

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ННЦ “Інститут біології та медицини”

Кафедра екології та зоології

Завідувач кафедри доц. Подобайло А.В.

Протокол №_____ засідання кафедри

від “_____” _____ 20__ р.

**ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ “ГРОМАДЯНСЬКОЇ НАУКИ” ДЛЯ
ВИВЧЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НПП “ГОЛОСІВСЬКИЙ”**

Кваліфікаційна робота бакалавра

денної форми навчання

за спеціальністю 101.Екологія

Березанської Анжеліки Олександрівни

Науковий керівник від кафедри

к.б.н., асистент

Проценко Ю.В.

Оцінка захисту роботи _____

Київ – 2025 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА “ГРОМАДЯНСЬКОЇ НАУКИ” ТА ЇЇ РОЛЬ У МОНІТОРИНГУ БІОРИЗНОМАНІТТЯ	5
1.1. Значення “громадянської науки” в екологічних дослідженнях та важливість залучення громадськості.	5
1.2. Основні типи “громадянської науки”	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	14
2.1. Аналіз територіальної структури НПП “Голосіївський”	14
2.2. Підготовка та аналіз даних в додатку Google Таблиці	15
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОБГОВОРЕННЯ	17
3.1. Загальний аналіз спостережень iNaturalist по всій території України та окремо по областях	20
3.2. Аналіз динаміки спостережень даних біорізноманіття в період 2006-2024 рр. в НПП “Голосіївський”	23
3.3. Аналіз таксономічної приналежності зафіксованих видів з бази iNaturalist для території НПП “Голосіївський”	24
3.4. Аналіз спостережень в різних частинах парку	26
3.5. Аналіз динаміки спостережень нових видів для території НПП “Голосіївський” із використанням бази iNaturalist	30
3.6. Аналіз нових для НПП “Голосіївський” видів рослин, тварин та грибів за охоронним статусом	35
ВИСНОВКИ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	42
ДОДАТОК А	47
ДОДАТОК Б	48

ВСТУП

Національний природний парк «Голосіївський» розташований у правобережній частині міста Києва. Парк складається з кількох відокремлених частин різного розміру, які розташовані у Голосіївському, Святошинському та Оболонському районах, м. Київ. Загальна площа Парку становить 10988,14 га (з урахуванням земель КП «Святошинського лісопаркового господарства») (Проект організації території НПП «Голосіївський...», 2023).

Вивчення великомасштабних закономірностей у природі вимагає збору величезної кількості даних у низці місць і середовищ існування протягом років або навіть десятиліть. Одним зі способів отримання таких даних є громадянська наука, метод дослідження, який залучає громадськість до збору наукової інформації. Масштабні проєкти можуть залучати учасників до континентальних або навіть глобальних мереж збору даних. Об'єднані дані можна проаналізувати, щоб висвітлити тенденції популяції, зміни ареалу та зміни у фенології. Результати можуть бути опубліковані в науковій літературі та використані для прийняття рішень щодо управління населенням.

За останнє десятиліття громадянська наука стала популярною в багатьох наукових сферах. Залучення громадян до наукових досліджень вигідне для обох сторін. Науковці отримують доступ до великої кількості даних, які не змогли б зібрати окремі дослідники, а громадяни отримують задоволення від участі в науці та в громадському проєкті. Крім того, краудсорсинг пропонує інший потік даних, у якому широка громадськість збирає або обробляє дані, які використовуються для наукових досліджень.

Актуальність теми дослідження. Громадянська наука фундаментально змінює майбутнє досліджень біорізноманіття. Хоча громадські наукові спостереження вносять все більшу частку даних про

біорізноманіття, вони фігурують лише у відносно невеликому відсотку дослідницьких статей про біорізноманіття. Варто звернути увагу на три напрямки громадських наукових досліджень, сфери, які, на сьогоднішній день мають мінімальні наукові дослідження, але які заслуговують більшої уваги, оскільки вони представляють значні можливості для майбутнього дослідження біорізноманіття: вибірка недостатніх зразків, використання громадянської науки - унікальна здатність відбирати зразки погано відібраних таксонів і регіонів світу, зменшуючи таксономічні та просторові зміщення в глобальних наборах даних про біорізноманіття; оцінка чисельності та щільності в просторі та часі, розробка методів отримання специфічних для таксонів щільностей на основі даних про присутність або відсутність і даних лише про присутність; а також використання вторинного збору даних, виходячи за межі даних про появу окремих видів і одержуючи подальше розуміння екологічної взаємодії між видами або середовищами існування. Внесок громадянської науки в розуміння важливих питань біорізноманіття нашого часу має бути більш повним.

Мета - з'ясувати можливості бази iNaturalist для вивчення біорізноманіття НПП "Голосіївський".

Відповідно до мети, нами були поставлені такі **завдання**:

- 1) сформувані повний перелік видів флори і фауни Голосіївського НПП, використовуючи опубліковані джерела;
- 2) порівняти два списки видів (з опублікованих джерел та з бази даних iNaturalist в межах парку) та виділити нові для парку види;
- 3) провести таксономічний аналіз переліку нових видів тваринного та рослинного світу, а також грибів для НПП "Голосіївський";
- 4) проаналізувати нові види, виявлені для парку за їх охоронним статусом;
- 5) провести просторовий аналіз отриманих даних.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА “ГРОМАДЯНСЬКОЇ НАУКИ” ТА ЇЇ РОЛЬ У МОНІТОРИНГУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

1.1. Значення “громадянської науки” в екологічних дослідженнях та важливість залучення громадськості.

Громадянська наука або громадська наука – співпраця між волонтерами та професійними вченими – все більше використовується в сферах екології та охорони природи. Як наслідок, дослідження біорізноманіття все більше покладаються на дані громадянської науки, щоб зрозуміти екологічні закономірності в просторових і часових масштабах, які були неможливі кілька десятиліть тому (Mesaglio, 2021).

iNaturalist — це громадська наукова платформа, яку організують Каліфорнійська академія наук і Національне географічне товариство. Її головною метою полягає в тому, щоб підключити людей до дослідження природи, а також отримати цінні з наукової точки зору дані про біорізноманіття. iNaturalist — це неструктурована громадська наукова ініціатива, яка має опортуністичний характер, що дозволяє учасникам робити внесок у спостереження (наприклад, фотографії або звукозаписи) будь-якого живого організму або його слідів із пов’язаними просторово-часовими координатами. Потім інші користувачі iNaturalist ідентифікують записи з найнижчою можливою таксономічною роздільною здатністю. Спостереження вважається «дослідницьким», якщо воно має дві або більше запропонованих ідентифікацій і більше двох третин цих ідентифікацій згодні (Mesaglio, 2021).

Завдяки даним громадянської науки, зокрема використання бази даних iNaturalist стало можливим виявити наступні факти: поширення антропохорних видів молюсків на заході України (Gural-Sverlova, 2023); отримати і проаналізувати дані щодо фенології цвітіння трьох поширених

рослин у Данії (Iwanyski Ahlstrand, 2022); використання даних громадянської науки в міських ландшафтах (Leong, 2019); документування появи рідкісних тропічних метеликів в регіонах, які погано контролюються, таких як Папуа та віддалені райони Південної Америки (Mesaglio, 2021); дослідження фауни тропічних наземних черевоногих молюсків (Rosa, 2022); експансія індо-тихоокеанської крилатки у прибережних водах Мексиканської затоки для оцінки ролі зацікавлених сторін у документуванні та реагуванні на швидке морське вторгнення (Scyphers, 2015); оцінка якості флористики (Virzi, 2021); фіксування ендемічного виду жука *Bombus irisanensis* (вразливий за МСОП) (Wilson, 2020); виявлення нового виду мухи-стилету (Therevidae) з Китаю (Winterton, 2020); документація нового розташування чорної саламандри (Wittmann, 2019); було описано новий вид дубових жовчних ос у нещодавно відродженому Друоні (Zhang, 2022); збільшення ареалу поширення молюску (*Cerpea nemoralis*) в Східній частині Європи (Balashov, 2021); наявність нового азійського виду богомолів (*Hierodula patellifera*) у Франції принаймні з 2013 року (Moulin, 2020).

Ключовою перевагою масивних наборів даних громадянської науки є можливість моніторингу біорізноманіття в просторі та часі з такою частотою та географічною межею, що було неможливо раніше. Це ключ як для виявлення розширення та скорочення ареалу, так і для розуміння багатьох способів, якими окремі види реагують на мінливий світ. Через наслідки для збереження та важливість фундаментальних досліджень розуміння біорізноманіття в просторі та часі викликало величезний дослідницький інтерес (Callaghan, 2021).

Важливим аспектом є використання громадсько-наукової платформи iNaturalist як інструменту співпраці в середній освіті (Echeverria, 2021). Серед усіх доступних платформ широкомасштабний мобільний додаток iNaturalist можна вважати однією з найбільш підходящих платформ для

роботи з учнями середньої школи над концепцією біорізноманіття. Це пов'язано з фактом його великого обсягу краудсорсингових даних, його інтерактивністю та взаємозв'язком між користувачами, простотою використання (тобто сприйнятливим інтерфейсом), інтеграцією інформації в один пристрій та сумісністю з різним мобільним програмним забезпеченням (Echeverria, 2021). Найефективніший спосіб вивчати та цінувати науку – брати участь у наукових дослідженнях. Громадянська наука поширює цінності поваги до біорізноманіття та ставить студентів у прямий контакт із їхнім природним середовищем, дозволяючи їм набути кращих знань про місцеве біорізноманіття. Таким чином, ці заходи можуть допомогти їм прийняти ставлення та почуття відповідальності щодо біорізноманіття, сприяючи сталому розвитку та пом'якшенню глобальних змін (Echeverria, 2021).

Навіть для міського життя, де природа та екосистеми часто потерпають від втручання людини, громадянська наука та використання платформ iNaturalist та подібних має важливе значення. Окрім цінності, яку можуть надати дані громадянської науки, дозволяючи нам ставити питання, які раніше було б неможливо дослідити, збір цих даних суттєво залучає широку громадськість до екологічного світу навколо них. Залучена мережа громадських науковців є вбудованою аудиторією для наукового спілкування, що робить громадянську науку цінним інструментом для підвищення актуальності екологічних досліджень. Тепер відомо, що повсякденне біорізноманіття в містах є важливим фактором добробуту та здоров'я міських жителів (Leong, 2019).

Цікавим є факт орієнтованого на майбутнє бачення вирішення проблеми біорізноманіття та освіти з питань сталого розвитку, яка може бути корисною в кризові часи, такі як пандемія чи війна та інші, коли очний процес навчання неможливий. Розроблені протоколи доступні на платформі iNaturalist можуть дозволити проводити ефективне дистанційне навчання

дисциплін ботанічного циклу та їх використання, яке забезпечить постійний процес збору біорізноманіття, даних для ботаніків і природоохоронців, що є проблематичним у складних епідемічних ситуаціях. Очікується широка інтеграція цього підходу в освіту (Peregrum, 2022).

