



Д. І. Бідолах, Ю. Г. Гринюк, В. С. Кузьович, С. М. Підховна, О. Б. Тиманська
ВП НУБіП України "Бережанський агротехнічний інститут", м. Бережани, Україна

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ, ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОЗЕЛЕНЕННЯ ТА БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ ПАРКУ ІМ. ІВАНА ФРАНКА У ЧОРТКОВІ

Наведено результати проведення подеревної інвентаризації зелених насаджень парку відповідно до наявних методів з використанням сучасних технологій. Інформацію про місцезнаходження кожного дерева отримано за допомогою GPS Garmin GPS Map 64S з наступними коригуваннями в геоінформаційній системі ArcGis 9.2 на підставі ортофотоплану, який отримано за допомогою квадрокоптера Phantom 4. Після цього створено геоінформаційну базу даних дерев і чагарників, де координати розташування дерев поєднуються з інформацією про видовий склад, фітосанітарні та основні таксаційні показники рослин. Візуалізація створеної бази даних деревно-чагарникової рослинності на підставі цифрової моделі території дало змогу створити 3-вимірну модель території у програмі Realtime Landscaping Architect 2016 (RLA 2016). За результатами виконаних робіт встановлено таксономічний склад дендроценозів, проаналізовано стан насаджень парку та проведено їх оцінку з точки зору фітосанітарного, продуктивного та естетичного стану, встановлено типи садово-паркових ландшафтів об'єкта. Аналіз фітосанітарного стану зелених насаджень в Чортківському парку показав, що переважна кількість дерев належить до категорії стану "добрий", а майже четверта частина облікованих дерев потребує здійснення оздоровчих заходів, або видалення.

Ключові слова: квадрокоптер; ландшафтно-планувальний аналіз; моделювання ландшафтів.

Вступ. Парки позитивно впливають на стан здоров'я мешканців населених пунктів. Єднання жителів міста з природою завдяки інвестиціям в благоустрій міських парків – благородна справа у вирішенні багатьох екологічних проблем. Численні дослідження доводять, що міські парки сприяють моральному вихованню людей, дають їм можливість для повноцінного сімейного відпочинку.

Парк є невід'ємною частиною екосистеми і відіграє важливу роль у вирішенні освітніх, рекреаційних, екологічних та санітарно-гігієнічних питань, покращуючи цим самим умови проживання населення та збільшуючи туристичну привабливість міста (Dudin, 2012).

Парки культури та відпочинку – це культурно-освітні підприємства, які надають послуги, що задовольняють потреби населення і створюють умови для культурного відпочинку на свіжому повітрі, пропонують розваги, створюють умови для занять фізичної культури, проводять лекції, концерти, творчі зустрічі, вистави, театралізовані видовища та низку інших заходів.

Економічну ефективність міських парків визначає кількість їх відвідувань, що забезпечує рентабельність функціонування, тому парки потрібно постійно розвивати й модернізувати.

Досягнення потрібного рівня якості організації культурного дозвілля, надання послуг населенню міста неможливе без врахування досягнень сучасної індустрії відпочинку. Тому під час розроблення програми розвитку міських парків має бути використаний національний і світовий досвід.

Через недостатній або відсутній належний догляд під час експлуатації міських парків, зелені насадження втрачають свої декоративні і санітарно-гігієнічні властивості і вже не виконують відповідно свої функції. Одним із таких об'єктів, який потребує реконструкції, є Чортківський міський парк культури і відпочинку ім. Івана Франка. На сьогодні парк перебуває дещо в занедбаному стані. Для покращення загального стану та естетики парку потрібно здійснити реконструкцію зелених насаджень, оновити малі архітектурні форми та відремонтувати покриття алей і доріжок.

