість наслідків впливу на природу [4, С. 25]. Важливим аспектом прогнозування виступає дослідження наслідків впливу зміненого навколишнього середовища на такі сфери життєдіяльності людини, як здоров'я, господарство, духовний світ і т.п.

Показником сучасного стану навколишнього природного середовища служить ступінь антропогенної модифікації її ландшафтів, на який впливають як природні процеси, так і різноманітні техногенні джерела. Оцінюються переважно такі види впливів: 1) вилучення з природи речовини (ресурсоспоживання); 2) перерозподіл речовини, привнесення в природу штучних речовин («відходи»); 3) технічні об'єкти та перетворені ними прилеглі території (землеємкість). Щодо територіального аспекту, то це можуть бути такі впливи: крапково-осередкові, лінійно-мережні, майданні.

За сприйнятливістю ландшафтів до забруднювачів виділяють:



1. *Ландшафти-акумулятори*: а) ландшафти, які спроможні накопичувати шкідливі хімічні речовини в таких кількостях, що перевищують стійкість природної системи і можуть одночасно виступати й стимуляторами забруднень; б) ландшафти, у яких продукти техногенезу переробляються, розкладаються та втрачають токсичність (ландшафти листопадних лісів, природні комплекси, що дреноються); в) ландшафти, у яких утворюються стійкі інертні форми хімічних речовин.

2. *Ландшафти-розсіювачі токсичних речовин*.

3. *Ландшафти, які транспортують та очищують систему від забруднювачів* (системи з промивним режимом ґрунтів, що добре дреноються та провітрюються і т.п.) [5, С. 67].

Оцінка відповідної реакції природних комплексів на зовнішні впливи досліджується за допомогою шкал відхилень території від базового стану, середніх та фонових показників. У межах повної сфери джерела впливу виділяють: осередкову зону (джерело викидів) і зони геохімічного, біотичного та геоматичного впливу. Враховують також оцінку соціально-економічних наслідків порушень стану навколишнього природного середовища. Прогнозуванню підлягають види, масштаби, тенденції прояву наслідків змін у територіальній та галузевій структурі господарства, землекористуванні, розселенні [4, С. 38].

Оцінка впливу на навколишнє природне середовище передбачає діяльність, спрямовану на дослідження характеру, величини впливу, прогнозування можливих негативних наслідків господарської діяльності людини на геосистеми. Вплив техногенних об'єктів на довкілля поділяють на такі основні групи:

1) за видами господарської діяльності щодо впливу на геосистеми;

2) за територією охоплення впливом;

3) за режимом та тривалістю дій впливів;

4) за характером дії впливів на довкілля [1, С. 23].

Загальна особливість всіх видів антропогенних ландшафтів передбачає певну ступінь їх змінності, трансформованості внаслідок господарської діяльності людини. Вона проявляється як інтегрована характеристика, що характеризує собою сукупний вплив різних видів навантажень на ландшафтну систему.

Стосовно ступеня змінності та характеру впливу господарської діяльності людини розрізняють змінні, порушені та перетворені ландшафти. У першому типі ландшафту антропогенна діяльність позначається на окремих його компонентах, зокрема біоті та

морфологічній структурі комплексу. Ландшафт, який зазнав інтенсивного нераціонального господарського впливу (як-от: селі та зсуви, знищення лісів, розорювання крутих схилів, суцільна забудова тощо), називають порушеним. У перетвореному ландшафті природні компоненти і зв'язки між ними змінені цілеспрямовано, переважно за допомогою системи інженерних, меліоративних, природоохоронних заходів. Розрізняють культурні ландшафти [5, С. 41].

*Природний антропогенний ландшафт (ПАЛ)* зазвичай означає будь-які антропогенно трансформовані ландшафти. Одні дослідники в поняття ПАЛ включають тільки різною мірою антропогенно модифіковані природні комплекси, без господарських елементів, проте їх стан, структура залежать як від фонових і внутрішніх особливостей початкового ландшафту, так і від господарської діяльності людини. Інші дослідники в ПАЛ включають змінені прямим або опосередкованим антропогенним впливом природні територіальні комплекси (ландшафти) з штучними господарськими підсистемами. У даному випадку структура ПАЛ складається з елементів матеріальної культури виробничого типу (промислові об'єкти, сільгоспугіддя), науки, мистецтва, культово-ідеологічних символів, а також різною мірою трансформованих елементів і компонентів природних ландшафтів.

