

ГЕОДЕЗІЯ

УДК 528.47+003.67+334.8

DOI <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-5941/2020.3-2/26>

Бузіна І.М.

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

Хайнус Д.Д.

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

Винограденко С.О.

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ ХНАУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Методи геоінформаційного моделювання дають змогу дослідити компоненти структури ландшафтів, динаміку природних і соціально-економічних елементів, спричинених необхідністю отримання ширшого пакету інформації про стан територій, характер їх використання, наявні проблеми екосистеми; відсутністю сучасної різнобічної інформації про стан і властивості ґрунтів, складністю її отримання; динамічними змінами, що відбуваються в структурі й стані об'єкта, його використанням на сучасному етапі розвитку суспільних відносин; необхідністю забезпечення раціонального використання.

Сьогодні існує нагальна необхідність отримання достовірної комплексної інформації про наявний стан земельних ресурсів на регіональному, локальному рівнях, а саме характер їх використання, проблеми сільськогосподарського землекористування, необхідність оптимізації земельних ресурсів тощо. Застосовуючи ГІС, можна використати інформацію під час формування бази даних про географічні межі територій, які є нестабільними з екологічного погляду, показник антропогенного навантаження на земельні ресурси. Це дасть змогу отримати краще уявлення про причини мінливості вищезазначених характеристик, що, у свою чергу, сприятиме оптимізації використання земельних ресурсів.

Застосування ГІС-технологій забезпечує розроблення й аналіз значно більшої кількості варіантів проєктних рішень, створення рекомендаційних та управлінських карт для кожного регіону. Вищезазначене дає можливість віднайти найоптимальніше еколого-економічне обґрунтування системи заходів щодо організації території й охорони земель новостворених агроструктур, формування їх сталого землекористування, відтворення природних агроландшафтів, оперативного контролю використання земельних ресурсів, прогнозування розвитку ерозійних процесів, створення протиерозійної організації території.

Отже, використання ГІС-технологій дасть змогу візуалізувати дані про сучасний стан досліджуваної території природно-заповідного фонду дендрологічного парку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва водночас у всіх напрямках. Це сприятиме створенню оптимальної моделі використання та збереження території, дасть змогу різнобічно й обґрунтовано підходити до вирішення питань організації території, моніторингу за їх станом і впровадження необхідних заходів для збереження території й запобігання зникненню рідкісних видів флори.

Ключові слова: ГІС-технології, моделювання, ландшафт, дендрологічний парк ХНАУ, природно-заповідний фонд, візуалізація, моніторинг.

Постановка проблеми. Території природно-заповідного фонду (далі – ПЗФ) являють собою певні екологічні природні системи, що утворювалися протягом тривалого часу живими організмами та середовищем, у якому вони існують, із тісним взаємозв'язком і взаємодією всіх ком-

понентів системи, що характеризуються унікальністю та особливою екологічною цінністю.

Заходи зі стабілізації й відновлення екологічного стану ПЗФ і ґрунтів як невід'ємного їх складника потребують екологічної оцінки стану довкілля та ефективності використання земель-

них ресурсів. Ця оцінка має низку своїх територіальних особливостей, які зручніше й наочніше досліджувати картографічними методами. Це говорить про необхідність створення загальної або універсальної ландшафтно-екологічної карти, яка б забезпечувала обґрунтування конкретних рішень з екологічної безпеки та моніторинг територій природо-заповідного фонду [2, с. 478; 4, с. 82; 11, с. 251].