Найбільш безпосередня і очевидна цінність спостережень на iNaturalist полягає у визначенні географічного поширення видів. Деякі спостереження можуть розширити зазначені географічні розподіли, підтверджуючи, що тварина, про яку йде мова, населяє іншу територію, а іноді й біом, що особливо важливо в країнах континентального масштабу. Несподівана перевага використання громадянських спостережень - в оцінці ймовірно вимерлих видів, наприклад, виду равлик арлекін *Leiostracus carnavalescus* Simone & Salvador, 2016, і з'ясуванні того, що він, на щастя, живий і здоровий. Однак одним із найяскравіших застосувань спостережень iNaturalist є виявлення потенційно нових видів, раніше невідомих науці. Серед наявних записів було виявлено два потенційно нові види, що належать до молюсків родів *Plekocheilus* Guilding, 1827 і *Megalobulimus* K. Miller, 1878 (Rosa, 2022).

Недоліки громадянської науки (на прикладі бази даних iNaturalist).

Громадянська наука може сприяти створенню великої кількості даних про фенологічні зміни в широких географічних масштабах, які було б майже неможливо отримати професійним вченим, але якість і надійність цих даних часто ставляться під сумнів (Salomé-Díaz, 2023).

Таксономічна ідентифікація на iNaturalist періодично є проблематичною через кілька факторів, починаючи від низької якості фотографій і закінчуючи системою ідентифікації на основі штучного інтелекту. Фотографії часто розташовані незручно, мають низьку роздільну здатність, не мають належного масштабу та не виділяють жодних діагностичних символів (Rosa, 2022).

Внутрішня перевірка на iNaturalist вимагає, щоб принаймні два користувачі з трьох схвалили будь-яку ідентифікацію для спостереження, щоб отримати так званий «дослідницький рівень». Цій, здавалося б, демократичній системі заважає кілька проблем, наприклад перевірка користувачами помилкових ідентифікацій, запропонованих штучним інтелектом платформи (який зазвичай пропонує європейські чи північноамериканські таксони, навіть для спостережень у Бразилії чи інших місцях). Оскільки система ранжирує користувачів на основі кількості ідентифікаторів, «клікери», тобто користувачі, які хочуть накопичити якомога більше ідентифікаторів незалежно від того, правильні вони чи ні, ще більше погіршують проблему, навіть якщо це у спостереженнях, проаналізованих тут, не траплялося часто. Крім того, коли користувачі ретельно перевіряють помилковий ідентифікатор, виправити помилку стає майже неможливим. Цей тип проблеми виникає через те, що перевірки, зроблені будь-яким користувачем (незалежно від того, експерт він чи ні), мають однакову вагу. У будь-якому випадку, проблеми з фотографіями можна вирішити або принаймні полегшити простими заходами. Надання коротких посібників могло б показати користувачам, які структури або кути огляду допомагають фахівцям ідентифікувати певний таксон, враховуючи обмеження загального використання обладнання (Rosa, 2022).

Моніторинг у морському або наземному середовищі, більша тривалість участі, попередня програма навчання, більший розмір групи та проведення досліджень, пов'язаних з економічною ситуацією та станом здоров'я волонтерів, є хорошими способами підвищити точність даних (Aceves-Bueno, 2017).

Здатність виявляти інвазивні види на ранніх стадіях ефективно, оперативно та економічно є бажаними атрибутами будь-якого громадянина або традиційного підходу до моніторингу. Було показано цінність підводних мисливців як громадянських науковців і громадян-практиків

охорони природи для реагування на швидку інвазію видів, але колективні спостереження та дії громадян також можуть принести користь зусиллям реагування на набагато ширший спектр порушень екосистем (наприклад, розливи нафти, постураганні оцінки), особливо коли необхідна широкомасштабна та своєчасна відповідь. Крім того, зростаюча популярність мобільних додатків і подібних технологій пропонує потенційні шляхи для координації цих зусиль і наближення до моніторингу та реагування в реальному часі. Підсумовуючи, залучення громадян може надати багато переваг для моніторингу екосистеми та зусиль щодо збереження, включаючи швидкий обмін інформацією та більш ефективно адаптивне управління, але розуміння знань, переконань і поведінки ключових зацікавлених сторін може бути важливим для досягнення максимального успіху (Scyphers, 2015).

Висока якість даних спостережень підтримується кількома способами. iNaturalist використовує штучний інтелект і розпізнавання зображень у поєднанні з потужною базою даних, щоб пропонувати ідентифікацію. У міру того, як база даних зростає, запропоновані ідентифікації стають дедалі точнішими. FQA (Frequent Questions and Answers) має використовувати лише дані про рівень дослідження. Ідентифікація спостереження може стати дослідницьким рівнем лише після перевірки ідентифікації двома або більше особами (Virzi, 2021).

Загалом, можна зробити висновок, що iNaturalist у поєднанні з традиційними методами опитування може дати високоякісні дані шляхом покращення збору даних і перевірки біорізноманіття. Але важливо наголосити на моментах, які потребують уваги, щоб підвищити вірогідність збору точних даних для використання менеджерами, а саме - поведінка та технологія волонтерів. Потенціал додатків для смартфонів із біорізноманіттям і підхід краудсорсингу для забезпечення якості даних можна застосувати в багатьох галузях науки про життя (наприклад,

ентомології, іхтіології, ботаніки) у короткострокових або довгострокових проектах (Wittmann, 2019).

Отже, громадянська наука все більше інтегрується з професійною наукою, що дозволяє збирати дані безпрецедентно щодо просторових та часових масштабів. iNaturalist є однією з найпопулярніших громадських наукових платформ про біорізноманіття в усьому світі, понад 1,4 мільйона користувачів надали понад 54 мільйони спостережень, 1 млн спостережень в Україні (на вересень 2023 року) (Mesaglio, 2021).

1.2. Основні типи “громадянської науки”

Розглядаючи процес збору даних, помітно, як спостереження за громадянами можна класифікувати відповідно до характеру основного процесу спостереження, виміряного у двох напрямках— ступеню наміру спостерігача повідомити про це та контролю за зусиллями спостерігача щодо виявлення (Welvaert, 2016). Існує певна система, яка розрізняє три основні типи стеження за громадянами:

1. Структурована громадянська наука

Наразі найбільш популярна форма спостереження громадянами, а також тип, який найбільше узгоджується з поточним розумінням громадянської науки. Використання наукових принципів, потенціал для навчання учасників і загальний високий рівень залучення волонтерів створює потік даних, який має потенціал для надання високоякісних даних у форматі (наприклад, кількість), який можна аналізувати за допомогою легкодоступних інструментів. Однак через залежність від фінансування часові та просторові масштаби можуть бути обмеженими (Welvaert, 2016; Aceves-Bueno, 2017; Leong, 2019).

2. Неструктурована громадянська наука

Завдяки таким онлайн-платформам, як iNaturalist (inaturalist.org), неструктурована громадянська наука забезпечує доступ до аудиторії, яка

внутрішньо мотивована повідомляти про спостереження. Ці набори даних більш схильні до вибірки та зміщення спостерігачів, але додаткові поля даних у процесі запису можуть дозволити збір метаданих, які можна включити в процес аналізу. Однак статистичні методи, щоб зробити корисні висновки з цих даних, наразі недоступні, і потрібно буде докласти більше зусиль для перевірки цих методів, якщо необхідно більше покладатися на несувору громадську науку для екологічного моніторингу (Aceves-Bueno, 2017; Callaghan, 2021; Echeverria, 2021; Iwanyski Ahlstrand, 2022).

3. Краудсорсинг

Краудсорсинг пропонує невикористаний ресурс даних спостережень, який постійно зростає, наприклад, у соціальних мережах. Успішні приклади включають відстеження захворювань людей і розподіл ресурсів після катастроф, але не обмежуються ними. Однак аналіз цих даних для цілей нагляду за навколишнім середовищем буде величезною проблемою, оскільки цікава інформація може бути прихована серед багатьох нерелевантних публікацій. Методи надійного отримання цієї інформації все ще розробляються. Крім того, і неструктурована громадянська наука, і краудсорсинг найчастіше надають дані лише про присутність, і аналіз цих даних все ще є активною темою для обговорення серед статистиків (Welvaert, 2016; Wittmann, 2019).

Існує опосередкована залежність між загальною кількістю спостережень для кожного виду та краудсорсинговими зусиллями (наприклад, чим менше кількість спостережень за видом, тим вищий відсоток спостережень, підвищений до дослідницького рівня). У одному з досліджень зі спостереження герпетофауни респонденти iNaturalist виявили великий інтерес до перевірки змій, хоча кількість групових спостережень за зміями була найменшою (Wittmann, 2019).

Ця структура, яка класифікує дані стеження за громадянами, є способом досягнення повного потенціалу цих даних. Дійсно, такі моделі

класифікації є необхідністю, оскільки вони вказують на важливість опису процесу відбору проб і процесу спостереження. Ця інформація має вирішальне значення в процесі аналізу, адже її можна використовувати для вдосконалення статистичних моделей для даних спостереження за громадянами (Welvaert, 2016).

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Аналіз територіальної структури НПП “Голосіївський”

Національний природний парк “Голосіївський” розташований у правобережній частині міста Києва. Парк складається з кількох відокремлених частин різного розміру, які розташовані у Голосіївському, Святошинському та Оболонському районах м. Київ. Загальна площа Парку становить 10988,14 га, в тому числі 1888,18 га земель, що надаються Адміністрації Парку в постійне користування.

У відношенні територіальної конфігурації Парк складається з кількох відокремлених масивів (рис. 2.1.):

1) Голосіївський ліс (разом із Голосіївським парком ім. М.Т. Рильського), що знаходиться в центральній частині Парку. На заході межує з житловими масивами (Мишоловка, Китаїв, Корчувате), на північному заході – з Голосіївським проспектом, на сході – із Національним Експоцентром України, на півдні – з Музеєм народної архітектури і побуту України.

2) Урочище «Теремки». Знаходиться між проспектом Глушкова, вул. Заболотного, с. Гатне і с. Новосілки. З південного заходу урочище межує з сільськогосподарськими угіддями.

3) Урочище «Бичок». Розташоване з обох боків від Столичного шосе південніше мікрорайону Корчувате.

4) Південна частина Парку (урочище «Лісники» та землі на південь від мікрорайону Конча-Заспа). Зі сходу ділянка обмежується Столичним шосе, автотрасою Київ-Українка-Обухів. На півдні та в західній частині межа ділянки проходить по межі м. Київ через хутір Мриги (не включаючи), на півночі межує із землями колишнього с. Чапаєвка.

5) Святошинсько-Біличанський масив – північна частина Парку. Зі сходу межує із мікрорайонами міста Києва (Біличі, Новобіличі, Берковець); в центральній частині знаходиться селище Коцюбинське; на заході межа лісів проходить по заплаві річки Ірпінь, в межах якої розташовані місто Ірпінь та село Романівка.