*При аналізі та класифікації ПАЛ поділяють:*

1) за цільовою соціально-економічною або виробничою орієнтацією (лісо- або сільськогосподарські, призначені для забудови, рекреаційні і т.п.);

2) за ступенем змінності структури та стану природних ландшафтів (сильно-, слабо-, середньозмінені);

3) за ступенем або якістю сприятливості або придатності для життєдіяльності (окультурені сприятливі, деградовані, несприятливі та небезпечні);

4) за ступенем використання земель як угідь (природні, орні, призначені для забудови та промислових) [4, С. 41].

Рівень антропогенних змін ландшафтів характеризується коефіцієнтом антропогенної порушеності (КАП). Він залежить переважно від площі, зайнятості певними видами природокористування території, рангу та глибини перетворювального впливу на ландшафт, складності його морфологічної структури. В Україні КАП розраховано для певних регіональних одиниць, а саме: фізико-географічних районів, областей і провінцій. Пересічні величини даного коефіцієнту для зони мішаних лісів відповідають показнику 5,10–6,93, лісостепової – 7,48, степової – 6,48, Українських



Карпат – 5,01. Для промислових регіонів значення цього показника майже абсолютне – 9,99. Господарське перетворення ландшафтів визначається природними відмінностями в зональному і в провінціальному аспектах [9].

Оптимізація ландшафту передбачає проведення системи заходів, спрямованих на переведення території в стан, у якому система здатна максимально ефективно виконувати задані функції, не зазнаючи при цьому небажаних змін. При цьому формується ландшафт, який максимально відповідає певній категорії використання.

Початковий етап оптимізації передбачає визначення ландшафтно-екологічних пріоритетів розвитку певної території. Він полягає в ранжуванні категорій функцій у порядку їх значущості для певного регіону з урахуванням: 1) сучасної екологічної ситуації в ньому; 2) специфіки його ролі в масштабі держави (виробнича спеціалізація); 3) вищих одиниць ландшафтно-екологічного районування; 4) загальних тенденцій та потреб соціально-економічного розвитку території.

Саме території відрізняються за ступенем значущості певних функцій, проте найвищий пріоритет з них мають природоохоронні та антропоекологічні. При умові оптимізації ландшафтно-екологічної організації території саме ці функції мають бути цільовими, зорієнтованими на забезпечення здорового середовища існування людини та виключення екологічних ризиків. Під впливом господарської діяльності людини у ландшафтних комплексах відбувається значні перетворення. Нераціональне природокористування призводить до порушення взаємозв'язків у природних системах, деградації, посилення розвитку негативних екологічних процесів (ерозійних, еолових, зсувових, соліфлюкційних, селевих і т.п.), зниження продуктивності природних ресурсів, втрати геосистемами здатності до саморегуляції і т.п. [7, С. 32].

Події в Україні з 24 лютого 2022 завдали значної шкоди людям та інфраструктурі населених пунктів. Вони призвели до значних екологічних наслідків, а саме: забруднення водоймищ, підтоплення площ та просідання ґрунту, забруднення повітря, знищення об'єктів природно-заповідного фонду, лісових пожеж тощо. Нині неможливо повністю оцінити вплив війни на довкілля через брак точної інформації, проте усім зрозуміло, чим довше триватиме війна, тим більше шкоди вона завдасть навколишньому середовищу, і тим більше негативних наслідків матиме в майбутньому.

Внаслідок бойових дій в Україні постраждали природні та сільськогосподарські ландшафти, деякі з найбагатших ґрунтів України, що має негативні наслідки для регіональної й глобальної продовольчої безпеки. Зазначимо, що рух важкої техніки, будівництво фортифікаційних споруд і самі бойові дії пошкоджують ґрунтовий покрив.

