

УДК: 911.6:504.75

Г. В. ТИТЕНКО, канд. геогр. наук, доц., **Ю. Д. ЮРЧЕНКО**
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна
майдан Свободи, 6, 61022, Харків, Україна
e-mail: titenko@karazin.ua

«ЗЕЛЕНІ МАРШРУТИ» У СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ м. ХАРКОВА

Мета. Обґрунтування та створення «зелених маршрутів» на території міста Харків у системі екологічного менеджменту міських територій, для задоволення попиту населення. **Методи.** Польові, критерії Greenways, атомно-абсорбційної спектрофотометрії. **Результати.** Створено науково-інформаційне підґрунтя для створення «зелених маршрутів» та пропозиції щодо критеріїв їх виділення. Виконана комплексна оцінка стану навколишнього середовища для оцінки умов задля побудови «зелених маршрутів». Результати хімічного аналізу проб ґрунту та дослідження вмісту оксиду вуглецю та діоксиду сірки у повітрі показали, що в жодній пробі не виявлено перевищень за ГДК. **Висновки.** На основі запропонованих критеріїв та результатів комплексної оцінки природного середовища виділено 8 умовних «зелених маршрутів» для території міста Харків, складено їх схеми та надано описання. Рекомендовано синхронізацію розроблених маршрутів з планувальною структурою міста та, за можливості, внесення їх, як додатку до генерального плану міста

Ключові слова: «зелені маршрути», місто, приміська зона, критерії, показники, екологічний менеджмент території

Titenko A.V., Yurchenko Yu. D.

V. N. Karazin Kharkiv National University

"GREEN ROUTES" IN THE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT CITY TERRITORIES IN THE EXAMPLE OF KHARKOV

Purpose. Substantiation and creation of "green routes" on the territory of the city of Kharkiv in the system of ecological management of urban areas, to meet the demand of the population. **Methods.** Fields, Greenways criteria, atomic absorption spectrophotometry. **Results.** The scientific and informational basis for creation of "green routes" and suggestions on criteria of their selection have been created. Complex assessment of the state of the environment was carried out to assess the conditions for the construction of "green routes". The results of the chemical analysis of soil samples and the study of the content of carbon monoxide and sulfur dioxide in the air showed that no sample exceeded the MPC in any sample. **Conclusions** Based on the proposed criteria and results of the integrated environmental assessment, 8 conventional "green routes" have been identified for the territory of the Kharkiv city, their schemes and descriptions have been prepared. It is recommended to synchronize the developed routes with the planning structure of the city and, if possible, make them as an annex to the city master plan.

Key words: "green routes", city, suburban area, criteria, indicators, ecological management of territory

Титенко А. В., Юрченко Ю. Д.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

«ЗЕЛЕННЫЕ МАРШРУТЫ» В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ г. ХАРЬКОВА

Цель. Обоснование и создание «зеленых маршрутов» на территории города Харьков в системе экологического менеджмента городских территорий для удовлетворения спроса населения. **Методы.** Полевые, критерии Greenways, атомно-абсорбционной спектрофотометрии. **Результаты.** Создано научно-информационную основу для создания «зеленых маршрутов» и предложены критерии для их выделения. Выполнена комплексная оценка состояния окружающей среды для оценки условий построения «зеленых маршрутов». Результаты химического анализа проб почвы и исследования содержания оксида углерода и диоксида серы в воздухе показали, что ни в одной пробе не обнаружено превышений ПДК. **Выводы.** На основе предложенных критериев и результатов комплексной оценки природной среды выделено 8 условных маршрутов для территории города Харьков, составлены их схемы и даны описания. Рекомендовано синхронизацию разработанных маршрутов с планировочной структурой города и, по возможности, внесение их, как приложения в генеральный план города

Ключевые слова: «зеленые маршруты», город, пригородная зона, критерии, показатели, экологический менеджмент территории

Вступ

На сьогодні людство все більш прагне до екологічно комфортних умов проживання. Створюються екологічні громадські організації, активісти організують різні екологічні проекти та населення все більше цікавиться питаннями чистого атмосферного повітря, ґрунту, водних ресурсів, озеленення міст. Тому не дивно, що зараз у світі сформувався запит на еко-умови в місті в міському середовищі. Такий запит у формі статі «Де знаходиться найбільш зелене місто в світі?» представлений на сайті британським журналістом Хейлі Бірч [1].

Закордонні фахівці активно займаються розвитком екологічних міст. Екологічне місто – це новий тип міста, в якому природне середовище знаходиться в стані екологічної рівноваги з урбанізованою середовищем.

