

Проведемо аналіз алгоритму. Наприклад, на вході заданий масив даних:

```
int[] array = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 }.
```

Як і у попередньому лінійному алгоритмі, спробуємо шукати 9-й елемент. Тоді отримаємо результат: 9 за умови часу виконання 00:00:00.0002716 мс. Отриманий результат вже кращий, ніж у прикладі лінійного пошуку, але найцікавіше буде, якщо ми будемо шукати елемент, розташований ближче до кінця масиву. Наприклад, якщо шукати елемент 20, тоді результат буде такий: 19 за умови часу виконання 00:00:00.0002776 мс.

Проведемо експеримент із більшою кількістю даних у масиві. Згенеруємо масив із 10 000 елементів:

```
var array = Enumerable.Range(0, 10000).ToArray();
```

Під час спроби пошуку 1000-го елемента отримано результат: 1 000 за умови часу 00:00:00.0002873 мс. Час очікувано збільшився, але на відміну від лінійного пошуку, він збільшився на незначну частку. Варто взяти до уваги, що час заміряти важко, і він відносний, оскільки на нього впливають багато факторів: потужність пристрою та оперативні процеси (які майже неможливо контролювати). Під час виміру часу було отримано декілька поточних значень і фіксувалося їх середнє з метою підтвердити різницю швидкості алгоритмів.

Висновки. Отже, кожен алгоритм має своє призначення. Великі об'єми даних від початку варто зберігати впорядковано, і потім під час пошуку конкретного елемента можна застосувати бінарний алгоритм, який заощадить багато часу та потужності. Лінійний пошук підходить краще для невеликих об'ємів даних, де швидкістю можна знехтувати.

Abstract. The article addresses the analysis of search algorithms and their application in practical tasks. It highlights the theoretical aspects of search operations and the main categories of search algorithm theory. The article examines linear and binary search algorithms and evaluates their complexity. It is proven that the most efficient algorithm is the binary search algorithm.

Keywords: algorithm, search, complexity, algorithm efficiency, linear search, binary search.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bhargava A. Grokking Algorithms: An Illustrated Guide for Programmers and Other Curious People. Manning Publications, 2016. 256 p.
2. Skiena S. S. The Algorithm Design Manual / Springer; 3rd edition (October 6, 2020). 810 p.
3. Korman T. H. Algorithms. Unlocked. The MIT Press, Massachusetts Institute of Technology, 2013. 207 p.
4. Stephens R. Essential Algorithms: A Practical Approach to Computer Algorithms Using. John Wiley & Sons, 2013. 624 p.
5. Sedgewick R., Wayne K. Algorithms. Addison-Wesley Professional, 2020. 956 p.

УДК 574:59

ОРНІТОФАУНА ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «ПАРК ІМ. О. І. ЮЩЕНКА» В М. ВІННИЦІ

В. О. Павленко

Анотація. У статті представлено результати досліджень орнітофауни на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Парк ім. О. І. Ющенко». Публікується список орнітофауни, який включає 36 видів. Підтверджено домінування представників дендрофільного угруповання птахів, що є закономірним для рельєфу й рослинного покриву території досліджень. Дослідження є складником комплексної оцінки стану біорізноманіття об'єкта природно-заповідного фонду, яка необхідна для реалізації «Зеленого курсу Вінниці» – стратегії управління природними ресурсами міської територіальної громади.

Ключові слова: орнітофауна, дендрофіли, парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва.

Стратегія розвитку Вінницької міської територіальної громади орієнтована на інтеграцію до Європейського Союзу, що відображено, зокрема, у Декларації про Зелений курс Вінниці, яка, зокрема, передбачає: «Збереження та збільшення міських зелених зон, включення питань охорони та збереження міського біорізноманіття в міське планування ... має стати важливим елементом Зеленого курсу Вінниці» [1]. Дослідження біорізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду міста необхідні як основа екологічного планування.

Сучасний комплексний підхід до інвентаризації біорізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду в межах міської забудови пропонує Державна установа «Інститут еволюційної екології Національної академії наук України» на прикладі дослідження парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Феофанія», яка дає оцінку значущості біорізноманіття для виконання парком природоохоронної, рекреаційної, освітньої функцій [2].