Інформація про авторів:

Бідолах Дмитро Ілліч, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісового і садово-паркового господарства. Email: dimbid@ukr.net;
<https://orcid.org/0000-0003-0248-3731>

Гринюк Юрій Григорович, канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник, доцент, кафедра лісового і садово-паркового господарства.
Email: hrynyuk@ukr.net

Кузьович Василь Степанович, канд. с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри лісового і садово-паркового господарства.
Email: vasyl.kuzovych@ukr.net

Підховна Світлана Михайлівна, асистент, кафедра лісового і садово-паркового господарства. Email: pidkhovna_s@ukr.net

Тиманська Оксана Богданівна, ст. викладач, кафедра лісового і садово-паркового господарства. Email: oksanaburak@ukr.net

Цитування за ДСТУ: Бідолах Д. І., Гринюк Ю. Г., Кузьович В. С., Підховна С. М., Тиманська О. Б. Геоінформаційна інвентаризація, оцінювання стану та пропозиції щодо озеленення та благоустрою території парку ім. Івана Франка у Чорткові. Науковий вісник НЛТУ України. 2018, т. 28, № 10. С. 22–27.

Citation APA: Bidolakh, D. I., Grinyuk, Yu. G., Kuzovych, V. S., Pidkhovna, S. M., & Timanska, O. B. (2018). Geoinformation inventory, evaluation of the condition and proposal for the improvement of the Ivan Franko park territory in Chortkiv. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(10), 22–27. <https://doi.org/10.15421/40281004>

Матеріали та методи дослідження. Інвентаризацію насаджень проводили відповідно до вимог інструкцій з технічної інвентаризації зелених насаджень (Instruktsiia, 2007). Таксономічний склад дендроценозів встановлювали методом маршрутних обстежень (назви рослин бралися за С. К. Черепановим) (Cherepanov, 1995). Для аналізу ландшафтів використовували класифікацію садово-паркових ландшафтів І. В. Кравцової (Kravtsova, 2012). Фітосанітарний стан деревно-чагарникових порід оцінювали за зовнішніми морфологічними ознаками. Детальні обстеження зелених насаджень здійснювали в два етапи: осінній та весняний. Візуально визначали ступінь пошкодження та ураження листя за шкалою Н. П. Красинського в модифікації Ю. З. Кулагіна (Tabarin et al., 1986). Для діагностики життєвого стану деревостану використовували шкалу категорій станів В. А. Алексєєва (Aleksseev, 1989).

Критеріями оцінки еколого-декоративних характеристик дерева були: висота, діаметр стовбура, діаметр

крони та оцінка життєвості. При цьому використовували як традиційне інструментальне забезпечення (висоту рослини визначали за допомогою висотоміра; довжину окружності стовбура на висоті 0,05 або 1,3 м – за допомогою рулетки; діаметр крони заміряли рулеткою у двох напрямках), так і сучасне – пристрій глобального позиціонування (GPS), геоінформаційні системи (ГІС) та методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) (Degeckx, 2017). Так, інформацію про місце розташування кожного дерева отримували за допомогою пристрою глобального позиціонування Garmin GPS Map 64S з наступними коригуваннями в геоінформаційній системі ArcGis 9.2 на підставі ортофотоплану, який отримано за допомогою квадрокоптера Phantom 4 (рис. 1). Після цього було створено геоінформаційну базу даних деревно-чагарникової рослинності, у якій координати її розташування поєднували з інформацією за видовими, фітосанітарними та основними таксаційними ознаками.