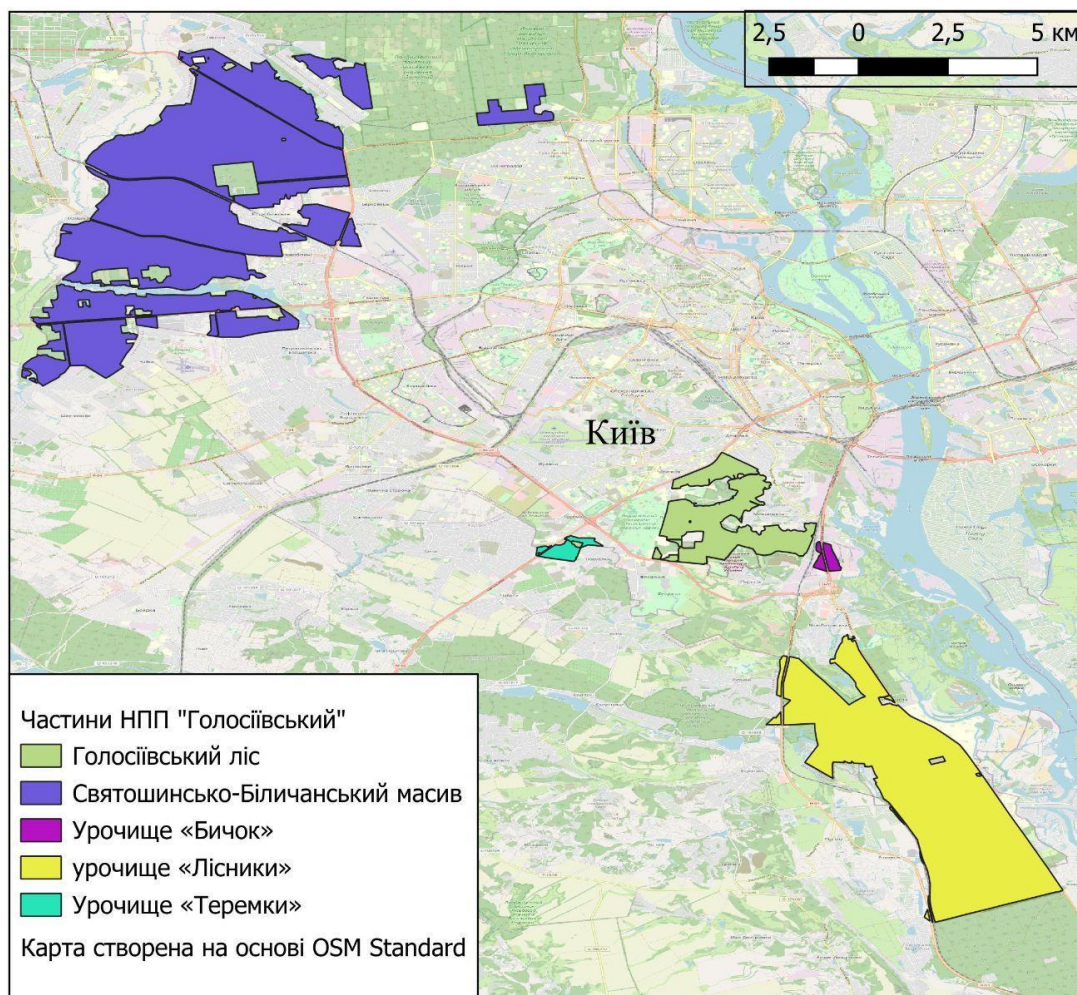


Рис. 2.1. Межі НПП “Голосіївський” на карті

2.2. Підготовка та аналіз даних в додатку Google Таблиці

Матеріалом для нашого дослідження слугували дані, які були взяті із соціальної мережі iNaturalist (inaturalist.org). Було завантажено спостереження з проекту “Біорізноманіття НПП “Голосіївський””.

Завантажено всі спостереження дослідницького рівня включно до 31.12.2024.

Загалом було збережено 17 643 спостереження.

В подальшому дані обробляли із використанням Гугл Таблиць, в які попередньо Ставський Іван (аспірант еколог першого року навчання) ввів різні формули, що суттєво полегшує обробку даних. За що висловлюємо йому щиро подяку. Карти створювали в програмі QGIS 3.34.

Науковим відділом НПП “Голосіївський” був наданий доступ до всіх літописів природи.

Висловлюємо щиро подяку за допомогу в роботі дирекції НПП “Голосіївський”, зокрема заступнику директора з науково-дослідної роботи Прядко Олені Іванівні, в.о. начальника відділу еколого-освітньої роботи Харі Сергію Миколайовичу, провідному фахівцю з рекреації Годину Олегу Олеговичу, мікологу парку Придюку Миколі Павловичу.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОБГОВОРЕННЯ

На початку нашої роботи, нам надали перелік видів судинних рослин та мохоподібних; перелік видів грибів надав міколог парку Придюк Микола Павлович; перелік видів тварин був складений шляхом додавання нових видів, які були виявлені в курсовій роботі 2024-го року до існуючого переліку. Тож першим завданням було перенести всі дані щодо переліку видів в електронний формат, а саме – Гугл Таблиці.

Таблиця 3.1

Фауна НПП “Голосіївський”

Назва типу	Назва підтипу/класу	Кількість видів
Кільчасті черви Annelides	Безхоботні п'явки Arhynchobdellida	1
	Всього по типу	1
Членистоногі Anthropoda	Ракоподібні Crustacea	1
	Павукоподібні Arachnida	58
	Комахи Insecta	790
	Всього по типу	849

Молюски Mollusca	Черевоні молюски Gastopoda	44
	Двостулкові молюски Bivalvia	1
	Всього по типу	45
Хордові Chordata	Кісткові риби Osteichthyes	21
	Земноводні Amphibia	11
	Плазуни Reptilia	10
	Птахи Aves	140
	Ссавці Mammalia	48
	Всього по типу	230
4 типи	Разом	1 125

Таблиця 3.2

Флора НПП “Голосіївський”

Систематичні групи рослин	Кількість видів
---------------------------	-----------------

вищі рослини	
<u>Судинні рослини</u>	912
Покритонасінні (квіткові)	874
Хвойні	14
Папоротеподобні	15
Плауновидні	1
Хвоцевидні	6
Мохоподібні	152
Печіночники	23
<i>Всього судинних</i>	<i>912</i>
<i>Всього вищих рослин</i>	<i>1087</i>
нижчі рослини	
Лишайники	210
Гриби	422
<i>Всього нижчих рослин та грибів</i>	<i>632</i>

<i>Всього</i>	<i>1 719</i>
---------------	--------------

Завдяки наданому доступу до літописів природи парку (зокрема XVI том) та ряду статей (Мельничук, 2007; Babytskiy, 2018; Vorobei, 2021; Неруш, 2023), а також переліку видів грибів, що надав міколог парку, було створено повний перелік видів флори та фауни парку, які на кінець 2024 року налічував 2 844 види. Систематичний розподіл видів можна побачити в таблицях 3.1; 3.2, а з повним переліком видів можна ознайомитись в Додатку А.

3.1. Загальний аналіз спостережень iNaturalist по всій території України та окремо по областях.

Платформа iNaturalist поступово набирає популярності, що, відповідно, збільшує кількість людей, зацікавлених в цьому та кількості спостережень. З кожним днем кількість людей, які залучені до збору даних про видове різноманіття у світу збільшується і це активно використовують науковці у різноманітних проектах. В Україні також спостерігається збільшення як залучених людей, так і кількості зроблених спостережень.

Загалом, проєкт iNaturalist почався в 2008 році, а от перше завантажене спостереження в Україні було зроблено влітку 2012 року. Спостереження зроблено в Харківській області.

Нікнейм користувача з найбільшою кількістю спостережень в Україні - @davudovbotany. Станом на 31 грудня 2024 року у нього налічувалось 34 393 спостереження, 3 516 видів.

Найбільша кількість спостережень в Україні зроблена на території Кримського півострова (понад 250 тис). На другому місці - Київська область

(близько 160 тис). В інших областях налічується від 6 тис до 65 тис спостережень (рис. 1.1).

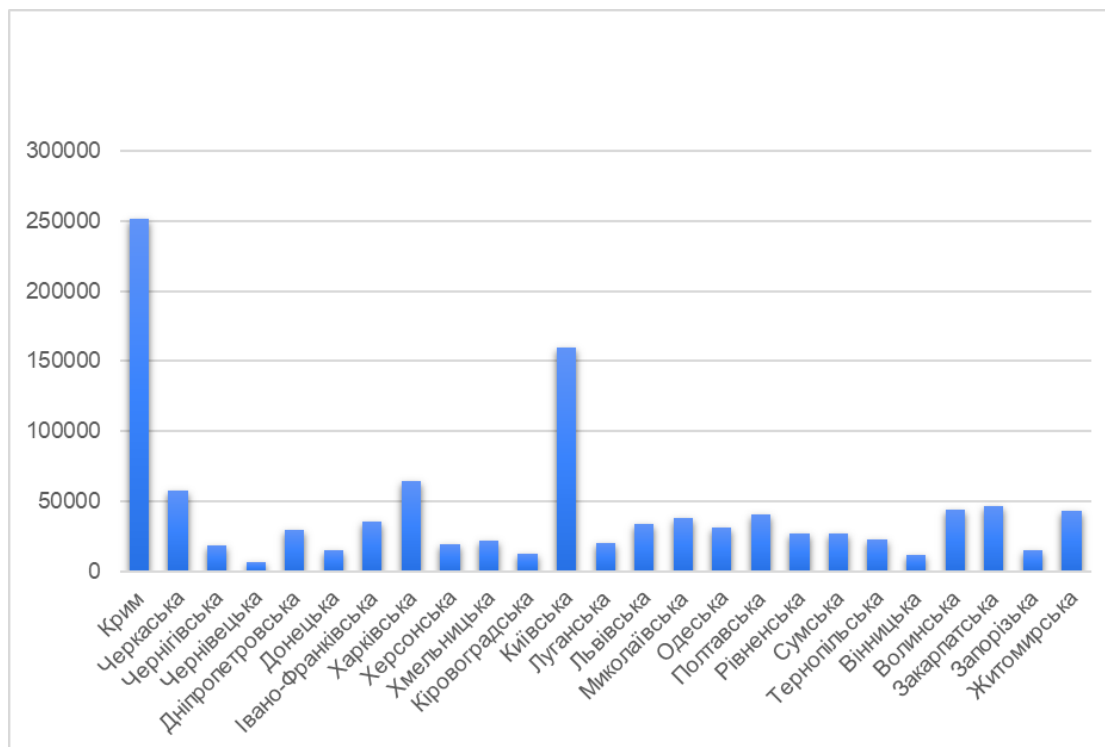


Рис. 3.1. Загальна кількість спостережень на платформі iNaturalist по областях України

Якщо проаналізувати кількість спостережень в різних областях України по роках, то загалом з 2012 по 2017 рік кількість спостережень була невеликою (максимум 55 спостережень на рік). Із подивом можна помітити, що у 2018 році масово з'являються спостереження в Миколаївській області. А з 2019 році вже в кількох областях спостерігається збільшення спостережень, при цьому Крим займає лідируюче положення до 2024 року.

Зрозуміло, що кількість спостережень в кожній області залежить від обізнаності населення, кількості активних натуралістів і загальної кількості населення. Тому якщо співставити кількість спостережень в кожній області із населенням, то ми побачимо трохи іншу картинку, ніж була описана раніше. Лідером буде залишатися Крим з найвищим значенням коефіцієнта, а ось на другому місці буде вже Черкаська область (рис 1.2).