Це дослідження є складником комплексної оцінки біорізноманіття одного з найстаріших і найвідоміших парків міста Вінниці – Парку ім. О. І. Ющенка.

Парк ім. О. І. Ющенка, заснований 1902 року, є пам'яткою садово-паркового мистецтва місцевого значення, взятий під охорону на підставі рішення облвиконкому № 441 від 30.07.1969 [3]. Він розташований у південній частині міста Вінниці, на правому березі річки Південний Буг, на плакорній ділянці, яка далі тягнеться до крутого скелястого берега річки. За фізико-географічним районуванням територія належить до Барсько-Літинського району Середньобузької височинної області Подільсько-Придніпровського краю Лісостепової зони [4].

Парк ім. О. І. Ющенка, як і більшість парків Поділля того періоду, створювався на основі наявного природного лісового ландшафту, який трансформувалася висаджуванням видів-ергазіофітів. Комплексне геоботанічне дослідження цього парку, проведене А. Ковтонюк та А. Куземко, довело подібність складу та структури фітоценозів спонтанної лісової рослинності Парку ім. О. І. Ющенка до аналогічних угруповань природних лісів регіону. За рівнем видового багатства й різноманітності рослинних угруповань цей парк було визнано одним з кращих у Середньому Побужжі [5].

Орнітологічне дослідження території Парку ім. О. І. Ющенка проводилося з жовтня 2023 до жовтня 2024 року. Маршрутно-точкові обліки птахів проводилися візуально за допомогою бінокля Olympus 10-30x25 ZOOM PC I, ідентифікація видів здійснювалася з допомогою додатка-визначника для смартфонів «Птахи України» [6]. Аудіоідентифікація здійснювалася за допомогою додатку для смартфона Merlin Bird ID [7].

Всього на території парку ідентифіковано 36 видів авіафауни, перелік яких наведено у табл. 1.

Таблиця 1

**Перелік видів орнітофауни
парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Парк ім. О. І. Ющенка»**

Вид	Вид (латина)	Родина
Галка звичайна	<i>Corvus monedula</i> (Linnaeus, 1758)	Воронові (<i>Corvidae</i>)
Грак	<i>Corvus frugilegus</i> (Linnaeus, 1758)	Воронові (<i>Corvidae</i>)
Сорока звичайна	<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	Воронові (<i>Corvidae</i>)
Зяблик звичайний	<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	В'юркові (<i>Fringillidae</i>)
Зеленяк звичайний	<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)	В'юркові (<i>Fringillidae</i>)
Костогриз	<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	В'юркові (<i>Fringillidae</i>)
Щиглик звичайний	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	В'юркові (<i>Fringillidae</i>)
Горлиця садова	<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	Голубові (<i>Columbidae</i>)
Голуб сизий	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Голубові (<i>Columbidae</i>)
Припутень	<i>Columba palumbus</i> (Linnaeus, 1758)	Голубові (<i>Columbidae</i>)
Дятел звичайний	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	Дятлові (<i>Picidae</i>)
Жовна сива	<i>Picus canus</i> (Gmelin, 1788)	Дятлові (<i>Picidae</i>)
Дятел середній	<i>Dendrocoptes medius</i> (Linnaeus, 1758)	Дятлові (<i>Picidae</i>)
Дрізд чорний	<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)	Дроздові (<i>Turdidae</i>)
Дрізд співочий	<i>Turdus philomelos</i> Brehm, 1831	Дроздові (<i>Turdidae</i>)
Дрізд-омелюх	<i>Turdus viscivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Дроздові (<i>Turdidae</i>)
Кропив'янка чорноголова	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Кропив'янкові (<i>Sylviidae</i>)
Вівчарик-ковалик	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Кропив'янкові (<i>Sylviidae</i>)
Вівчарик жовтобровий	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	Кропив'янкові (<i>Sylviidae</i>)
Очеретянка велика	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Linnaeus, 1758)	Кропив'янкові (<i>Sylviidae</i>)
Горихвістка звичайна	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	Мухоловкові (<i>Muscicapidae</i>)
Мухоловка сіра	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Мухоловкові (<i>Muscicapidae</i>)
Вільшанка	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Мухоловкові (<i>Muscicapidae</i>)
Мухоловка білошия	<i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)	Мухоловкові (<i>Muscicapidae</i>)
Синиця велика	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	Синицеві (<i>Paridae</i>)