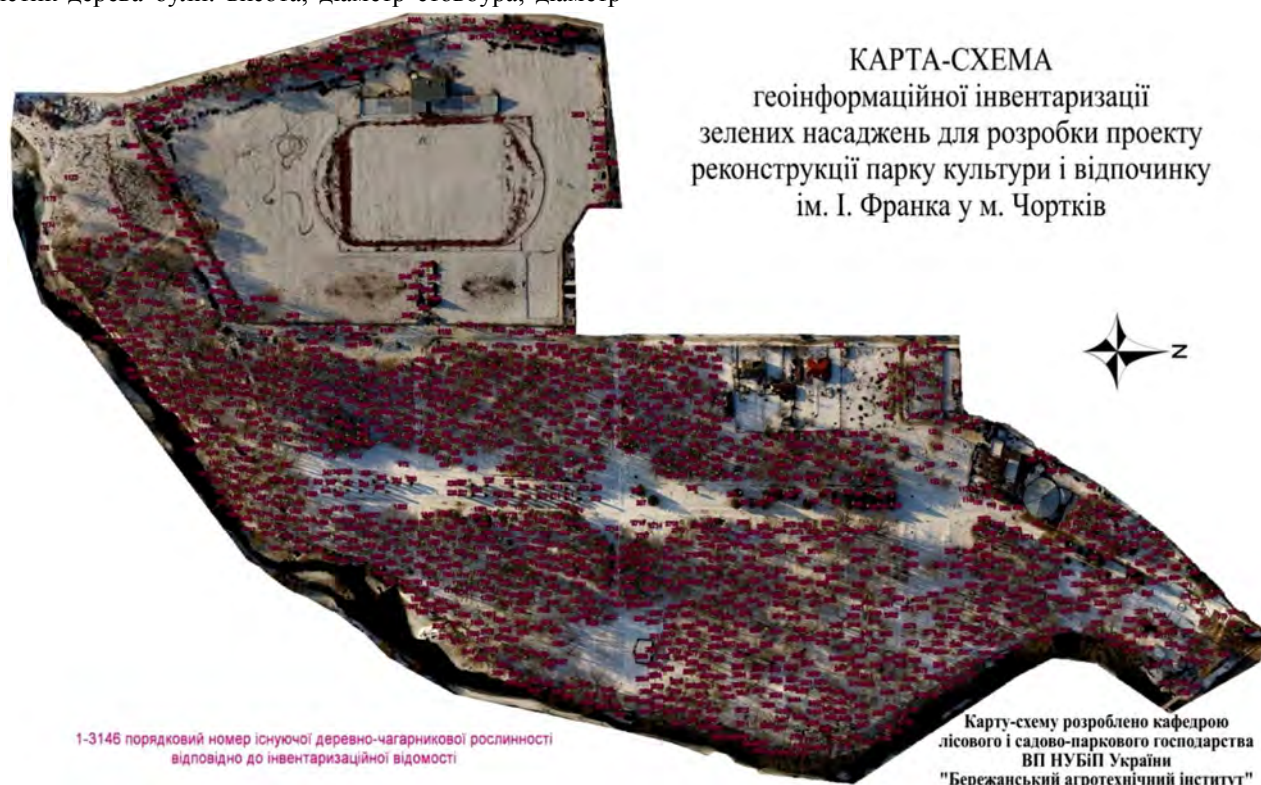


Рис. 1. Результати геоінформаційної інвентаризації парку

Це дало змогу зберігати її у цифровому вигляді, автоматизовано опрацьовувати такі дані та відображати їх у вигляді дискретної інформації на карті. Використовуючи ці можливості та цифрову модель рельєфу, було створено 3-вимірний цифровий макет території у програмі RLA2016. Після цього на створений електронний макет нанесено деревно-чагарникову рослинність відповідно до її розташування, породного та вікового складу, використовуючи інформацію зі створеної раніше бази даних.

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами виконаної роботи отримано інформацію про видовий склад та фітосанітарний стан деревно-чагарникової рослинності на території парку у Чорткові. Під час інвентаризаційного дослідження зелених насаджень парку виявлено 58 видів і форм дендрофлори. Головні породи – ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), липа серцелиста (*Ti-*

lia cordata L.), гірकोкаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), тополя чорна (*Populus nigra* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), ялина європейська (*Picea abies* (L.) Karst.), верба біла (*Salix alba* L.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), горіх грецький (*Juglans regia* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.).

Дуже малий асортимент чагарників у насадженнях парку. Така ситуація склалася через надмірну загущеність деревостану і, як наслідок, – брак світла на поверхні ґрунту. Через це й трав'яний покрив під наметом розвинений слабо. Переважна кількість дерев належить до категорій стану "добрий" (44 % від загальної кількості рослин), "задовільний" (33 %) або "незадовільний" (23 %). Показники життєвого стану основних деревних видів парку, визначені за шкалою В. А. Алексєєва, наведено в таблиці.

З таблиці видно, що найкращий життєвий стан в умовах парку демонструють такі породи, як ясен звичайний, береза повисла, дуб звичайний, клен-явір, сосна звичайна, клен гостролистий, ясен зелений, клен ясенелистий, горіхи грецький і чорний, липа серцелиста. Ви-

конання камеральних робіт з використанням сучасних технологій дало змогу відтворити модель середовища у вигляді 3-вимірної основи-макета сучасного стану з нанесеною деревно-чагарниковою рослинністю (рис. 2).