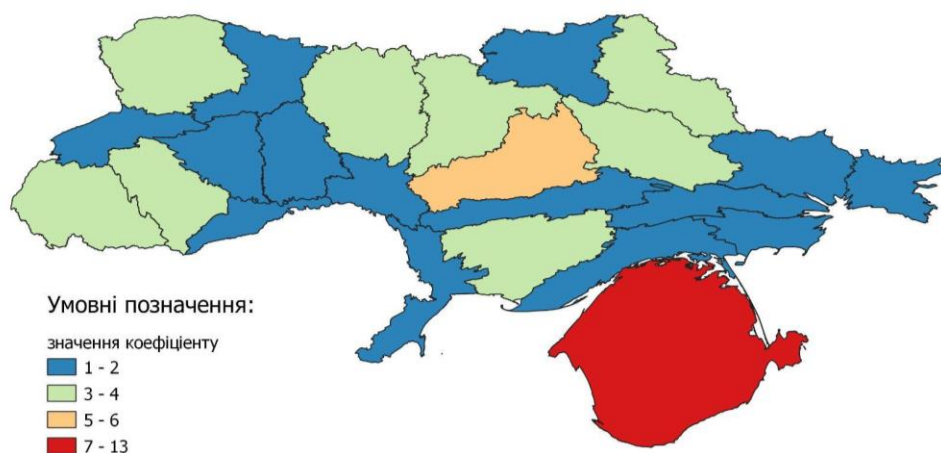


Рис. 3.2. Анаморфоза співвідношення кількості спостережень до кількості населення в областях

При аналізі даних, була спростована думка, що на друге місце Черкаську область вивели спостереження з Канівського природного заповідника, бо в ньому проходять практику студенти-біологи Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Всього в Черкаській області майже зроблено 58 тис спостережень (рис. 1.3), серед яких на території Канівського природного заповідника - лише біля 10 тис спостережень.

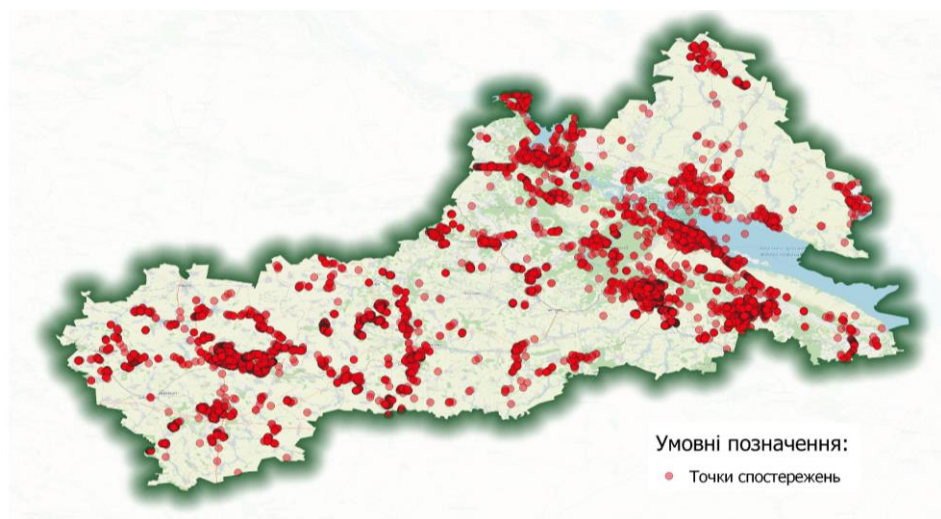


Рис. 3.3. Спостереження на території Черкаської області

Оскільки однією з функцій території ПЗФ є вивчення і збереження біорізноманіття, то зазвичай в штаті є спеціалісти різних систематичних груп. Однак, якщо в штаті певної природно заповідної території існує брак спеціалістів, в цьому випадку, активне залучення громадянської науки може частково компенсувати цю проблему.

3.2. Аналіз динаміки спостережень даних біорізноманіття в період 2006-2024 рр. в НПП “Голосіївський”

Загалом у базі iNaturalist знайдено 17 643 спостереження дослідницького рівня, які були зроблені на території НПП “Голосіївський” та в його околицях до кінця 2024 року. З них більша частина спостережень, а саме 16 871 було зроблено відвідувачами та лише 772– науковцями парку (співробітниками). Графік розподілу спостережень по роках представлено на рис. 3.4.

Спостереження на території НПП були зроблені протягом 19 років в період з 2006 по 2024 рік. При аналізі розподілу спостережень по роках видно, що в період 2006-2018 років щорічна кількість спостережень була не значною і коливалася в межах від 1 до 166. У 2020 році кількість спостережень становила 1480. З 2021 року кількість спостережень росте майже вдвічі і становить вже 2684, у 2022 - кількість спостережень трохи зменшилась до 2501, у 2023 стрімко збільшується до 4689; у 2024 році найбільша кількість спостережень, а саме - 5386.

З 2006 по 2021 роки більшу кількість спостережень робили відвідувачі парку. Але помітно, що за останні 5 років, кількість спостережень, які зроблені за участю наукового відділу збільшуються з року в рік: якщо в 2020 році науковцями парку було зроблено лише 10 спостережень, то в 2024 році - їх було вже 486. Цілком можливо, що така динаміка пов’язана з тим,

що науковцями парку стають люди, які активно користуються додатком iNaturalist і можливо, розповідають про нього колегам.

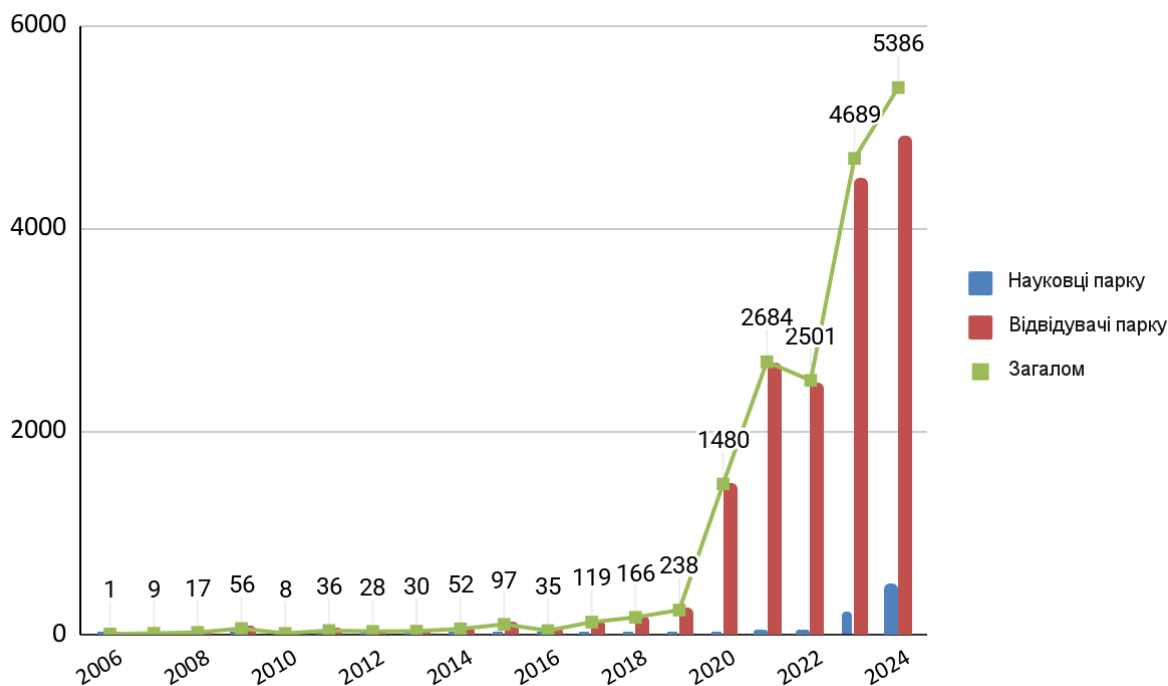


Рис. 3.4. Графік розподілу спостережень по роках (2006-2024 рр.)

3.3. Аналіз таксономічної приналежності зафіксованих видів з бази iNaturalist для території НПП “Голосіївський”

Частіше за все користувачі iNaturalist спостерігали рослини (9850 спостережень - 55,8%), комах (3136 спостережень - 17,8%), гриби (1728 спостережень - 9,8%) та птахів (1543 спостереження - 8,7%). Інші систематичні групи тварин (ссавці, молюски, амфібії, рептилії) на території НПП “Голосіївський” спостерігались значно рідше, коливаючись від 47 до 565 спостережень (від 0,3% до 3,2%) від загальної їх кількості (рис.3.5).

Більшість спостережень рослин було зроблено відвідувачами парку - 9723 (98,7%) і лише 127 (1,3%) науковцями парку. Такий нерівномірний

розподіл можна пояснити тим, що кияни та гості міста цікавляться екологією, біологією, охороною природи та загалом природою або ж активно використовували платформу iNaturalist та завантажували свої спостереження. Відвідувачів набагато більше, в порівнянні із співробітниками парку, тому вони і зробили більшу кількість спостережень. І, загалом, зробили значний внесок в дослідження біорізноманіття НПП “Голосіївський”.

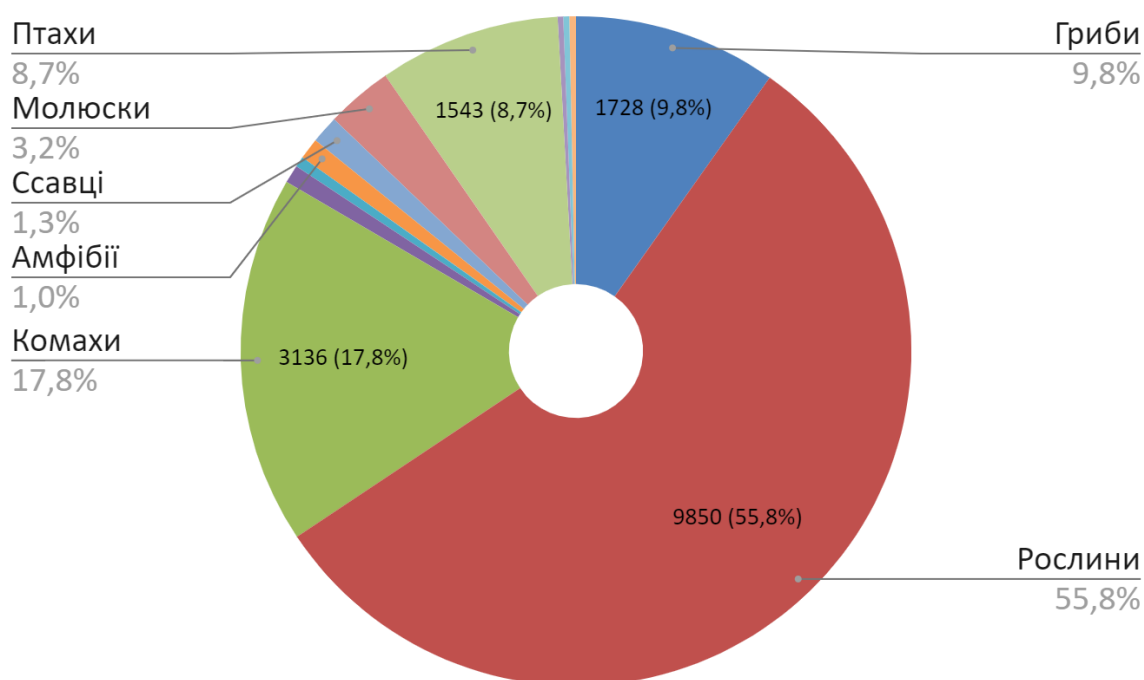


Рис. 3.5. Діаграма розподілу фауни за систематичними групами

Найчастіше спостерігалися такі види:

- комаха: Жук-олень (*Lucanus cervus*) – 257 спостережень;
- птах: Крижень звичайний (*Anas platyrhynchos*) – 164 спостереження;
- амфібія: Ропуха звичайна (*Bufo bufo*) - 103 спостереження;
- рептилія: Вуж звичайний (*Natrix natrix*) - 38 спостережень;
- молюск: Равлик виноградний (*Helix pomatia*) - 162 спостереження;
- ссавець: Білка (*Sciurus vulgaris*) - 99 спостережень;
- рослина: Граб звичайний (*Carpinus betulus*) - 301 спостереження;

- гриб: Трутовик справжній (*Fomes fomentarius*) - 103 спостереження.