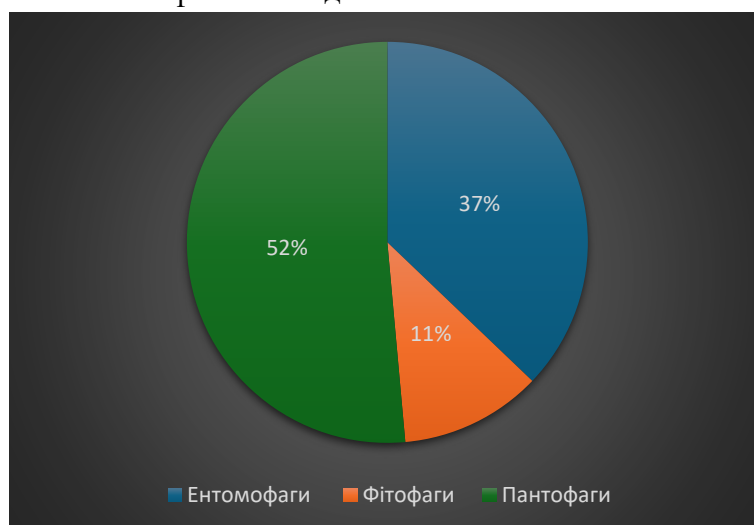
Вид	Вид (латина)	Родина
Синиця блакитна	<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	Синицеві (<i>Paridae</i>)
Гаїчка болотяна	<i>Poecile palustris</i> (Linnaeus, 1758)	Синицеві (<i>Paridae</i>)
Підкоришник звичайний	<i>Certhia familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	Підкоришникові (<i>Certhiidae</i>)
Ремез звичайний	<i>Remiz pendulinus</i> (Linnaeus, 1758)	Ремезові (<i>Remizidae</i>)
Крячок річковий	<i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	Крячкові (<i>Sternidae</i>)
Курочка водяна	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	Пастушкові (<i>Rallidae</i>)
Крижень звичайний	<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)	Качкові (<i>Anatidae</i>)
Серпокрилець чорний	<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	Серпокрильцеві (<i>Apodidae</i>)
Горобець хатній	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Горобцеві (<i>Passeridae</i>)
Ластівка міська	<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	Ластівкові (<i>Hirundinidae</i>)
Повзик звичайний	<i>Sitta europaea</i> (Linnaeus, 1758)	Повзикові (<i>Sittidae</i>)

Як видно з діаграми 1, основна частина зафіксованих видів належить до дендрофільної групи, а саме 29 видів (81 %), також спостерігались 4 види, що належать до лімнофільної групи, та 3 представники склерофілів. Це обумовлено тим, що деревні насадження займають велику частину території, що є гарним середовищем для дендрофілів, які гніздяться на їх кронах та у душлах.



Діаграма 1. Дані розподілу авіафауни за екологічними угрупованнями на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Парк ім. О. І. Ющенка»

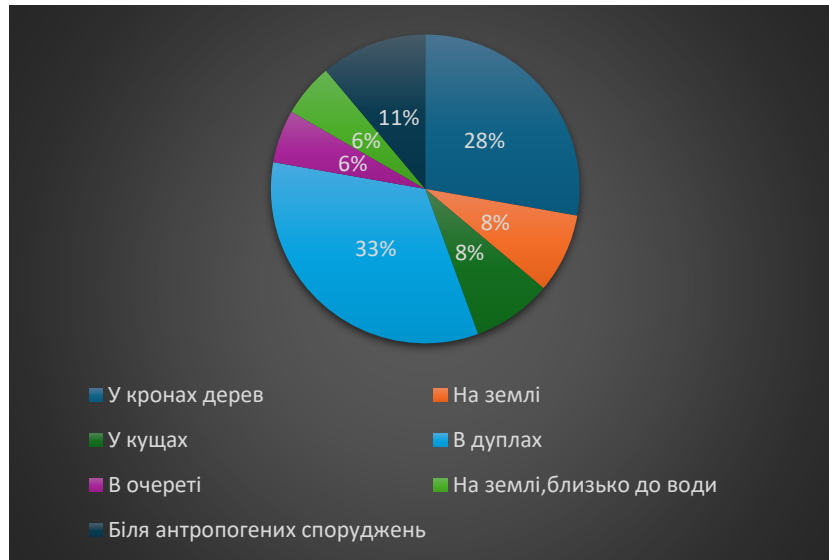
Під час дослідження трофічної структури авіафауни, представленій на діаграмі 2, на території пам'ятки місцевого значення Парку ім. О. І. Ющенка, можна побачити, що найбільш чисельними є пантофаги – 18 видів, та ентомофаги – 13 видів; фітофаги представлені 4 видами. Найменшою групою є пантозоофаги – 1 вид.