Змістом подібної карти має бути максимально повна різнобічна, достовірна й об'єктивна ландшафтно-екологічна характеристика навколишнього природного середовища. Забезпечити вищезгадані потреби можна з допомогою ГІС, які використовують картографічні методи моделювання. Складність завдання визначається особливостями об'єктів дослідження – надзвичайною різноманітністю параметрів, які характеризують якісний стан довкілля [9, с. 57].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Управління сільськогосподарським виробництвом ставить підвищені вимоги до планово-картографічних матеріалів, оскільки вони є основним джерелом інформації про кількісний склад і якісний стан земельних ресурсів. Картографічне відображення інформації про стан земельних ресурсів, ґрунтового покриву дає змогу враховувати характерні особливості конкретної території під час розроблення різноманітної документації з використання й охорони земель [1, с. 154; 6, с. 34].

На картах відображають розташування певних явищ і притаманні їм взаємозв'язки, наприклад, між гідрографією й рельєфом, населеними пунктами і транспортною мережею, промисловими підприємствами і їх ресурсною базою. Вони сприймаються при візуальному аналізі карти. Інші прийоми роботи з картою, наприклад, картометрія, підтверджують і кількісно характеризують структуру геосистем [11, с. 252].

Основна мета й значення картографічного моделювання засобами ГІС полягають у цілеспрямованому дослідженні компонентів структури ландшафтів, динаміки природних і соціально-економічних елементів для вирішення конкретного наукового чи практичного завдання.

У кожному конкретному випадку мета і стратегія дослідження розвитку ПЗФ картографічних досліджень різна. Вона залежить від того, проводять аналіз виділеної геосистеми чи синтезують систему з досліджених елементів. Оскільки вихідні позиції неоднакові, то планування й організація дослідження також будуть різними. При цьому необхідно проводити спостереження щодо

території, часу, рівня дослідження, ступеня узагальнення, масштабу, мови [6, с. 37].

У літературі сьогодні нечітко висвітлені методологічні основи розвитку природо-заповідного фонду території, питання раціонального природокористування, вирішення екологічних проблем конкретного регіону. Для розв'язання цих питань передусім необхідно оцінити стан конкретної території, а саме дендрологічного парку на території навчального містечка ХНАУ ім. В.В. Докучаєва Харківського району Харківської області [10, с. 12].

Основним джерелом надходження інформації про ґрунти, їх екологічний стан, оцінку, використання є дані ландшафтно-ґрунтових обстежень і зйомок, зафіксовані на планах, картах, знімках і моделях місцевості.

Результатом проведення подібних операцій, як правило, є цифрова модель місцевості (далі – ЦММ). Вона становить математичну 3D модель, наповнену інформацією про рельєф земної поверхні, об'єкти, розташовані на цій території, та процеси, які відбуваються в момент досліджень, а в деяких випадках прогнози поведінки тих чи інших явищ [7, с. 104; 8, с. 200; 9, с. 58].

Постановка завдання. Метою дослідження є аналіз стану агроєкосистеми природно-заповідного фонду в межах дендропарку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва за допомогою моделювання та визначення перспективних напрямів його розвитку й відновлення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктом дослідження є частина зеленої зони навчального містечка ХНАУ ім. В.В. Докучаєва – дендропарк. Нині він займає площу 23,20 га, включає колекційні (експозиційні) ділянки – 23 квартали загальною площею 14,10 га; квітник – 0,70 га; інтродукційний розсадник зі шкільною близько 1,0 га; колекцію багаторічних квітів – 0,30 га; архівно-клонові та насінні плантації сосни й дуба – 6,50 га; задерніле ложе під ставок – 0,60 га (під час проектування ставка не врахували близьке залягання потужного шару піску, тому вода швидко зникає й ставок функціонує лише короткий період), маточно-відвідкову плантацію фундуків – 0,24 га, господарський двір [10, с. 34].

Садова алея протяжністю 250 м розділяє на дві симетричні частини – 14-секційну ділянку, використовується як квітник. Алея виходить на площадку «Розарій» і продовжується далі до розсадника. Алею вчених і Садову перетинають пішохідні доріжки, які розділяють дендропарк на 23 квартали (рис. 1).