Усі наведені види достатньо часто зустрічаються у дикій природі. Але виділяється факт частого спостереження Жука-оленя, виду, який занесений до Червоної книги України. Вірогідно, підвищена зацікавленість до цієї комахи пояснюється її зовнішнім виглядом та розмірами, що може викликати інтерес у спостерігача та спонукати його до ідентифікації цього виду експертами на платформі iNaturalist, хоч його і важко сплутати з кимось іншим.

3.4. Аналіз спостережень в різних частинах парку

У Національному природному парку "Голосіївський" виділено кілька територіальних частин, що охоплюють різні ландшафтні та екологічні зони: Голосіївський ліс, Святошинсько-Біличанський масив, урочища "Лісники", "Бичок" та "Теремки" (рис. 3.6). На основі картографічних даних та таблиці спостережень, проведено аналіз просторового розподілу фіксацій біоти у межах зазначених ділянок.

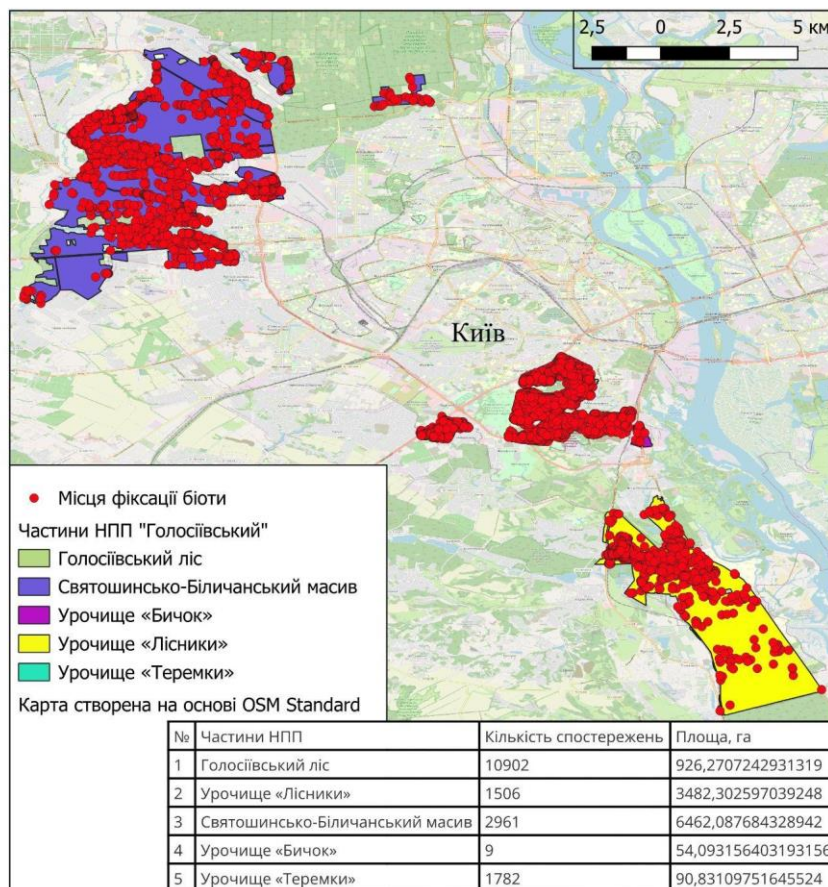


Рис. 3.6. Кількість спостережень в різних частинах парку

Найбільша кількість спостережень (10 902) припадає на Голосіївський ліс, що є також найбільшою за площею територією (926,27 га). Це свідчить про високу дослідницьку активність у цій частині парку, а також, ймовірно, про легшу доступність для відвідувачів і дослідників.

Другу за кількістю спостережень позицію займає урочище "Теремки" — 1 782 фіксації на площі 90,83 га. Висока щільність спостережень тут може бути зумовлена компактною площею і зосередженістю об'єктів спостереження на невеликій території.

Урочище "Лісники" має 1 506 фіксацій на площі 3482,30 га. Попри велику площу, кількість спостережень тут відносно менша, що може свідчити про складну доступність або меншу відвідуваність.

Святошинсько-Біличанський масив має площу 6462,09 га і є найбільшою за розміром частиною НПП "Голосіївський". При цьому тут зафіксовано 2961 спостереження. Попри значну площу, кількість спостережень тут усе ж суттєво нижча, ніж у Голосіївському лісі, однак вона свідчить про помітний інтерес до цієї частини парку.

Найменша кількість спостережень зафіксована в урочищі "Бичок" — лише 9 спостережень на площі 54,09 га. Це може бути пов'язано як з віддаленістю чи обмеженим доступом до території, так і з її маловідомістю серед природоохоронців і дослідників.

На карті видно, що спостереження (позначені червоними точками) концентруються, в основному, у західній частині Києва (Голосіївський ліс та прилеглі території), а також у західній частині (Святошинсько-Біличанський масив). Найменш активна зона — урочище Бичок.

Загалом, результати аналізу дозволяють зробити висновок про нерівномірний розподіл біологічних спостережень по території НПП "Голосіївський". Це має бути враховано при плануванні подальших досліджень та заходів щодо охорони біорізноманіття, наприклад, залучення волонтерських груп для збору даних щодо біорізноманіття, зокрема в менш досліджених зонах парку.

Разом з тим, було проведено просторовий аналіз раритетних видів рослин та тварин парку (рис. 3.7).

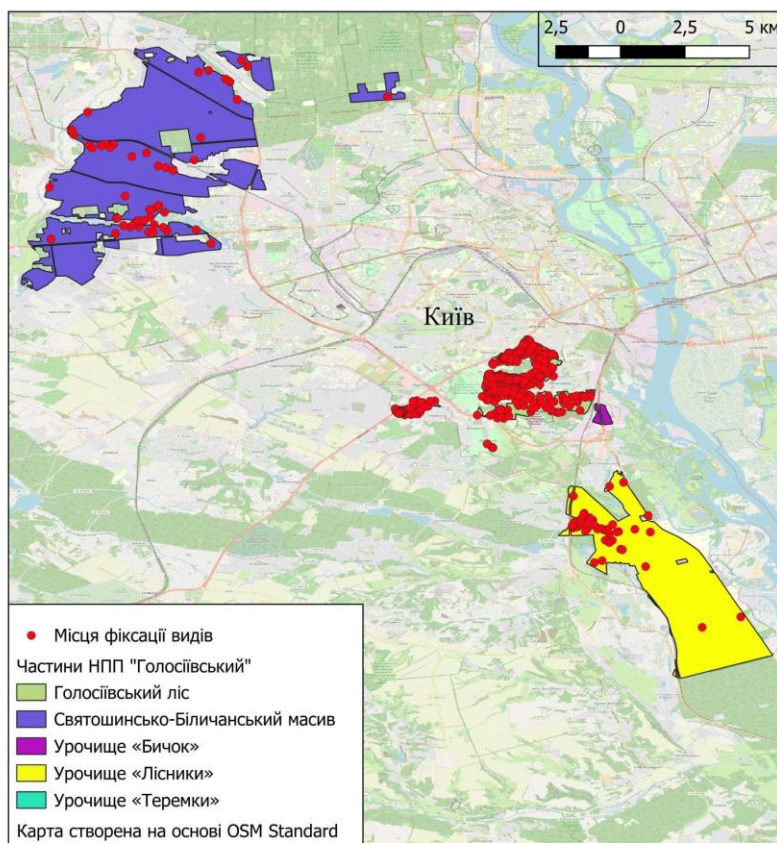


Рис. 3.7. Спостереження раритетних видів на території НПП “Голосіївський”

Найбільша кількість спостережень раритетних видів флори і фауни міститься в центральній частині парку (Голосіївський ліс), а також в урочищі “Теремки”. Це може свідчити про високу біорізноманітність на цих ділянках, а також активну дослідницьку діяльність; зокрема, в Голосіївському лісі може бути зумовлена зручністю доступу та відносною близькістю до центра міста.

Потенційно недооціненими зонами, в яких налічується значно менша кількість спостережень є урочища “Бичок” та “Лісники” і Святошинсько-Біличанський масив. Даний факт може бути пов’язаний з розташуванням масиву поруч із промзоною і невеликою площею (урочище “Бичок”), а також нижчою дослідженістю або складнішим доступом. Відповідно, ці зони можуть бути перспективним об’єктом для майбутніх досліджень.

3.5. Аналіз динаміки спостережень нових видів для території НПП “Голосіївський” із використанням бази iNaturalist

Нами були проаналізовано дані з бази iNaturalist на предмет виявлення нових видів для території дослідженого НПП. При аналізі виявлено (рис. 3.8), що в період 2006-2019 роки кількість нових видів коливалась від 1 до 11 (~4 у середньому). А наступні 5 років (2020-2024 рр.) середня кількість спостережень нових видів значно зросла і у 2020 р., 2021 р., 2022 р., 2023 р. та 2024 р. склала 47, 42, 26, 80 та 240 відповідно; де відвідувачами парку було спостережено 47, 41, 26, 80 та 222 види, науковим відділом - 0, 1, 0, 0, 18.

Значне збільшення кількості спостережень нових видів відвідувачами пов'язано з початком активного використання платформи iNaturalist. Лише за 2022 рік, незважаючи на повномасштабне вторгнення та військові дії, завдяки відвідувачам НПП “Голосіївський” було відмічено 53 нові види. А ось кількість спостережень нових видів робітниками парку можна оцінити лише з 2021 року, коли вперше було завантажено новий вид науковим відділом парку. Найбільшу кількість нових видів, завантажених науковцями, а саме - 38 було зафіксовано в 2024 році.