Таблиця. Якісний стан основних деревних та чагарникових видів парку за шкалою В. А. Алексєєва

№ з/п	Українська назва	Латинська назва	Усього дерев	Якісний стан		
				Добрий	Задов.	Незад.
1	Айва звичайна	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	2	–	2	–
2	Слива розлога (алича)	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	35	8	23	4
3	Бархат амурський	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	3	–	3	–
4	Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth.	321	154	144	23
5	Бірючина звичайна	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	7	7	–	–
6	Бруслина європейська	<i>Euonymus europaeus</i> L.	2	–	2	–
7	Бузина чорна	<i>Sambucus nigra</i> L.	4	–	4	–
8	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris</i> L.	12	12	–	–
9	Верба біла	<i>Salix alba</i> L.	24	–	10	14
10	Верба козяча	<i>Salix caprea</i> L.	6	3	3	–
11	Верба ламка	<i>Salix fragilis</i> L.	26	4	19	3
12	Виноград дівочий	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> L.	8	8	–	–
13	Вишня звичайна	<i>Prunus cerasus</i> L.	26	11	11	4
14	Вільха чорна	<i>Alnus glutinosa</i> L.	5	5	–	–
15	Гіркокаштан звичайний	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	466	107	144	215
16	Глід одномагочковий	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	7	–	7	–
17	Горіх грецький	<i>Juglans regia</i> L.	130	74	45	11
18	Горіх чорний	<i>Juglans nigra</i> L.	41	32	9	–
19	Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	4	–	3	1
20	Гортензія великолиста	<i>Hydrangea macrophylla</i> DC.	1	1	–	–
21	Граб звичайний	<i>Carpinus betulus</i> L.	86	72	9	5
22	Груша звичайна	<i>Pyrus communis</i> L.	83	19	40	24
23	Дейція шорстка	<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	1	1	–	–
24	Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i> L.	57	28	25	4
25	Калина звичайна	<i>Viburnum opulus</i> L.	4	4	–	–
26	Кипарисовик горохоплідний	<i>Chamaecyparis pisifera</i> Endl.	3	1	2	–
27	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	166	93	48	25
28	Клен польовий	<i>Acer campestre</i> L.	4	3	–	1
29	Клен татарський	<i>Acer tataricum</i> L.	3	1	–	2
30	Клен ясенелистий	<i>Acer negundo</i> L.	100	54	36	10
31	Клен-явір	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	216	79	90	47
32	Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i> Mill.	330	233	63	34
33	Ліщина звичайна	<i>Corylus avellana</i> L.	13	13	–	–
34	Магонія падуболиста	<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	3	2	1	–
35	Модрина європейська	<i>Larix decidua</i> Mill.	8	4	1	3
36	Тополя тремтлива	<i>Populus tremula</i> L.	1	1	–	–
37	Півонія деревоподібна	<i>Paeonia suffruticosa</i> Andrews	3	3	–	–
38	Плющ звичайний	<i>Hedera helix</i> L.	2	2	–	–
39	Робінія псевдоакація	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	20	9	4	7
40	Самшит вічнозелений	<i>Buxus sempervirens</i> L.	3	3	–	–
41	Слива домашня	<i>Prunus domestica</i> L.	25	4	4	17
42	Сосна звичайна	<i>Pinus sylvestris</i> L.	32	19	11	2
43	Тополя берлінська	<i>Populus × berolinensis</i> Dippel	33	10	11	12
44	Тополя чорна	<i>Populus nigra</i> L.	299	112	103	84
45	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i> L.	78	3	27	48
46	Форзиція проміжна	<i>Forsythia × intermedia</i> Vahl.	5	5	–	–
47	Хеномелес Маулея	<i>Chaenomeles maulei</i> C. K. Schneid.	1	1	–	–
48	Черешня звичайна	<i>Prunus avium</i> L.	58	36	16	6
49	Шипшина собача	<i>Rosa canina</i> L.	1	–	1	–
50	Шовковиця біла	<i>Morus alba</i> L.	10	6	2	2
51	Яблуня домашня	<i>Malus domestica</i> Borkh.	9	–	6	3
52	Ялина європейська	<i>Picea abies</i> L.	113	15	33	65
53	Ялина колюча (ф. голуба)	<i>Picea pungens</i> Engelm.	34	–	20	14
54	Ялівець козацький	<i>Juniperus sabina</i> L.	9	–	9	–
55	Ялівець лускатий	<i>Juniperus squamata</i> Buch.-Ham.	2	–	2	–
56	Ялівець середній	<i>Juniperus × media</i> P. J. van Melle	1	–	1	–
57	Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	140	98	24	18
58	Ясен зелений	<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	41	30	8	3
Всього			3127	1390	1026	711



