

АНОТАЦІЯ

Кузик І.Р. Комплексна зелена зона міста Тернопіль: геоекологічні засади сталого функціонування. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 103 Науки про Землю. – Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, 2021 р.

Дослідження за темою дисертації проводилось впродовж 2017-2021 рр. відповідно до планів науково-дослідницьких робіт кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Матеріалами для дисертаційної роботи послужили звіти Головного управління Держгеокадастру у Тернопільській області (форма 6-зем), дані Тернопільського обласного управління лісового та мисливського господарства, Схеми озеленення міста Тернопіль, зібрані та опрацьовані автором під час експедиційних та камеральних етапів. Також автором використано інформацію із програм, стратегій та інших нормативних документів, розміщених на офіційних сайтах Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України, Тернопільської міської ради. Окрему частину науково-методологічної інформації взято із публікацій у національних та закордонних фахових виданнях і тез конференцій.

Проаналізовано нормативно-правову базу функціонування комплексної зеленої зони міста, основу якої становлять: Закони України «Про благоустрій населених пунктів», «Про регулювання містобудівної діяльності», Державні будівельні норми України «Планування та забудова території», Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України» та інші підзаконні акти. Встановлено, що у цих юридичних документах визначено

номенклатуру структурних елементів комплексної зеленої зони міста, норми озеленення міських населених пунктів, відповідальність за порушення законодавства в галузі використання та охорони зелених насаджень.

Узагальнено поняттєво-термінологічну систему дослідження комплексної зеленої зони міста. Розкрито сутність поняття «комплексна зелена зона міста, як озеленена, обводнена та вкрита рослинним покривом територія міста і приміської зони, що виконує екологічні, соціальні та економічні функції». Удосконалено методику дослідження комплексної зеленої зони міста. Розроблено та обґрунтовано алгоритм дослідження комплексної зеленої зони міста, який включає чотири етапи: теоретико-методологічний, аналітичний, оптимізаційний та моніторинговий.

Систематизовано підходи до вивчення комплексної зеленої зони міста, оцінки її функціональних параметрів та визначення нормативної площі. Встановлено, що нормативна площа комплексної зеленої зони міста Тернопіль розраховується із показника 50 га / 1000 осіб, відповідно до чисельності населення, лісистості території та природної зони, в якій знаходиться місто. Запропоновано виділяти чотири основні групи функцій комплексної зеленої зони міста: екологічні, соціальні, економічні та кліматорегулюючі. Обґрунтовано виокремлення в межах комплексної зеленої зони міста: ядер (ключових територій), зелених коридорів (сполучних територій) та локальних озелених територій.

Визначено площу лісопаркової частини комплексної зеленої зони міста Тернопіль, яка становить 2690 га, та лісогосподарської – 7276 га. Оцінено рівень озеленення парків м. Тернопіль: «Здоров'я» – 81%, «Топільче» – 80,4%, «Національного відродження» – 79%, «Старого парку» – 67,7%, парку ім. Т. Шевченка – 54,5%. Розраховано дефіцит зелених насаджень обмеженого користування – 12 га, спеціального призначення – 62,5 га та загальний дефіцит насаджень в межах лісопаркової частини комплексної зеленої зони міста Тернопіль – 614,5 га.

Встановлено межу та площу лісогосподарської частини комплексної зеленої зони міста Тернопіль, проаналізовано її структуру. Проведено типізацію сільських рад досліджуваної території за часткою лісовкритих земель. Визначено площу лісів в межах комплексної зеленої зони міста Тернопіль, що підпорядковані державному підприємству «Тернопільське лісове господарство». Розраховано нормативну площу лісогосподарської частини комплексної зеленої зони міста Тернопіль та визначено дефіцит насаджень, який складає 2889,5 га.

Оцінено екологічні функції комплексної зеленої зони міста Тернопіль, зокрема продукування кисню та асиміляцію вуглекислого газу, фітонцидність, стійкість насаджень до газопилових викидів, водорегулюючу здатність. Встановлено, що за добу ліси комплексної зеленої зони міста Тернопіль в середньому продукують 981,4 тонн кисню та поглинають 1226,7 тонн вуглекислого газу. Визначено, що природні біогеоценози комплексної зеленої зони міста продукують близько 90 тис. тонн кисню в рік, з яких 25% продукують біогеоценози міста. Виявлено, що в межах урбоєкосистеми Тернополя формується від'ємний баланс кисню.

Оцінено рекреаційні функції комплексної зеленої зони міста Тернопіль. Розраховано: забезпеченість населення мікрорайонів м. Тернопіль зеленими насадженнями обмеженого користування – 4,5 м²/особу, зеленими насадженнями загального користування – 21 м²/особу; норму озеленення сельбищної зони – 89 м²/особу; коефіцієнт загального використання міських зелених насаджень – 24%. Визначено: рекреаційну ємність парків – 13037 осіб; тернопільського водосховища разом із прибережною територією – 5500 осіб; лісів лісопаркової частини – 17850 осіб; садово-городніх і дачних ділянок лісогосподарської частини – 9678 осіб.