Праця китайських науковців *The Development of Eco Cities in China* (Springer, 2016) є прикладом актуальності розвитку еко-міст [2]. Вона являє собою поглиблене дослідження і резюме існуючої практики і теорії для будівництва еко-міст в Китаї в контексті швидкої урбанізації країни. У праці стверджується, що до 2020 року 60 % населення Китаю буде жити в містах. І еволюція від «зелених міст» до «еко міст», а згодом в «розумні міста» має вирішальне значення для сталого розвитку Китаю. Також у праці коротко викладається досвід Китаю в будівництві «еко міст» в якості скоординованого розвитку економіки, суспільства, ресурсів і навколишнього середовища, з метою здійснення сталого, стійкого розвитку країни.

Питанням розвитку екологічних міст також займається Європейська асоціація *Greenways*. Європейська Асоціація Зелених Шляхів (*European Greenways Association – EGWA*) була заснована в 1997 році у Бельгії. Найактивніші її учасники: Бельгія, Іспанія, Великобританія, Франція, Ірландія, Чехія.

Європейська Асоціація Зелених Шляхів взаємодіє з європейськими організаціями з питань розвитку і покращення політики Євросоюзу в секторі стійкого розвитку, охорони оточуючого середовища, рівномірного розвитку регіонів і працевлаштування. Приймає участь в організації і пропаганді Європейського Тижня Стійкого Транспорту (Мобільності) – Європейському Тижню Мобільності, що організовується щорічно 16-22

вересня у більш як 1300 європейських містах і районних центрах.

Ініціатором руху «зелені маршрути» вважаються Сполучені Штати Америки: саме тут вперше з'явилося поняття «грінвейз» у 50-ті роки ХХ ст. у контексті рекреаційних стежок (пішохідних та велосипедних), що слугували просуванню активного способу життя і немоторизованих засобів транспорту. В 1987 році, завдяки спільній ініціативі президентської комісії у справах рекреації (*President's Commission on American Outdoors*) і активності Президента Національного Географічного Товариства Гілберта Гросвенора, було оголошено про створення мережі «зелених маршрутів» по цілій Америці. Сьогодні в США існує більше 18 тис. км зелених маршрутів, діють сотні громадських організацій, що займаються розвитком ідеї «зелених маршрутів» на різних рівнях. Реалізація ініціативи «зелених маршрутів» підтримується природо-оохоронними установами і органами самоуправління, створюються робочі місця для координаторів маршрутів. Всі ці ініціативи здійснюються широким партнерством публічного, комерційного і громадського секторів. В країнах Західної Європи ідея «зелених маршрутів» стала поширюватися в кінці ХХ ст. «Зелені шляхи» в країнах Євросоюзу – це туристичні рекреаційні коридори, створені для пересування немоторизованими транспортними засобами. Це незалежні, не пов'язані з автотрасами маршрути вздовж старих історичних доріг, природних екологічних коридорів чи забутих, не використовуваних комунікаційних сполучень (напр., закинуті залізничні колії). Метою є просування активного стилю життя, покращення здоров'я людей і стану природного середовища, зменшення забруднення, створення екологічно чистих доріг для щоденного використання [3].

Концепція європейського еко-міста передбачає поряд з іншими факторами та умовами створення екологічно комфортних умов проживання у місті та пересування містом. З цією метою у великих містах організують «зелені маршрути», що сприяють залученню людей до активного стилю життя, покращенню здоров'я людей і стану природного середовища. Основною метою місь-

кого зеленого маршруту є безпечний рух, відпочинок та ознайомлення з визначними пам'ятками.

Мета дослідження – Обґрунтування

Методи дослідження

Міський зелений маршрут – це багатофункціональна доріжка (для пішоходів, велосипедистів, ролерів, людей на інвалідних візках), яка проходить вздовж річки, струмка, покинутої залізничної гілки або природного коридору в межах міста (парк, зелена територія, тощо). Основною метою міського зеленого маршруту є безпечний рух, відпочинок, та ознайомлення з визначними пам'ятками [3].

Критерії побудови Greenways :

– як мінімум 90 % маршруту складає ущільнена поверхня;

– маршрут являє собою трасу для пересування немоторизованими транспортними засобами, відокремлену від дороги для автотранспорту;

– кути нахилу на маршруті по відношенню до горизонталі (близько 0 чи з незначним відхиленням) дозволяють користуватися маршрутом людям з різними фізичними можливостями, у тому числі з обмеженими, що пересуваються на інвалідних візках;

Зелені маршрути призначені виключно для немоторизованого пересування, розроблені з врахуванням умов навколишнього середовища та якості життя населення прилеглих територій. Дані маршрути повинні відповідати стандартам за шириною, нахи-

та створення «зелених маршрутів» на території міста Харків у системі екологічного менеджменту міських територій, для задоволення попиту населення.

лом та станом поверхні для того, щоб вони були і зручними і безпечними для користувачів з різними можливостями (Ліллеська декларація, 12 вересня 2000 року) [4].

Використано генеральний план міста Харкова розроблений Українським державним науково-дослідним інститутом проектування міст «ДІПРОМІСТО» імені Ю. М. Білокося.