На території дендрологічного парку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва переважають чорноземи глибокі на лесових породах. На території, де проводилася топографо-геодезична зйомка, ґрунти представлені:

- 43 чорноземи глибокі середньогумусні вилугувані – 1,38 га;
- 45 чорноземи глибокі середньогумусні – 3,06 га.

Одним із найголовніших принципів ефективного використання природно-заповідного фонду є функціональне зонування. Одним із завдань, що вирішуються під час функціонального зонування території є вивчення особливостей просторового

розподілу природних комплексів та антропогенного навантаження.

Функціональне зонування має бути погоджене з принципами екологічного зонування. Ураховуючи вимоги до дендропарків щодо функціонального зонування та проведені нами дослідження, пропонуємо виділити на території парку чотири функціональні зони [3, с. 143] (рис. 2).

Велика частина території дендропарку зарахована до експозиційної зони – 11,12 га, її відвідування дозволяється.

До заповідної зони зараховано унікальні природно-територіальні комплекси, ділянки з рідкісними видами й угрупованнями, що мають

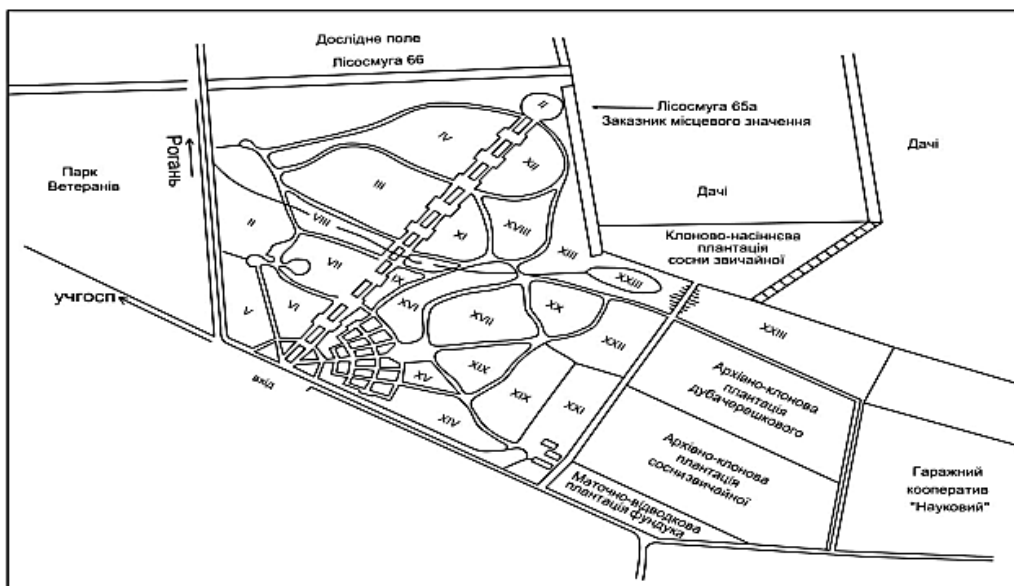


Рис. 1. Експерсійний маршрут дендропарку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва



Рис. 2. Функціональні зони на території дендропарку

вагоме наукове значення та придатні для натурних досліджень екосистем, території, практичне значення для розвитку лісового, сільського, водного та інших галузей господарства. Заповідна зона дендропарку ім. В.В. Докучаєва включає територію XXIII кварталу з рідкісними видами рослин, занесеними до Червоної книги, і ложе під ставок. Загальна площа заповідної зони – 1,92 га. Заповідну зону виділено з метою довгострокового зберігання екосистем у режимі якнайменшого втручання в природні процеси.

Наукова зона дендропарку представлена клоново-насінновою плантацією сосни звичайної, архівно-клоноювою плантацією дуба черешкового, архівно-клоноювою плантацією сосни звичайної та маточно-відводковою плантацією фундука. Загальна площа наукової зони становить 9,10 га.