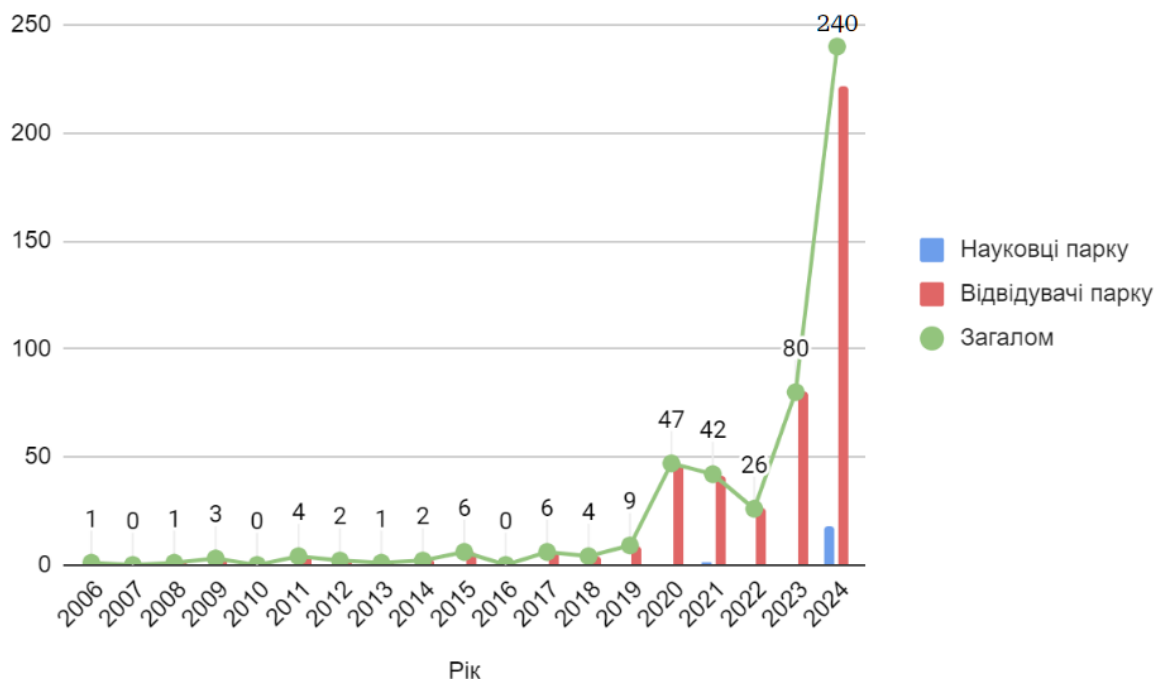


Рис. 3.8. Графік розподілу спостережень нових видів (2006-2024 рр.)

На рисунку 3.9 спостерігається залежність кількості нових видів від кількості спостережень. Кореляція ілюструє помірно сильний прямий зв'язок і дорівнює 0,6281, що свідчить про наявність лінійної залежності цих параметрів. Це означає, що у майбутньому році, в рамках бази даних iNaturalist для території НПП "Голосіївський", можна очікувати виявлення біля 107 нових видів, для території парку на тисячу спостережень.

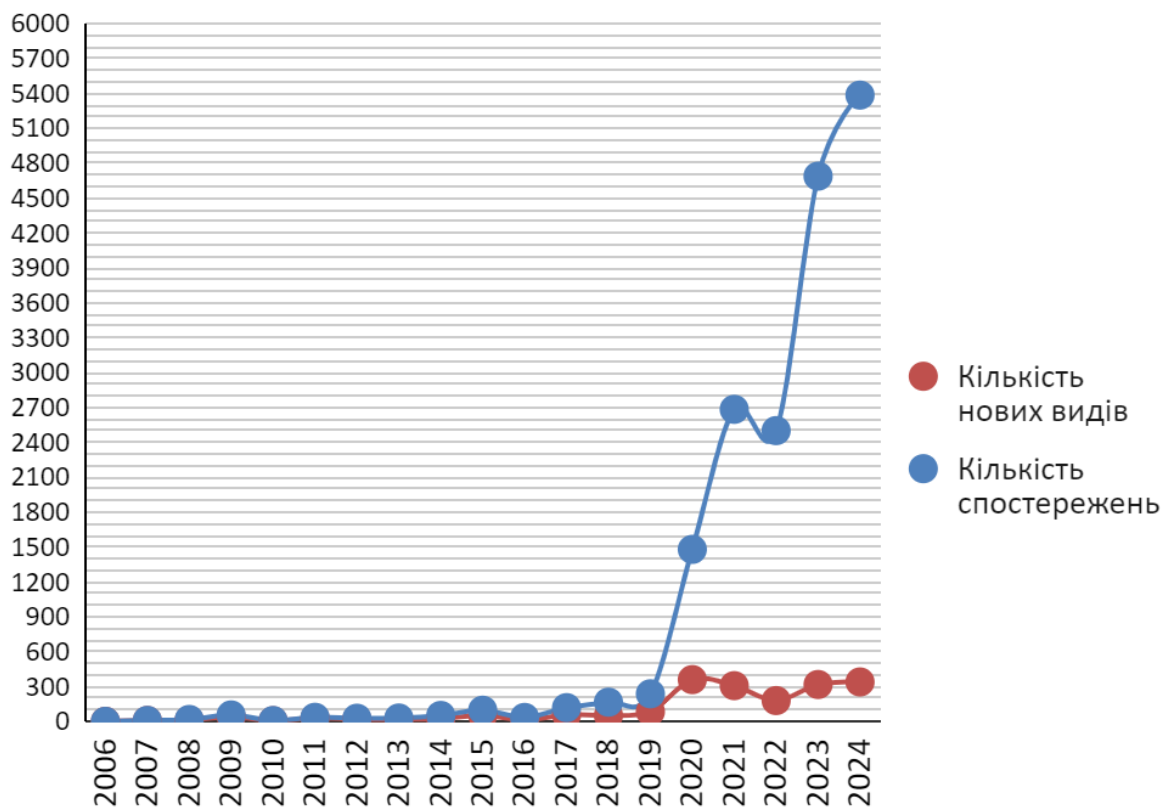


Рис. 3.9. Кількість спостережень та нових видів (2006-2024 рр.)

Графік кількості спостережень за окремі роки та кількості доданих записів у базу iNaturalist в конкретний рік (рис. 3.10) показує, що усі спостереження, зроблені на території НПП “Голосіївський” та в його околицях, додавались на платформу у останні 5 років. Фактично, це означає: по-перше, користуватись цією платформою на території НПП почали лише 5-6 років тому (iNaturalist почав свою роботу у 2008-му році), а по-друге, те, що деякі дані - це результат обробки архівів користувачів.

Можна зробити наступні висновки: існує потреба періодично робити повторний аналіз даних, адже будуть з’являтися записи спостережень з минулих років.

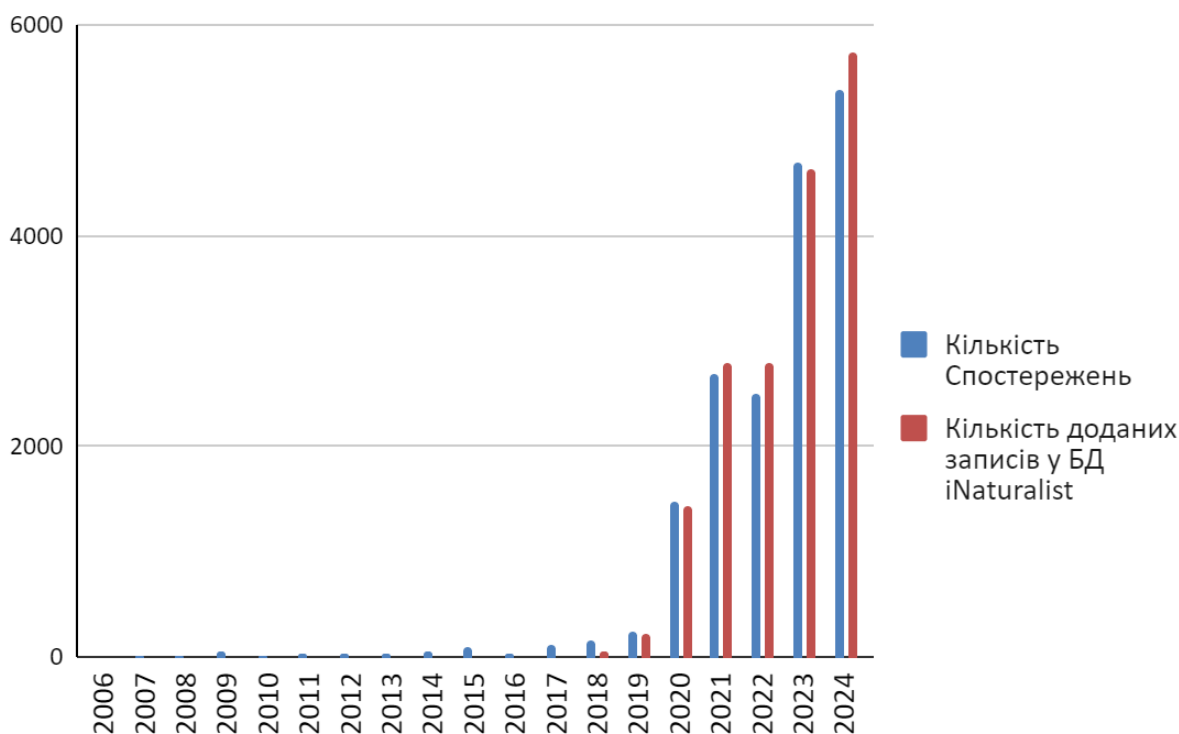


Рис. 3.10. Кількість спостережень та кількість доданих записів у базу iNaturalist (2006-2024 рр.)

Аналізуючи графік (рис. 3.10), можна констатувати, що на кінець 2024 року за 2006-2018 роки налічується дуже мало даних цінних для науки, особливо з точки зору статистичних методів обробки даних для прогнозування, але згодом їх може стати набагато більше та їх корисне навантаження значно зросте.

Для науковців важливим є не тільки доступ до нови спостережень, а й можливість аналізу даних з архівів. Цифровізація архівних даних та завантаження їх у мережу надасть можливість науковцям з усього світу використовувати ці матеріали у своїх роботах. У той же час, використання сучасних методів обробки даних надає можливість стандартизувати та автоматизувати процес, уникнути помилок, що стосуються людського фактора, пришвидшити їх обробку та покращити якість кінцевого

результату багатократно. Така процедура звільнить багато часу для інших дослідницьких цілей.

За період 2006-2024 рр. користувачі iNaturalist спостерігали 474 нових видів рослин, тварин та грибів для НПП “Голосіївський”, які не були зазначені в Літописі XVI (2024), в якому зведені всі дані про біорізноманіття території парку.

З нових видів, котрих 29 (6,1%) спостерігали і науковці парку і відвідувачі, 10 видів (2,1%) спостерігали тільки робітники парку та ще 464 видів (97,9%) виключно відвідувачі. Безумовно, 97,9% нових видів, які спостерігались відвідувачі - це значний вклад у знання біорізноманіття парку небайдужими людьми, які не працюючи у парку, допомогли науковому відділу НПП.

Перший новий вид спостерігався науковцем парку у 2005 році та досі був не занесений до переліку видів НПП, але саме завдяки iNaturalist він буде врахований, і більш того, буде доступний для науковців з усього світу для використання у їх своїх роботах. Повний перелік нових видів для НПП “Голосіївський” на кінець 2024-го року, який був отриманий сучасними методами та інструментами обробки даних (використання функцій сервісу Google Sheets) надано в Додатку Б.

Розподіл нових видів за систематичними категоріями представлено на графіку 3.11.

На діаграмі (рис.3.11) показано, що найбільше нових видів, виділених для НПП “Голосіївський” належить до класу Комахи, а саме - 54,1%. Наступним за чисельністю нових видів є Рослини (26,6%), далі - Гриби (16,7%), і Павукоподібні (1,1%). Можна припустити, що найчисельнішою групою нових видів є комахи тому, що їх легше фотографувати, для цього не потрібна професійна та дороговартісна техніка. Отже, список видів тварин для парку збільшився на ~16,7%.