Обґрунтовано 56 критеріїв сталого функціонування комплексної зеленої зони міста, які згруповано у три групи (екологічну, соціальну та

економічну), і дев'ять категорій (біоекологічні, геоєкологічні, ландшафтні, кліматорегулюючі, рекреаційні, освітньо-культурні, якість життя, ринкові та планувальні). Методом SWOT-аналізу, визначено слабкі і сильні сторони комплексної зеленої зони міста Тернопіль, встановлено потенційні можливості та ймовірні загрози її сталого функціонування.

Визначено загальну площу комплексної зеленої зони міста Тернопіль, яка становить 9966 га, проаналізованої її структуру, розраховано нормативну площу (13470 га) та відповідно – дефіцит насаджень (3504 га). Охарактеризовано заходи для оптимізації структури комплексної зеленої зони міста Тернопіль, збільшення площі лісів за рахунок середньо-, сильно- і слабоєродованих орних земель, а також земель з крутизною схилу понад 5°, загальною площею близько 3,5 тис. га.

Розроблено оптимізаційну модель землекористування сільських рад в межах комплексної зеленої зони міста Тернопіль. Обґрунтовано доцільність скорочення орних земель в межах досліджуваних територій, в середньому на 25%, збільшення лісистості на 15% та доведення частки пасовищ і сіножатей до 24%. Доведено, що реалізація таких заходів сприятиме збільшенню частки природних угідь в межах адміністративних територій комплексної зеленої зони міста Тернопіль із 25% до 50%.

Ключові слова: комплексна зелена зона міста, зелені насадження, сталий розвиток, урбоекосистема, нормативні параметри, рекреаційна роль, екологічні функції, оптимізація, місто Тернопіль, землекористування.

SUMMARY

Kuzyk I.R. Ternopil city complex green zone: geoecological grounds sustainable functioning. – Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for a Doctor of Philosophy Degree in Specialty 103 Earth Sciences. – Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Ternopil. 2021.

The research was held at Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University in 2017–2021 in accordance with Department of Geoecology and Methods of Environmental Sciences Teaching work plan.

The research is based on Ternopil Region State Land Cadastre Main Department reports, Ternopil Regional Department of Forestry and Hunting data, and Ternopil city greening schemes. Data were collected and processed during the expedition and cameral stages. Furthermore, the author used information from programs, strategies and other regulations in open access on the official websites of Verkhovna Rada of Ukraine, Cabinet of Ministers of Ukraine, and Ternopil City Council. The source of scientific and methodological information is also publications in national and foreign journal publications and conference abstracts.

The thesis analyses legal base for city complex green zone functioning such as Laws of Ukraine «On Settlements Improvement», «On Town-Planning Activities Regulation», Ukrainian State Building Norms «Territory Planning and Building», Act «On the Rules of Green Plantings Maintenance in Settlements of Ukraine» by Ministry of Building, Architecture and Communal Services of Ukraine, and other acts. It is established that these legal documents provide the nomenclature of city complex green zone structural elements, greening norms in urban settlements, and liability for legislation violation in green spaces use and protection.

We generalize conceptual and terminological system for researching city complex green zone, and specify this concept. City complex green zone is urban or suburban plant-covered zone provided with water and landscape which performs ecological, social, and economic functions. The methods of city complex green zone investigating have been improved. The author develops and justifies an algorithm for studying the city complex green zone which includes four stages: theoretical and methodological stage, analytical stage, optimization stage, and monitoring stage.

The thesis systematizes numerous approaches to the city complex green zone research, its functional parameters assessment, and normative area determination. We established that according to the population number, forest cover, and the natural location zone the normative area of Ternopil city complex green zone is calculated using the index 50 ha / 1000 people. The research suggests distinguishing four main groups of city complex green zone functions: ecological, social, economic and climate-regulating. City complex green zone could be structurally divided into nuclei (key territories), green corridors (connecting territories) and local green territories.

The area of the forest-park part of Ternopil city complex green zone equals 2690 ha while the forestry part area is 7276 ha. The conducted analysis of Ternopil parks green zones helps to estimate the landscaping level: 81% in «Zdorovya Park»; 80.4 % in «Topilche Park»; 79 % in «Natsionalnoho Vidrodzhennia Park»; 67.7 % in «Staryy Park»; 54.5 % in «Taras Shevchenko Park». The calculated deficit of limited use green plantations and special purpose green plantations is equal to 12 ha and 62.5 ha respectively. The total deficit of plantations within the forest-park part of Ternopil city complex green zone reaches 614.5 ha.

The study establishes boundaries and area of the forestry part in Ternopil city complex green zone, and analyzes its structure. Village councils in the studied area are classified by the share of forested lands. We determined the forested area within Ternopil city complex green zone, controlled by Ternopil

Forestry state enterprise. After modelling the size of normative area for Ternopil city complex green zone forestry part, we calculated the deficit of plantings which is equal to 2889.5 ha.