Адміністративно-господарська зона включає в себе освоєні території, у її межах проводиться господарська діяльність, спрямована на виконання покладених на парк завдань. Під час виділення цієї зони дендропарку враховано зміненість природних комплексів людиною та сучасний стан використання земель у господарській діяльності. До зони ввійшли землі XXI кварталу та частини XXII кварталу, загальна площа – 1,06 га (рис. 2).

Аналізуючи співвідношення функціональних зон дендропарку, можемо зазначити про наявність невеликої площі господарської зони, що свідчить про характерний для природоохоронних територій низький антропогенний вплив і досить велику територію експозиційної зони.

Вирішення важливих завдань у науковому й практичному аспектах на сучасному рівні в дендрологічному парку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва неможливе без здійснення багатопрофільної інвентаризації всіх деревно-кущових насаджень і створення інформаційної бази зелених насаджень із фіксуванням назви рослин і їх таксаційною характеристикою та нанесенням на карту дендропарку.

Зважаючи на досліджені архівні матеріали, таку інвентаризацію в дендропарку не виконували. Є часткові списки рослин за кварталами парку, які мають фрагментарний характер. Тому моніторинг паркових деревних насаджень проводився в умовах наочного спостереження та фіксування даних на місцевості за допомогою топографо-геодезичної зйомки (рис. 3).

З огляду на екологічні умови, антропогенне й техногенне навантаження, потрібно розробити заходи з оптимізації структури наявних зелених насаджень і створення нових. Інвентаризацію насаджень проведено в XIV, XV, XIX кварталах, загальною площею 1,31 га. За зібраними даними по цих кварталах створено електронну базу даних деревних і кущових рослин дендропарку за допомогою ArcGIS ArcView.

Найефективнішим методом дослідження території є геоінформаційне моделювання, а саме побудова цифрових моделей рельєфу.

Ураховуючи наявні дані, вид і характер інформації, що використовується під час моделювання, підбирають різні методи побудови моделей.



Рис. 3. Топографо-геодезична зйомка частини території дендропарку

Їх результатом є аналіз і візуальне зображення просторово-часових змін екологічного стану території. Результатом проведення подібних операцій, як правило, є ЦММ [5, с. 257].

ЦМР побудована за допомогою продукту фірми Golden Software-Surfer. На рис. 4 показано цифрову модель рельєфу 3D-модель частини території дендропарку, виконану за допомогою програми Surfer.

Представлено математичну 3D модель, наповнену інформацією про рельєф природно-заповідної території дендропарку, процеси, які відбуваються в момент досліджень, а в деяких випадках – прогнози поведінки тих чи інших явищ.

Інформацію, отриману із цієї моделі, можна використовувати під час протиерозійної організа-

ції території дендропарку, розроблення проектів зонування території, під час організації території природно-заповідного фонду, для оптимального розміщення дендрологічного складу рослин залежно від значення крутизни схилів.

Благоустрій заплановано в невеликих обсягах, оскільки територія дендропарку вже частково упорядкована й вимагає тільки деяких змін.

У зв'язку з тим що на озелененій території вже існують багаторічні насадження, реконструкції піддаються недекоративні ділянки, які потребують змін і перепланування. Особливу увагу приділено території для відпочинку людей з обмеженими можливостями. Тому запроєктовано сад безперервного цвітіння (рис. 5).