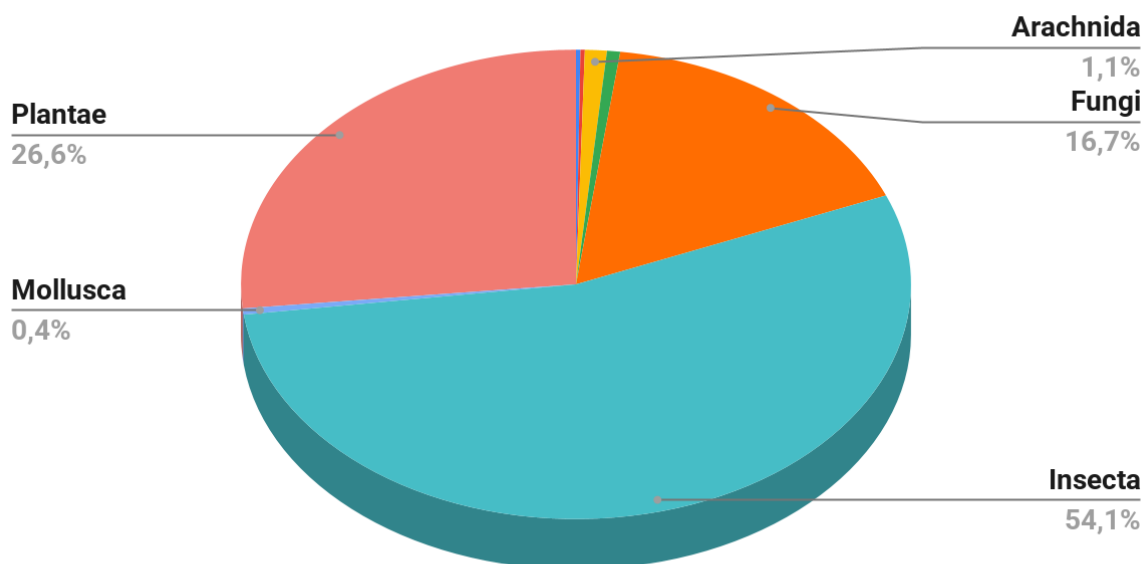


Рис. 3.11. Розподіл нових видів за систематичними категоріями

Загалом, за 2 роки дослідження відмічено 797 нових видів для території НПП “Голосіївський”, з яких 754 - унікальні спостереження відвідувачів парку. У власній курсовій роботі 2024-го року вдалося відмітити 323 нових види, з яких 320 були зроблені відвідувачами парку, а у дипломній роботі 2025 року - 474 нових види, з яких 434 види спостерігали відвідувачі парку. Отже, даний факт підтверджує ефективність залучення громадян до збору та поширення даних про біорізноманіття.

3.6. Аналіз нових для НПП “Голосіївський” видів рослин, тварин та грибів за охоронним статусом

Використано такі скорочення:

МСОП — загальносвітовий Червоний список Міжнародного союзу охорони природи (оцінка видів за станом на жовтень 2009 р.). Наведено всі категорії, за винятком “least concern”. Визначені критерії категорій кожного

з видів, «що перебувають під загрозою зникнення», можна переглянути на сайті <http://www.iucnredlist.org>.

ЄС — статус видів згідно європейських червоних списків. Для ссавців — за *The Status and Distribution of European Mammals* (2007), птахів — за *Birds in Europe* (2004), плазунів — за *European Red List of Reptiles* (2009), амфібій — за *European Red List of Amphibians* (2009). Наведено всі категорії за винятком “least concern”. Визначені критерії для кожного виду групи «під загрозою зникнення» можна переглянути у згаданих виданнях. Для груп, по яких такі нові списки ще не завершено або взагалі не існують — напр., риби, безхребетні, наводяться старі категорії за списком 1991 р. (*European Red List...*, 1991).

БЕ — Бернська конвенція (“2” — Додаток II, “3” — Додаток III до конвенції).

БО — Бонська конвенція (“1” — Додаток I, “2” — Додаток II до конвенції); види, які відмічені зірочками додатково охороняються самостійними угодами: EUROBATS, AEWA, ACCOBAMS.

ВА — Вашингтонська конвенція, CITES (“1” — Додаток I, “2” — Додаток II до конвенції).

ЧУ — Червона книга України (2021): “ЗН” — зниклий; “ЗП” — зниклий у природі; “ЗК” — зникаючий; “ВР” — вразливий; “РД” — рідкісний; “НО” — неоцінений; “НВ” — недостатньо відомий.

РегУкр — регіональна охорона в Україні (відповідно червоним спискам: З — Закарпатської, Д — Дніпропетровської, Л — Луганської, М — Миколаївської, П — Полтавської, С — Сумської, Х — Харківської областей, К — м. Києва).

**Розподіл нових для території НПП “Голосіївський” видів тварин
за їх охоронним статусом**

Назва групи, класу, ряду, родини, виду									МС
Латинська	Українська	ЧУ	РегУкр	БЕ	БО	ВА	ЄС	ОП	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
CHORDATA	ТИП ХОРДОВІ								
Cypriniformes	Ряд Коропоподібні								
Cobitidae	Родина В'юнові								
<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	Щипавка звичайна	-	-	3			-	-	
AMPHIBIA	КЛАС ЗЕМНОВОДНІ								
Anura	Ряд Безхвості								
Ranidae	Родина Жаб'ячі								
<i>Pelophylax esculentus</i> (Linnaeus, 1758)	Жаба їстівна	-	ДЛ	3	-	-	-	-	
CHILOPODA	КЛАС ГУБОНОГІ								
Scutigermorpha	Ряд Скутигери								
Scutigeridae	Родина Домашні багатоніжки								
<i>Scutigera coleoptrata</i> Linnaeus, 1758	Мухоловка звичайна	-	Д	-	-	-	-	-	
AVES	КЛАС ПТАХИ								
Gruiformes	Ряд Журавлеподібні								
Rallidae	Родина Пастушкові								
<i>Rallus aquaticus</i> Linnaeus, 1758	Пастушок водяний	-	ЗС	3	-	-	-	-	
Accipitriformes	Ряд Яструбоподібні								
Accipitridae	Родина Яструбові								
<i>Buteo lagopus</i> (Pontoppidan, 1763)	Зимняк	-	-	2	1,2	2	-	-	
Passeriformes	Ряд Горобцеподібні								
Regulidae									

Продовження табл. 3.3

<i>Regulus ignicapilla</i> (Temminck, 1820)	Золотомушка червоночуба	НО	-	2	-	-	-	-
INSECTA	КЛАС КОМАХИ							
Orthoptera	Ряд Прямокрилі							
Tettigoniidae	Родина Справжні коники							
<i>Poecilimon ukrainicus</i> Bey-Bienko, 1951	Пилкохвіст український	ВР	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	Ряд Твердокрилі							
Buprestidae	Родина Златки							
<i>Eurythyrea aurata</i> (Pallas, 1776)	Евритірея золотиста	РД	ДХ	-	-	-	-	-
<i>Acmaeoderella flavofasciata</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)	Златка жовтосмуга	-	Д	-	-	-	-	-
Cerambycidae	Родина Вусачі							
<i>Necydalis major</i> Linnaeus, 1758	Вусач-короткокрил великий	-	СХ	-	-	-	-	-
<i>Saperda punctata</i> (Linnaeus, 1767)	Скрипун ільмовий	-	Д	-	-	-	-	-
<i>Pyrrhidium sanguineum</i> (Linnaeus, 1758)	Червоний вусач плоский	-	К	-	-	-	-	-
Coccinellidae	Родина Сонечка							
<i>Coccinella magnifica</i> Redtenbacher, 1843	Сонечко величаве	-	Д	-	-	-	-	-
Elateridae	Родина Ковалики	-	Х	-	-	-	-	-
<i>Elater ferrugineus</i> Linnaeus, 1758	Ковалик рудуватий							
Carabidae	Родина Туруни							
<i>Lebia cruxminor</i> (Linnaeus, 1758)	Лебія-хрестоносець	-	Д	-	-	-	-	-
<i>Tachyta nana</i> (Gyllenhal, 1810)	Тахіта мала	-	Д	-	-	-	-	-
<i>Carabus clatratus</i> Linnaeus, 1760	Турун золотоямковий	-	ДХ	-	-	-	-	-
Staphylinidae	Родина Жуки-хижаки							
<i>Platydracus latebricola</i> (Gravenhorst, 1806)	Платидракус скритожил	-	К	-	-	-	-	-
Lampyridae	Родина Світлякові							
<i>Lampyris noctiluca</i> (Linnaeus, 1758)	Світляк звичайний	-	Х	-	-	-	-	-
Продовження табл. 3.3								
Hymenoptera	Ряд Перетинчастокрилі							

Orussusidae								
<i>Orussus abietinus</i> (Scopoli, 1763)	Орусус паразитичний	РД	-	-	-	-	-	-
Tenebrionidae	Родина чорнотілки							
<i>Pseudocistela ceramboides</i> (Linnaeus, 1758)	Псевдоцістела вусачева	-	X	-	-	-	-	-
Diptera	Ряд Двокрилі							
Stratiomyidae	Родина Коловодницеві							
<i>Clitellaria ehippium</i> (Fabricius, 1775)	Львинка-потаміда	-	X	-	-	-	-	-
Tipulidae	Родина Довгоніжкові							
<i>Ctenophora (Cnemoncosis) festiva</i> Meigen, 1804	Ктенофора прикрашена	ЗН	-	-	-	-	-	-
<i>Tipula (Acutipula) maxima</i> Poda, 1761	Комар-довгоніг великий	-	К	-	-	-	-	-
Lepidoptera	Ряд Лускокрилі							
Saturniidae	Родина Сатурнієві							
<i>Aglia tau</i> Linnaeus, 1758	Сатурнія руда	ВР	-	-	-	-	-	-
Erebidae	Родина Квітососові	-	ДХ	-	-	-	-	-
<i>Catocala promissa</i> (Denis & Schiffermüller) 1775	Стрічка мала червона							
Notodontidae	Родина Зубницеві							
<i>Stauropus fagi</i> (Linnaeus, 1758)	Чубатка-ставропус букова	-	Д	-	-	-	-	-
Hymenoptera	Ряд Перетинчастокрилі							
Ichneumonidae	Родина Іхневмоніди							
<i>Megarhyssa perlata</i> (Christ, 1791)	Мегариса перлата	РД	-	-	-	-	-	-
<i>Megarhyssa superba</i> (Schrank, 1781)	Мегариса рогохвоста	-	С	-	-	-	-	-
Odonata	Ряд Бабки							
Aeshnidae	Родина Коромисла							
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Дозорець-імператор	ВР	-	-	-	-	-	LC
Hymenoptera	Ряд Перетинчастокрилі							
Apidae	Родина Бджолині							
Продовження табл. 3.3								
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	Джміль кам'яний	-	X	-	-	-	-	-
Hemiptera	Ряд Напівтвердокрилі							

Nepidae	Родина Водяні скорпіони							
<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)	Ранатра звичайна	-	С	-	-	-	-	-
Mecoptera	Ряд Скорпіонові мухи							
Boreidae								
<i>Boreus westwoodi</i> Hagen, 1866	Льодовичник Вествуда	НО	-	-	-	-	-	-
PLANTAE	РОСЛИНИ							
Tracheophyta	Судинні рослини							
Magnoliopsida	Клас Магноліопсиди							
Betulaceae	Родина Березові							
<i>Betula humilis</i> Schrank	Береза низька	ВР	-	-	-	-	-	-

Отже, з переліку нових для парку видів тварин до Червоної книги України належить 9 видів, а також один вид рослин, до Регіональних червоних списків - 23, до додатку Бернської конвенції - 5, до додатку Боннської конвенції - 1, до додатку СІТЕС - 1, до Європейського червоного списку - 0, до Червоного списку МСОП - 1.