Рис. 2. Основа-макет території парку, виконана програмними засобами

Це дало змогу провести комплексну оцінку ландшафтно-планувальної структури території та детальне вивчити окремі композиційні вузли, осі та акценти, а також змодельовати у комп'ютерній програмі зміни, спричинені запланованою рубкою та запроєктувати нові композиційні прийоми щодо покращення благоустрою території та візуалізувати їх. Окрім цього, використання можливостей програми RLA2016 дало змогу вивчати сезонні зміни ландшафт-них особливостей території впродовж року та моделювати ці зміни з віком.

За допомогою програми RLA2016 побудовано об'ємне зображення території та розроблено основні планово-картографічні матеріали (рис. 3).

Територію парку культури і відпочинку потрібно використовувати в оздоровчих, рекреаційних, еколого-виховних і культурно-просвітницьких цілях. Зважаючи на це проектом передбачено низку заходів щодо благоустрою території, а саме: створення ділянок для коротко- і довготривалого відпочинку відвідувачів; влаштування зони Wi-Fi; влаштування дитячих майданчиків; влаштування вело-пішохідної доріжки; встановлення інформаційних стендів; влаштування дорожньо-стежкової мережі; встановлення малих архітектурних форм; обладнання автомобільних стоянок; влаштування освітлення території.

У вхідній зоні проектом передбачено створення квітникових композицій, солітерну та групову посадку дерев і кущів, встановлення малих архітектурних форм. У центральній частині парку заплановано солітерну і групову посадку дерев і кущів; створення квітникових композицій; встановлення малої архітектурної форми декоративного значення; облаштування зони Wi-Fi, на якій передбачено встановлення альтанки із сонячною батареєю; встановлення дзеркальної кулі; встановлення "сонячного годинника"; облаштування романтичної ділянки, на якій передбачено встановлення декоративних лав та гойдалки у формі сердець; встановлення паркових лав, урн для сміття та ліхтарів; капітальний ремонт покриття доріжок.

У зоні тихого відпочинку та прогулянок запроєктовано: квітникову композицію весняного цвітіння з цибулинних рослин, запроєктовану в ландшафтному напрямі; ділянку для спілкування, читання та зустрічей; створення двостороннього рокарію; облаштування місць для короткотривалого відпочинку відвідувачів парку, із встановленням альтанок, лав, переносних столиків та урн для сміття; організація зони для барбекю, яка передбачає встановлення альтанок зі спеціальними мангалами. Для забезпечення потреб молодих сімей з дітьми, які відпочивають у парку, потрібно обладнати дитячий майданчик.

Висновки:

1. Використання сучасних технологій під час розроблення проектних рішень дало змогу пришвидшити та покращити якість виконання інвентаризації деревно-чагарникової рослинності за умов використання ГІС, програмних засобів та матеріалів ДЗЗ.
2. Створення макету-основи території, з нанесеною деревно-чагарниковою рослинністю, дало змогу здійснити нові підходи щодо способів проведення комплексної оцінки ландшафтно-планувальної структури території, змодельовати у комп'ютерній програмі часові зміни та перетворення внаслідок проведення рубок і здійснення прийомів благоустрою території, а також проводити їх візуалізацію.
3. Проаналізувавши фітосанітарного стан зелених насаджень у Чортківському парку, з'ясовано, що переважна кількість дерев належить до категорії стану "добрий" (44 % від загальної кількості рослин), "задовільний" (33 %) і "незадовільний" (23 %). Отже, майже четверта частина облікованих дерев потребує здійснення оздоровчих заходів або видалення.
4. Територію парку культури і відпочинку потрібно використовувати в оздоровчих, рекреаційних, еколого-виховних і культурно-просвітницьких цілях. Тому для ефективного функціонування парку передбачено низку проектних пропозицій щодо озеленення та благоустрою його території.