Природно-заповідні території також спустошені військовими діями, ареали рідкісних видів і оселищ знаходяться в зоні активних бойових дій, що загрожує їх біорізноманіттю. Воєнні дії характеризується порушенням екологічного моніторингу, систем захисту довкілля та екологічного врядування, дотримання екологічних прав українців. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, станом на 01 березня 2022 року бойові дії відбувалися на території 900 об'єктів природно-заповідного фонду площею 12406,6 кв. км, що становить близько третини площі природно-заповідного фонду України. Відзначаємо, що під загрозою знищення перебувають близько 200 територій Смарагдової мережі площею 2,9 млн га. Вона створена задля збереження видів та оселищ, які потребують охорони на загальноєвропейському рівні, але розташовані в країнах, які не є членами ЄС. Ці території мають важливу роль для захисту біорізноманіття та збереження клімату. Бойові дії порушують також спокій диких тварин. Переважна частина міграційних коридорів проходить над зоною бойових дій, що є причиною неспокою птахів, їх виснаження через зміну маршрутів [9]. На основі даних системи Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів «Екозагроза», найбільшої шкоди внаслідок воєнних дій завдається атмосферному повітрю. Станом на 04 листопада 2022 року збитки внаслідок забруднення повітря, нараховані Державною екологічною інспекцією, оцінюються у 927 млрд грн, що складає 67,51% від загальної шкоди довкіллю. Зазначимо, що загальна шкода атмосферному повітрю від горіння нафтопродуктів – 49 360 млн грн, від лісових пожеж – 8 720 414 млн грн, від загоряння інших об'єктів – 6 981 млн грн [10].

Згідно з даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, воєнними діями охоплено близько 3 мільйонів гектарів лісу в Україні, постраждали 20% природоохоронних територій України. Майже 23,3 тисячі гектарів лісів випалено. Через бойові дії служби охорони природно-заповідних територій не можуть ефективно виконувати свої функції, а деякі заповідники та національні парки опинилися на межі гуманітарної кризи.





З настанням весни починається пожежонебезпечний період, зростає ризик виникнення пожеж в екосистемах унаслідок обстрілів. Сприятливі умови для поширення пожеж спостерігаються у монокультурних соснових насадженнях на півночі та сході України. Знищення пожежами і вирубками лісозахисних насаджень позначається на кліматі і призводить до значних ерозійних процесів. На півночі країни поширені болотні екосистеми і торфовища. Велика частина з них осушена, на них виникають сприятливі умови для торфових пожеж. Металеві уламки снарядів, що потрапляють у довкілля, також не є безпечними. Оболонки боєприпасів містять у своєму складі не тільки стандартні залізо та вуглець, а й сірку та мідь. Ці небезпечні речовини потрапляють до ґрунту і можуть мігрувати до ґрунтових вод, потрапляти до харчових ланцюгів, впливаючи і на тварин, і на людей.

Джерелом забруднення виступають також згорілі танки, транспортні засоби, збиті літаки, забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами. При цьому у ґрунтах знижується водопроникність, порушуються біохімічні та мікробіологічні процеси. Порушується водний, повітряний режими та колообіг поживних речовин, кореневе живлення рослин, гальмується їх ріст і розвиток. Атаки портової інфраструктури вздовж узбережжя Чорного та Азовського морів і кораблів на якірних стоянках призводять до поширення отруйних речовин у морі. Саме нафтопродукти негативно впливають на морські біоценози, формуючи плівки, які порушують обмін енергією, теплом, вологою та газами між морем і атмосферою. Відбувається негативний вплив на фізико-хімічні та гідрологічні умови, що викликає загибель риби, морських птахів і мікроорганізмів.

Обстріли об'єктів промисловості та інфраструктури призводять до пожеж. Продукти горіння складаються з токсичних газів і твердих частинок. Де проводилися заходи з гасіння пожежі, забруднення включають залишки протипожежної піни. Ризики, пов'язані з пошкодженням комунікацій, підприємств та інших об'єктів, мають важливе значення, оскільки вони потенційно збільшують масштаби негативного екологічного впливу на навколишнє середовище.

Відбудова України потребуватиме значної кількості природних ресурсів, важливо подбати про ефективну систему моніторингу стану довкілля. Така система дозволила б зафіксувати реальний об'єм завданої шкоди довкіллю, намітила б реалізацію найефективніших заходів, щоб відновити екосистеми до безпечного стану, а до планів із

відбудови населених пунктів обов'язково включалися б природоохоронні рішення та заходи з адаптації до зміни клімату [10].