ВИСНОВКИ

1. На попередніх етапах був створений повний перелік видів рослин і тварин НПП “Голосіївський” на основі літописів природи, які були надані науковим відділом парку. Повний перелік флори і фауни парку складається з 2 844 видів.
2. Проаналізовано 17 643 спостереження дослідницького рівня з бази iNaturalist для території НПП “Голосіївський”, зроблені в період 2006-2024 рр.
3. Виявлено, що за останні 5 років до iNaturalist було завантажено найбільшу кількість спостережень для досліджуваної території 16 740 спостережень (94,9%).
4. Встановлено, що найбільш часто спостерігали: рослини (55,8%) та комахи (17,8%). Інші систематичні групи спостерігали рідше.
5. За 2 роки дослідження відмічено 797 нових видів для території НПП “Голосіївський”, з яких 754 - унікальні спостереження відвідувачів парку. Це підтверджує думку, що громадська наука є ефективним інструментом для вивчення біорізноманіття.
6. З переліку нових для парку видів до Червоної книги України належать 10 видів, до Регіональних червоних списків - 23, до додатку Бернської конвенції - 5, до додатку Боннської конвенції - 1, до додатку СИТЕС - 1, до Червоного списку МСОП - 1.
7. Виявлено, що найбільш інтенсивно спостереження роблять на території центральної частини НПП “Голосіївський” - в Голосіївському лісі, а також в урочищі Теремки, скоріше за все, завдяки їх зручному розташуванню.
8. Найбільша кількість раритетних видів парку зафіксована на території центральної частини НПП “Голосіївський” - в Голосіївському лісі, а також в урочищі Теремки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Welvaert, M., & Caley, P. (2016). Citizen surveillance for environmental monitoring: combining the efforts of citizen science and crowdsourcing in a quantitative data framework. *SpringerPlus*, 5, pp. 1-14.
2. Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), pp. 977-984.
3. Aceves-Bueno, E., Adeleye, A. S., Feraud, M., Huang, Y., Tao, M., Yang, Y., & Anderson, S. E. (2017). The accuracy of citizen science data: a quantitative review. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 98(4), pp. 278-290.
4. Callaghan, C. T., Poore, A. G., Mesaglio, T., Moles, A. T., Nakagawa, S., Roberts, C., ... & Cornwell, W. K. (2021). Three frontiers for the future of biodiversity research using citizen science data. *BioScience*, 71(1), pp. 55-63.
5. DITOs consortium, (2019). Developing a Common Evaluation Tool for Public Engagement with Biological Recording Events Using the Case Study of City Nature Challenge 2018 in Europe. *DITOs policy brief*, pp.13.
6. Echeverria, A., Ariz, I., Moreno, J., Peralta, J., Gonzalez, E. M. (2021). Learning plant biodiversity in nature: The use of the citizen–science platform iNaturalist as a collaborative tool in secondary education. *Sustainability*, 13(2), p. 735.
7. Gural-Sverlova, N., Rodych, T. (2023). First records of introduced slugs of the genus *Limacus* (Gastropoda: Limacidae) in the Lviv region and their present distribution in Ukraine. *Malacologica Bohemoslovaca*, 22, pp. 4–12.

8. *iNaturalist. Teacher's Guide. Available online:* <https://www.inaturalist.org/pages/teacher\T1\textquoterights+guide> (accessed on 19 October 2023).
9. Iwanycki Ahlstrand, N., Primack, R. B., Tøttrup, A. P. (2022). A comparison of herbarium and citizen science phenology datasets for detecting response of flowering time to climate change in Denmark. *International Journal of Biometeorology*, 66(5), pp. 849-862.
10. Leong M, Trautwein M. (2019). A citizen science approach to evaluating US cities for biotic homogenization. *PeerJ* 7: e6879.
11. Mesaglio, T., Soh, A., Kurniawidjaja, S., Sexton, C. (2021). 'First Known Photographs of Living Specimens': the power of iNaturalist for recording rare tropical butterflies. *Journal of Insect Conservation*, 25, pp. 905-911.
12. Peregrym, M., Turisová, I., Tashev, A., Kónya, E. P., Matsai, N., Havryliuk, Y. (2022). Using citizen science tools for distance field study of botanical cycle disciplines in times of pandemic and beyond. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 24(2), pp. 19-33.
13. Pocock M., Tweddle J., Savage J., Robinson L., Roy H. (2017). The diversity and evolution of ecological and environmental citizen science. *PLoS ONE*, 12(4):e0172579.
14. Rosa, R. M., Cavallari, D. C., Salvador, R. B. (2022). iNaturalist as a tool in the study of tropical molluscs. *PLoS One*, 17(5), e0268048.
15. Sakurai, R., Kobori, H., Togane, D., et al. (2022). A case study from the City Nature Challenge 2018: international comparison of participants' responses to citizen science in action. *Biodiversity*, 23(1), pp. 21-29.
16. Salomé-Díaz, J., Golubov, J., Díaz-Segura, O., et al. (2023). Practice makes the expert: The importance of training volunteers in the generation of phenological data from photographs of biodiversity observation platforms. *Plos one*, 18(3), e0282750.

17. Scyphers, S. B., Powers, S. P., Akins, J. L., Drymon, J. M., et al. (2015). The role of citizens in detecting and responding to a rapid marine invasion. *Conservation Letters*, 8(4), pp. 242-250.
18. Thoft, D.S., Pyer, M., Horsbol, A., Parkes, J. (2020). The Balanced Participation Model: Sharing opportunities for giving people with early-stage dementia a voice in research. *Dementia*, 19(7), pp. 2294-2313.
19. Virzi, J. (2021). A Floristic Quality Assessment Methodology for Citizen Science. *Ecological Restoration*, 39(3), pp. 148-150.
20. Wilson, J. S., Pan, A. D., General, D. E. M., Koch, J. B. (2020). More eyes on the prize: an observation of a very rare, threatened species of Philippine Bumble bee, *Bombus irisanensis*, on iNaturalist and the importance of citizen science in conservation biology. *Journal of Insect Conservation*, 24, pp. 727-729.
21. Winterton, S. L. (2020). A new bee-mimicking stiletto fly (Therevidae) from China discovered on iNaturalist. *Zootaxa*, 4816 (3), pp. 361-369.
22. Wittmann, J., Girman, D., Crocker, D. (2019). Using iNaturalist in a Coverboard Protocol to Measure Data Quality: Suggestions for Project Design. *Citizen Science: Theory and Practice*, 4(1), p.21.
23. Zhang, Y. M., Sasan, K., Okennon, R. J., Kranz, A. J. (2022). Discovery through iNaturalist: new species and new records of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) from Texas, USA. *Zootaxa*, 5168 (1), pp. 63-74.
24. Balashov, I., Markova, A. (2021). The first records of an invasive land snail *Cepaea nemoralis* (Stylommatophora: Helicidae) in Central and Southern Ukraine. *Ruthenica, Russian Malacological Journal*, 31(3), pp. 121-125.
25. Lovászi, P., Nagy, K., Görögh, Z., Szép, T. (2022). Monitoring population change using 'citizen science' data: case study of the Hungarian White Stork population between 1999 and 2021. *Ornis Hungarica*, 30(2), 75-85.

26. Mesaglio, T., Callaghan, C. (2021). An overview of the history, current contributions and future outlook of iNaturalist in Australia. *Wildlife Research*, 48(4), pp. 289-303.
27. Moulin, N. (2020). When Citizen Science highlights alien invasive species in France: the case of Indochina mantis, *Hierodula patellifera* (Insecta, Mantodea, Mantidae). *Biodiversity Data Journal*, 8: e46989, 10 pp.
28. Неруш, Р. (2023). Жуки-туруни (Coleoptera, Carabidae) Голосіївського лісу м. Києва. *Український Ентомологічний Журнал*, 21, сс. 83-94.
29. Singaevsky, E. (2012). Структура населення герпетобіонтних павуків (Arachnida, Aranei) Національного природного парку «Голосіївський».
30. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, 59, сс. 161-166.
31. Babytskiy, A. I., Zuieva, O. A., & Bezsmertna, O. O. (2018). *Peyerimhoffia vagabunda*—new sciarid species (Sciaridae, Diptera) for the entomofauna of Ukraine. *Biosystems Diversity*, 26 (3), pp. 245-249.
32. Екологія Голосіївського лісу. Монографія. (2007). Д. Мельничук, Р.Бурда, І. Григорюк, І. Гудков, В. Дубровін, ред. К.: Фенікс.
33. Проєкт організації території Національного природного парку «Голосіївський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. [online] Available at: <https://nppg.gov.ua/sites/default/files/inline-files/223nd1.pdf> [Accessed 20 Des. 2023].
34. Літопис природи Національного природного парку «Голосіївський». (2023) О. Прядко, І. Скільський, О. Василюк ред. Чернівці: Друк Арт.
35. Vorobei, P. M., Savchenko, M. O., & Godlevska, L. V. (2021). Bat fauna of the Holosiivskyi National Nature Park, Northern part. *Cherkasy University Bulletin: Biological Sciences Series*, 1, pp.12-25.

36. Вірченко, В. М., & Прядко, О. І. (2014). Особливості бріофлори Національного природного парку "Голосіївський"(м. Київ). РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ФЛОРИСТИЧНИХ І ФАУНІСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, 32.
37. Прядко, О. І., Арап, Р. Я., & Субота, В. В. Раритетна компонента флори НПП "Голосіївський". Мат-ли Українського екологічного конгресу, 27-28.
38. Цвелих, О. (2020). Дослідження теріофауни Святошинсько-Біличанського лісового масиву в межах Національного природного парку «Голосіївський». *Novitates Theriologicae*, 11, 77-82.
- 39.Прядко, О. І., Арап, Р. Я., Перегрим, М. М., Андрієнко, Т. Л., & Онищенко, В. А. (2014). Оновлений список регіонально рідкісних рослин м. Києва та роль Національного природного парку «Голосіївський» в їх охороні. *Запов. справа*, 20, 38-42.
- 40.Прядко, О. І., & Дацюк, В. В. (2018). ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ». *ББК 20.1 П 77*, 25.
- 41.Цвелих, О. (2021). Чисельне співвідношення видів землерийок у прибережних біотопах р. Любка у Національному парку Голосіївський. *Novitates Theriologicae*, 13, 63-65.

ДОДАТОК А

Повний перелік видів НПП “Голосіївський ” на кінець 2024 року складається з 2 844 видів і його можна побачити за посиланням:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1q74JWUs2oG9IYxtsrWP_Zh7DoqalONdudIJT1ZCo_os/edit?usp=sharing



ДОДАТОК Б

Перелік нових видів, які відмічені на території НПП “Голосіївський” за даними бази iNaturalist можна побачити за посиланням:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Sz_PDR6b0B2iIe6UQ4CqWejmo_kq45esIg_TpaFuxoSw/edit?usp=sharing