Діаграма 2. Дані розподілу дендрофільної групи за трофічною спеціалізацією на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Парк ім. О. І. Ющенка»

Цей розподіл цілком відповідає даним таксономічного аналізу, оскільки більшість дендрофілів представлена рядом *Passeriformes*, переважне число яких є або ентомо- або пантофагами. Найбільш чисельними є представники родини *Passeridae* – *Passer domesticus*. Фітофаги представлені видами ряду *Columbiformes* (*Columba palumbus*) та родини *Fringillidae* (*Coccothraustes coccothraustes*). Пантозоофагами в цьому угрупованні виступають здебільшого представники родини *Laridae*.

З огляду на дані аналізу вказаної групи за типами розташування гнізд маємо такі показники: з 33 види цього угруповання, що гніздяться на території комплексної пам'ятки природи, 29 розташовують свої гнізда в найбільш притаманних дендрофільному угрупованню місцях, кронах або середньому ярусі дерев та в дуплах, що проілюстровано діаграмою 3.



Діаграма 3. Дані розподілу авіафауни за типами розташування гнізд на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Парк ім. О. І. Ющенка»

Більшість видів мають західно-палеарктичний та транспалеарктичний тип ареалу. Види з космополітним і з трансглоарктичним типом ареалу представлені менше. Найменшу представленість мають види з південно-палеарктичним типом ареалу.

Незважаючи на відсутність у складі орнітофауни парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Парк ім. О. І. Ющенка» раритетних видів, територія є достатньо цінною за видовим багатством.

Abstract. The article presents the results of studies of avifauna on the territory of the park-monument of garden and park art of local importance «O. I. Yushchenko Park». A list of avifauna, which includes 36 species, is published. The dominance of representatives of the dendrophilous group of birds was confirmed, which is natural for the relief and vegetation of the research area. The research is a component of the comprehensive assessment of the state of biodiversity of the object of the nature reserve fund, which, in turn, is necessary for the implementation of the «Green Course of Vinnytsia» – the strategy of managing the natural resources of the urban territorial community.

Keywords: avifauna, dendrophyls, park-sights of horticultural art.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рішення Вінницької міської ради від 28.01.2022 № 858 Про проголошення Зеленого курсу Вінниці. URL: <https://2021.vmr.gov.ua/Docs/CityCouncilDecisions/2022/%E2%84%96858%2028-01-2022.pdf>
2. Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Феофанія» – осередок біотичного різноманіття урбаноеко-системи Києва / В. Г. Радченко, Р. І. Бурда, Н. А. Пашкевич, С. М. Конякін, О. Ф. Крахмальний, Л. П. Гапонова, Р. К. Магяшук, Т. В. Шупова, Ю. В. Дубровський. *Екологічні науки*. 2019. Т. 25, № 2. С. 138–146.
3. Заповідні об'єкти Вінниччини / під заг. ред. О. Г. Яворської. Вінниця: Велес, 2005. С. 55.
4. Національний атлас України. Київ: ДНВП «Картографія», 2007. С. 228–229.
5. Ковтонюк А. І., Куземко А. А. Лісова рослинність садово-паркових ландшафтів Середнього Побужжя (Вінницька та Черкаська області України). *Чорноморський ботанічний журнал*. 2021. Т. 17, № 1. С. 6–35.
6. Птахи України (орнітологічний визначник). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.need-apps.birds.birdua&hl=uk&pli=1>
7. Merlin Bird ID by Cornell Lab (Sound ID and Photo ID). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.labs.merlinbirdid.app>