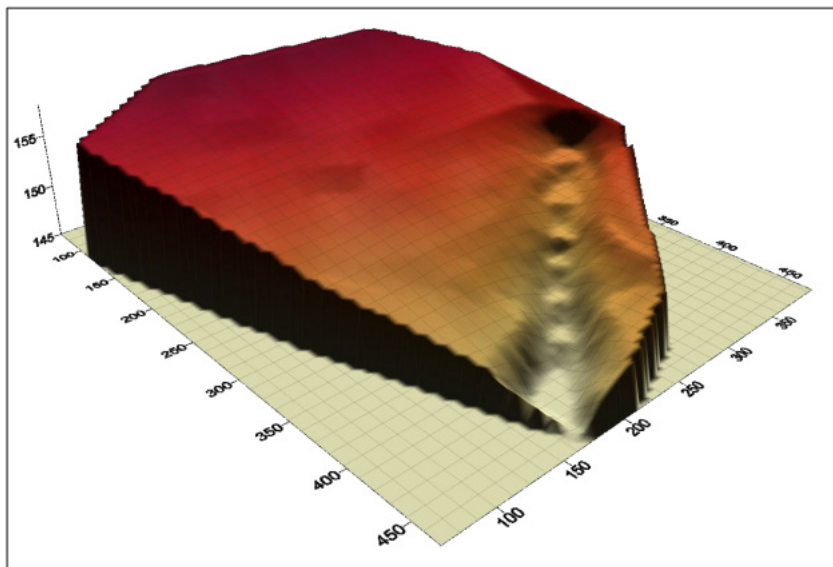


Рис. 4. Цифрова 3D модель рельєфу території дендропарку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва

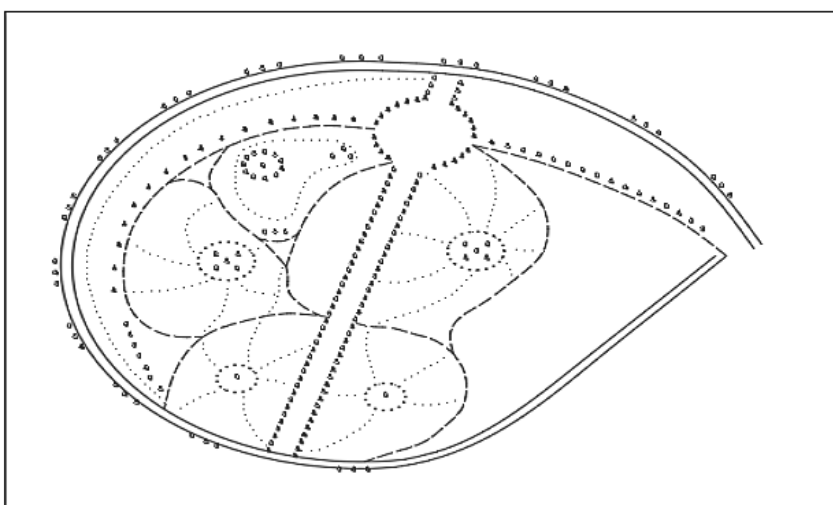


Рис. 5. Проектний сад безперервного цвітіння

Сад запроектований у північній частині дендропарку, у V і VI кварталах, його загальна площа становить 0,57 га. На території саду буде розташована доріжка, прогулянкова стежка, хвойні дерева, листяні дерева, декоративні кущі, польові та багаторічні квіти.

Висновки. Проаналізувавши загальні відомості про об'єкт дослідження, його кліматичні, ґрунтові умови, стан дендрофлори, можемо з упевненістю стверджувати, що територія дендропарку займає вигідне положення для збагачення

та примноження рідкісних і вимираючих видів рослин, але загальний його стан потребує реконструкції й упорядкування.

Запроектовані нами заходи щодо реконструкції спрямовані на вирішення актуальних завдань для цієї природної екосистеми з урахуванням функціональної спрямованості об'єкта: розширення асортименту й збільшення породного складу; підвищення декоративних та естетичних якостей території дендрологічного парку; залучення відвідувачів і покращення умов відпочинку.