Д. И. Бидолах, Ю. Г. Гринюк, В. С. Кузьович, С. М. Пидховная, О. Б. Тиманская
ІІІ НУБіП України "Бережанський агротехнічний інститут", г. Бережаны, Україна

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА ИМ. ИВАНА ФРАНКО В ЧОРТКОВЕ

Приведены результаты подеревной инвентаризации зеленых насаждений парка в соответствии с существующими методами и использованием современных технологий. Информация о местонахождении каждого дерева получена с помощью GPS Garmin GPS Map 64S со следующими корректировками в геоинформационной системе ArcGis 9.2 на основе ортофотоплана, полученного с помощью квадрокоптера Phantom 4. После этого создана геоинформационная база данных деревьев и кустарников, где координаты расположения деревьев сочетаются с информацией о видовом составе, фитосанитарными и основными таксационными показателями растений. Визуализация созданной базы данных древесно-кустарниковой растительности на основе цифровой модели территории дала возможность 3-мерную модель территории в программе RLA2016. В результате выполненных работ установлен таксономический состав дендроценозов, проанализировано состояние насаждений парка и проведено их оценку с точки зрения фитосанитарного, продуктивного и эстетического состояния, установлены типы садово-парковых ландшафтов объекта. Анализ фитосанитарного состояния зеленых насаждений в Чортковском парке показал, что большая часть деревьев относится к категории состояния "хороший", а почти четвертая часть учтенных деревьев требует проведения оздоровительных мер или удаления.

Ключевые слова: квадрокоптер; ландшафтно-планировочный анализ; моделирование ландшафтов.

D. I. Bidolakh, Yu. G. Grinyuk, V. S. Kuzovych, S. M. Pidkhovna, O. B. Timanska
Berezhany Agrotechnical Institute of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Berezhany, Ukraine

GEOINFORMATION INVENTORY, EVALUATION OF THE CONDITION AND PROPOSAL FOR THE IMPROVEMENT OF THE IVAN FRANKO PARK TERRITORY IN CHORTKIV

The aim of research is to study the phyto and sanitary conditions of green space and the development for its improvement to ensure the appropriate level of further functioning of the park in Chortkiv. The inventory of green space was made in accordance with existing instruction by Technical Greenery Inventory. Plants were determined by conventional methods. To characterize the state of the plant taxations we defined the following parameters: the diameter and height of trees as well as different methods concerning the status of the vitality of plants. The conventional method was used to determine the defectiveness of trees. The criteria for evaluation of the ecological and decorative wood characteristics were as follows: height, trunk diameter, crown diameter and evaluation of vitality. It was used by traditional and modern instruments. The modern were tools were as follows: global positioning device (GPS), geographic information systems (GIS), and methods of remote sensing (on the basis of an orthophotoplan which was obtained with the help of a quadcopter Phantom 4). The data on the location of each tree received via GPS Garmin GPS Map 64S with its subsequent adjustments based on RS Landsat in GIS ArcGis 9.2. After that, GIS database of trees and shrubs was obtained, including coordinates of tree location combined with the information about species, phytosanitary and fundamental taxation features. This enables storing it in a digital format. It gives us opportunity of automated study of the data and displaying them in the form of discrete information on a map. Using these capabilities and digital elevation models, we have created the 3-dimensional digital model of the territory in the license version of RLA2014. After that, to the program layout-creation we put the trees and shrub vegetation according to their location, species and age composition with using of existing GIS database information. The park conditions were analyzed and evaluated considering the phytosanitary, productive and aesthetic conditions. The types of garden landscapes of the object were identified. The analysis of the phytosanitary state of green plantations in Chortkiv Park showed that the vast majority of trees belonged to the category of "good" and almost a quarter of the trees needed to be sanitized or removed.

Keywords: park landscape analysis; quadcopter; landscapes modeling.