Нині необхідно на державному рівні вжити такі заходи:

1) впорядкувати належним чином законодавство щодо моніторингу довкілля стосовно удосконалення державної системи моніторингу довкілля, екологічної інформації та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля;

2) агрегувати дані всіх суб'єктів державного моніторингу за допомогою створення єдиного інструменту вільного доступу до даних моніторингу, контролю, аналізу й прийняття рішень, в тому числі управлінських;

3) створити належні умови для розвитку екологічного муніципального транспорту, зменшення кількості приватного транспорту в населених пунктах та забезпечити умови для використання індивідуального екологічного транспорту (електромопеди, самокати, велосипеди тощо);

4) підтримувати роботу з виявлення, документування та оцінки шкоди довкіллю України та її впливу на здоров'я населення, включаючи міжнародні організації, наукові кола та громадянське суспільство;

5) розробити механізми та відповідні структури для забезпечення відповідальності за шкоду, завдану довкіллю України. Ці заходи мають включати архівування доказів, визначення екологічного відшкодування, розвиток міжнародної архітектури, необхідної для відповідальності держави за екологічну шкоду;

6) забезпечити екологічне та стійке відновлення України, щоб запобігти подальшій деградації довкілля України;

7) підтримувати дослідження екологічних аспектів. Держава та недержавні суб'єкти повинні порушувати екологічні аспекти в Україні під час обговорень на форумах, при підписанні міжнародних угод, а також у межах більш широких обмінів думками щодо питань миру, безпеки та захисту цивільного населення.

1. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вінниця : Арбат, 1998. 292 с. 2. Загородній Ю. В. Войтенко В. В. Моделі та методи екологічного моделювання : навч.-метод. посіб. Житомир : ЖІТІ, 2000. 109 с. 3. Загороднюк І. Біотичне різноманіття та екобезпека в зоні АТО: аналіз ситуації та ризиків. *Збереження біологічного і ландшафтного різноманіття України* : матеріали науково-практичної конференції 7–8 липня 2016 р. / за ред. В. А. Дякова. Святогірськ, 2016. С. 41–50. 4. Лаврик В. І. Моделювання і прогнозування стану довкілля : підручник. К. : Видавничий дім «Академія», 2010. 400 с. 5. Лановенко О. Г., Остапішина О. О. Ландшафт антропогенний : навч.-метод. посіб. Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. 116 с. 6. Управління розвитком регіону : навч. посіб. / Т. Л. Миронова,



О. П. Добровольська, А. Ф. Процай, С. Ю. Колодій. К. : Центр учбової літератури, 2015. 328 с. **7.** Патон Б. Є. Національна парадигма сталого розвитку України. Київ : Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2012. 72 с. **8.** Сонько С. П. Екологічний туризм в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку. *Фінансово-економічні проблеми інноваційного розвитку* : колективна монографія / Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини. Умань : «Візаві», 2012. С. 279–281. **9.** Сайт Державної екологічної інспекції. URL: [www.dei.gov.ua/posts/2408](http://www.dei.gov.ua/posts/2408) (дата звернення: 10.03.2023). **10.** Сайт ЕкоЗагроза. URL: <https://ecozagroza.gov.ua> (дата звернення: 10.03.2023).