Список літератури:

1. Опара В., Бузіна І., Винограденко С. Environmental-economic efficiency of land use improvement reasoning. *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University – Series Geology Geography Ecology*. 2017. № 46. P. 152–157. URL: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2017-46-21>.
2. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств : підручник. 2-ге вид., доп. і перероб. Київ : КНЕУ, 2002. С. 624.
3. Винограденко С.О. Особливості та необхідність зонування земель рекреаційного призначення. *Механізми управління земельними ресурсами в умовах ринкової економіки*. Львів : НВФ «Українські технології», 2010. С. 142–144.
4. Гармашов В., Крутякова В., Безпалов І. Хімічна складова в рослинницькій сировині мізерно мала порівняно зі шкідливістю неприродних інгредієнтів переробки. *Зерно і хліб*. 2015. № 3. С. 82–83.
5. Козаченко Т.І., Пархоменко Г.О., Молочко А.М. Картографічне моделювання : навчальний посібник. Вінниця : ТОВ – Антекс, 1999. С. 320.
6. Мазур Ф.Ф. Соціально-економічні умови розвитку рекреаційної індустрії. Київ : ЦНЛ, 2005. С. 96.
7. Максудова Л.Г., Цветков В.Я. Інформаційне моделювання як фундаментальний метод пізнання. *Геодезія і аерофотознімання*. 2001. № 1. С. 102–106.
8. Опара В.М., Бузіна І.М., Хайнус Д.Д. Mapping of landscape-ecological investigations of the dendrological park territory of Khnau named after V.V. Dokuchayev. *Вісник ХНУ ім. Каразіна. Серія «Геологія, географія, екологія»* : збірник наукових праць. Харків, 2019. № 50. С. 197–209.
9. Опара В.М., Бузіна І.М., Хайнус Д.Д. Ландшафтно-екологічні дослідження екосистем сучасними методами. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії* : збірник наукових праць. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2019. Вип. 29. С. 55–63.
10. Парки Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва / Харк. нац. аграр. ун-т. Харків, 2011. С. 184.
11. Попова О.Л. Сталій розвиток агросфери України: політика і механізми : монографія. Київ, 2009. С. 352.

Buzina I.M., Khainus D.D., Vynohradenko S.O. RECONSTRUCTION AND EQUIPMENT THE DENDROLOGICAL PARK TERRITORY OF KHNAU NAMED AFTER V.V. DOKUCHAYEV WITH THE APPLICATION OF GEOINFORMATION MODELING

Methods of geoinformation modeling allow to study the components of the structure of landscapes, the dynamics of natural and socio-economic elements caused by: the need to obtain a broader package of information about the state of territories, the nature of their use, existing ecosystem problems; lack of modern comprehensive information about the condition and properties of soils, the difficulty of obtaining it; dynamic changes that occur in the structure and condition of the object, its use at the present stage of development of social relations; the need to ensure rational use.

Today there is an urgent need to obtain reliable comprehensive information about the current state of land resources at the regional and local levels, namely the nature of their use, problems of agricultural land use, the need to optimize land resources and more. Using GIS, you can use the information in the formation of a database on the geographical boundaries of areas that are ecologically unstable, an indicator of anthropogenic pressure on land resources. This will give a better idea of the reasons for the variability of the above characteristics, which, in turn, will help optimize the use of land resources.

The use of GIS technologies provides the development and analysis of a much larger number of design solutions, the creation of recommendation and management maps for each region. The above makes it possible

to find the most optimal ecological and economic justification of the system of measures for the organization of land and land protection of newly created agricultural structures, the formation of their sustainable land use, reproduction of natural landscapes, operational control of land use, forecasting erosion, anti-erosion organization.

Thus, the use of GIS-technologies will allow to visualize data on the current state of the studied area of the nature reserve fund of the dendrological park of KhNAU. VV Dokuchaev simultaneously in all directions. This will contribute to the creation of an optimal model of use and preservation of the territory, will allow a multifaceted and reasonable approach to addressing the organization of territories, monitoring their condition and implementing the necessary measures to preserve the territory and prevent the extinction of rare flora.

Key words: *GIS-technologies, modeling, landscape, dendrological park of KhNAU, nature reserve fund, visualization, monitoring.*