The research assesses ecological functions of Ternopil city complex green zone, in particular the oxygen production and carbon dioxide assimilation, phytoncide, plantings resistance to gas and dust emissions, and water regulation capacity. We established that the forests of Ternopil city complex green zone produce an average of 981.4 tons of oxygen and absorb 1226.7 tons of carbon dioxide per day. It is determined that the city complex green zone natural biogeocenoses produce about 90 000 tons of oxygen per year and 25 % are generated by the city biogeocenoses. The conducted analysis demonstrates the negative oxygen balance within Ternopil urban ecosystem.

We estimated the Ternopil city complex green zone functions and calculated that Ternopil districts population provision with limited use green spaces equals $4.5 \text{ m}^2 / \text{person}$ and with public use green spaces equals $21 \text{ m}^2 / \text{person}$. The greening norm in the settlement zone is $89 \text{ m}^2 / \text{person}$, and the coefficient of urban green spaces general use is equal to 24 %. The study also determines parks recreational capacity (13,037 individuals), Ternopil reservoir with the coastal territory recreational capacity (5500 individuals), forests of the forest-park part recreational capacity (17,850 individuals), garden and country plots of the forestry part recreational capacity (9678 individuals).

The thesis justifies 56 criteria for sustainable city complex green zone functioning, arranged into three groups (ecological, social, and economic) and nine categories (bioecological, geoecological, landscape, climate-regulating, recreational, educational and cultural, life quality, market, and planning). SWOT-analysis shows strong and weak sides of Ternopil city complex green zone, opportunities and threats for its sustainable functioning.

We determined that the total area of Ternopil city complex green zone equals 9966 ha and analyzed its structure. The normative area is calculated to be 13470 ha, thus, the planting deficit is equal to 3504 ha. The measures for

Ternopil city complex green zone structure optimization are suggested, namely increasing the area of forested lands using eroded arable lands and lands with a slope steepness of more than 5° with a total area of about 3500 ha.

The author developed an optimization model for village councils land use within Ternopil city complex green zone. The research motivates reduction of arable lands within the analyzed territory by 25 % in average, forest cover increase by 15 %, and rising the pastures and hayfields share to 24 %. The implementation of such measures will increase the share of natural lands within the administrative territories of Ternopil city complex green zone from 25 to 50 %.

Key words: city complex green zone, green planting, sustainable development, urban ecosystem, normative parameters, recreational role, ecological functions, optimization, city of Ternopil, land use.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

У наукових фахових виданнях України(категорії А), що індексуються у міжнародній наукометричній базі Web of Science

1. Tsaryk L., Yankovs'ka L., Tsaryk P., Novyts'ka S., **Kuzyk I.** (2020). Geocological problems of decentralization (on Ternopol region materials). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29.(1), 196-205. doi: 10.15421/112018 (здобувачем висвітлено геоекологічні проблеми землекористування та озеленення об'єднаних територіальних громад Тернопільської області).

У виданнях включених до переліку наукових фахових видань України

2. Царик Л., Царик П., Янковська Л., **Кузык І.** Геоекологічні параметри компонентів навколишнього середовища міста Тернополя. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2019. №1. (випуск 46). С. 198-210. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.25> (здобувачем розраховано просторові параметри зелених насаджень та визначено рекреаційну ємність парків міста Тернопіль).

3. **Кузык І.** Теоретико-методологічні засади дослідження комплексної зеленої зони міста. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2019. № 2 (47). С. 21-32. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.3>

4. **Кузык І.** Рекреаційна роль лісів комплексної зеленої зони міста Тернопіль під час карантину населення. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2020. №1 (48). С. 163-171. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.20.1.19>

5. Царик Л., **Кузык І.**, Царик П. Підходи до картографування комплексної зеленої зони міста. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії.* 2020. Випуск 31. С. 68-77. DOI: <http://doi.org/10.26565/2075-1893-2020-31-08> (здобувачем описано

територіальний, функціональний та інтегральних підходи до картографування комплексної зеленої зони міста).

6. **Кузик І.**, Царик Л. Геоecологічна оцінка структури комплексної зеленої зони міста Тернопіль та її оптимізація. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. Випуск 34. 2020. С.8-18. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-34-01> (здобувачем проаналізовано структуру комплексної зеленої зони міста та розроблено її оптимізаційну модель).

7. Царик Л., **Кузик І.** Геоecологічна оцінка структури землекористування Тернопільської міської об'єднаної територіальної громади. *Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. Випуск 23. 2020. С. 30-40. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2020-23-03> (здобувачем проаналізовано структуру землекористування та визначено частку природних угідь в межах Тернопільської міської об'єднаної територіальної громади).

8. **Kuzyk I.** Approaches to assessing the sustainable development of the complex green zone of the city. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2021. №1 (50). С.163-168. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.20.2.20>

У періодичних наукових виданнях інших держав

9. **Ihor Kuzyk**, Lyubomyr Tsaryk (2021). Assessment of Recreational Health Function of the Complex Green Zone Ternopil City, Ukraine. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 15(3), pp. 21-29. 10.9790/2402-1503012129 (здобувачем розраховано рекреаційну ємність території внутрішньоміської та заміської зони міста Тернопіль).