## REFERENCES:

**1.** Denysyk H. I. Antropohenni landshafty Pravoberezhnoi Ukrainy. Vinnytsia : Arbat, 1998. 292 s. **2.** Zahorodnii Yu. V. Voitenko V. V. Modeli ta metody ekolohichnoho modeliuвання : navch.-metod. posib. Zhytomyr : ZHITI, 2000. 109 s. **3.** Zahorodniuk I. Biotychne riznomanittia ta ekobezpeka v zoni ATO: analiz sytuatsii ta ryzykiv. *Zberezhenia biolohichnoho i landshaftnoho riznomanittia Ukrainy* : materialy naukovopraktychnoi konferentsii 7–8 lypnia 2016 r. / za red. V. A. Diakova. Sviatohirsk, 2016. S. 41–50. **4.** Lavryk V. I. Modeliuвання i prohnozuvannya stanu dovkillia : pidruchnyk. K. : Vydavnychiy dim «Akademii», 2010. 400 s. **5.** Lanovenko O. H., Ostapishyna O. O. Landshaft antropohennyi : navch.-metod. posib. Kherson : PP Vyshemyrskyi V. S., 2013. 116 s. **6.** Upravlinnia rozvytkom rehionu : navch. posib. / T. L. Myronova, O. P. Dobrovolska, A. F. Protsai, S. Yu. Kolodii. K. : Tsentr uchbovoi literatury, 2015. 328 s. **7.** Paton B. Ye. Natsionalna paradyhma staloho rozvytku Ukrainy. Kyiv : Derzhavna ustanova «Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannya ta staloho rozvytku Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy», 2012. 72 s. **8.** Sonko S. P. Ekolohichni turyzm v Ukraini: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku. *Finansovo-ekonomichni problemy innovatsiinoho rozvytku* : kolektyvna monohrafiia / Umanskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet im. P. Tychyny. Uman : «Vizavi», 2012. S. 279–281. **9.** Sait Derzhavnoi ekolohichnoi inspektsii. URL: [www.dei.gov.ua/posts/2408](http://www.dei.gov.ua/posts/2408) (data zvernennia: 10.03.2023). **10.** Sait EkoZahroza. URL: <https://ecozagroza.gov.ua> (data zvernennia: 10.03.2023).

---

**Piatka N. S.** [1: ORCID ID: 0000-0001-9810-3961],

Candidate in Economics (Ph.D.), Associate Professor,

**Luzhanska T. Yu.** [1: ORCID ID: 0000-0003-0709-8293],

Candidate of Geographical Sciences (Ph.D.), Associate Professor,

**Ilto H. F.** [1: ORCID ID: 0009-0009-3244-0215],

Candidate of Political Sciences (Ph.D.), Associate Professor

<sup>1</sup> Mukachevo State University

## FORECASTING CHANGE IN ANTHROPOGENIC LANDSCAPES OF UKRAINE

The article analyzes the role of forecasting in identifying anthropogenic

**trends in the development of landscape complexes. Forecasting is an important aspect of research, as it substantiates decision-making on the use, protection, management of the natural environment and natural resources. The problems of forecasting research are related to the complexity of the forecasting object, the presence of complex internal relationships, external factors, the underdevelopment of the complex system of forecasting methods, as well as the incompleteness of the information necessary for forecasting, which actualizes the research, especially during the period of martial law. Systemic, landscape, ecological, landscape-ecological approaches are used to study the effects of anthropogenic complexes on the landscape, as well as the principles of optimization of the natural environment, evaluated from the perspective of economic use and possible anthropogenic disturbance of landscapes. There are several aspects of assessment – socio-economic, ecological, technological, engineering and others. In forecasting, their main goal is to study the issues of pollution of the natural environment, its biological productivity and the resistance of ecosystems to anthropogenic stress. The main types of impacts on anthropogenic modification of landscapes were evaluated; classification of landscapes according to their susceptibility to pollutants; natural anthropogenic landscape and the level of its anthropogenic changes; impact of man-made objects on the environment; optimization of landscape complexes. In forecasting, the types, scales, and trends of manifestation of the consequences of changes in the territorial and sectoral structure of the economy, land use, and population resettlement under the influence of influencing factors are investigated. Irrational use of nature becomes the cause of disruption of relationships in natural systems, their degradation, increased development of negative ecological processes, reduction of productivity of natural resources, loss of geosystems ability to self-regulate. Considered ecological aspects of damage to natural ecosystems, nature conservation areas and objects of the nature reserve fund as a result of military operations in Ukraine. Forecasting environmental risks is important, because in the absence of control and opportunities to eliminate negative consequences, they increase the scale of negative environmental impact on the surrounding natural environment. The main directions for solving the problems of impact on the natural environment in Ukraine at the state level in the conditions of martial law, which requires a more effective system of monitoring the state of the environment, are proposed.**

**Keywords:** predictive studies; anthropogenic impact; landscape complexes; anthropogenic modification of landscapes; natural anthropogenic landscape; man-made objects; coefficient of anthropogenic disturbance; landscape optimization.

Отримано: 11 березня 2023 року  
Прорецензовано: 16 березня 2023 року  
Прийнято до друку: 31 березня 2023 року