Аналіз проб повітря на вміст оксиду вуглецю та діоксиду сірки проведений відповідно до методики визначення концентрації в повітрі газів і парів шкідливих речовин [5] за допомогою газоаналізатора УГ-2, ГОСТ 12.1.005 – 88 [6], ГОСТ 12.1.014-7979 [7], ГОСТ 12.1.016 – 79 [8].

Відбір проб ґрунту здійснений відповідно до ДСТУ ISO 10381 [9]. Для дослідження стану ґрунту визначено загальний вміст важких металів у ґрунті, кислотність ґрунту, відповідно до керівництва з хімічного аналізу ґрунтів [10].

Визначення нітратного азоту, амонійного азоту і загального розчинного азоту в повітряно-сухих ґрунтах з застосуванням розчину хлориду кальцію для екстрагування проводилось відповідно до ДСТУ ISO 14255:2005 [11].

Результати дослідження

Для задоволення попиту населення у екологічно комфортних умов проживання в місті Харків пропонується створити зручну логістику міста. Це буде можливо завдяки кластеру – «зелені маршрути».

При створенні «зеленого маршруту» необхідно подбати про те, щоб маршрут мав естетичну виразність ландшафту, був доступним для відвідувачів (зручність транспортного зв'язку), мав картосхему з позначкою маршруту та зупинками (цікаві екскурсійні об'єкти) і організованими еколого-культурними, інформаційно-просвітницькими природоохоронними заходами.

Пріоритетним напрямком раціонального природокористування урбанізованих територій, як відомо, є оцінка природного

середовища. Як і повітря, важливим компонентом, що формується в умовах урбанізації геосистеми є ґрунт [12, 13].

Для організації «зелених маршрутів» розроблено критерії та виділено показники оцінки (табл. 1), на основі яких оцінено заплановані вісім маршрутів. Аналізуючи результати оцінки, варто зазначити, що усі запропоновані «зелені маршрути» безпечні та задовольняють потреби населення у соціальних, рекреаційних та екологічних показниках.

На території міста запропоновано 8 умовних маршрутів (табл. 2), з урахуванням генерального плану міста Харкова [14] та складані їх схеми у комп'ютерній програмі SAS.Planet (рис. 1). При оцінці забруд-

Таблиця 1

Критерії та показники оцінки «зелених маршрутів»

Показники оцінки	Критерії оцінки
Соціальні	Можливість використання у транспортній логістиці
	Зручність розташування
	Популярність
	Наявність зручностей (лавки, скриньки для сміття)
	Протяжність тропи
	Рельєф (нахил, звилістість)
Рекреаційні	Естетична виразність ландшафту
	Наявність дитячих та спортивних майданчиків
	Доглянутість території
	Наявність інфраструктури культурно-розважального типу
	Наявність фонтанів
Екологічні	Віддаленість від джерел забруднення
	Наявність зелених насаджень
	Якісний стан повітря
	Якісний стан ґрунту

Таблиця 2

Розміщення «зелених маршрутів»

Номер «зеленого маршруту»	Розміщення «зелених маршрутів»
1	Сквер «Стрілка», Нетеченська набережна, сквер ім. Тихонова
2	Сад імені Тараса Шевченка
3	Сажин Яр, Ботанічний сад
4	Журавлівський парк
5	Молодіжний парк
6	Парк Машинобудівників
7	Парк імені Василя Юр'єва
8	Бульвар Жасміновий

нення стану навколишнього середовища на зеленому маршруті взято зразки ґрунту на кожному маршруті, та проведено їх дослідження на вміст хрому, цинку, кадмію, свинцю, азоту амонійного, азоту нітратного та визначено рН водний. Визначено вміст оксиду вуглецю та діоксиду сірки у повітрі. Наведемо дані дослідження трьох «зелених маршрутів».

Характеристика «зеленого маршруту» №1: Зелений маршрут №1 прокладено по території скверу «Стрілка» та Нетеченській набережній, які розташовані у центрі міста Ха-

ркова. Довжина маршруту становить 1,4 км, приблизний час проходження складає 20 хвилин.

Маршрут починається від майдану Конституції, дістатися якого можна автомобілем, автобусним і маршрутним таксі та тролейбусом. На майдані Конституції зупинкою рекреаційно-культурного значення слугує пам'ятник Незалежності «Україна, що летить». Далі маршрут пролягає через пішохідні переходи до вулиці Університетська 10, по Покровському сквері, проходить через сквер Тихонова, повертає через трам-

вайнї шляхи до річки Лопань, та прямує вздовж неї. По провулку Банний, проходить до скверу «Стрїлка», далї перетинаючи річку по Марїнському мосту прямує вздовж

річки Харків по Нетеченській набережній та завершається біля автобусної зупинки «Набережна Червоношкільна» (рис. 2).

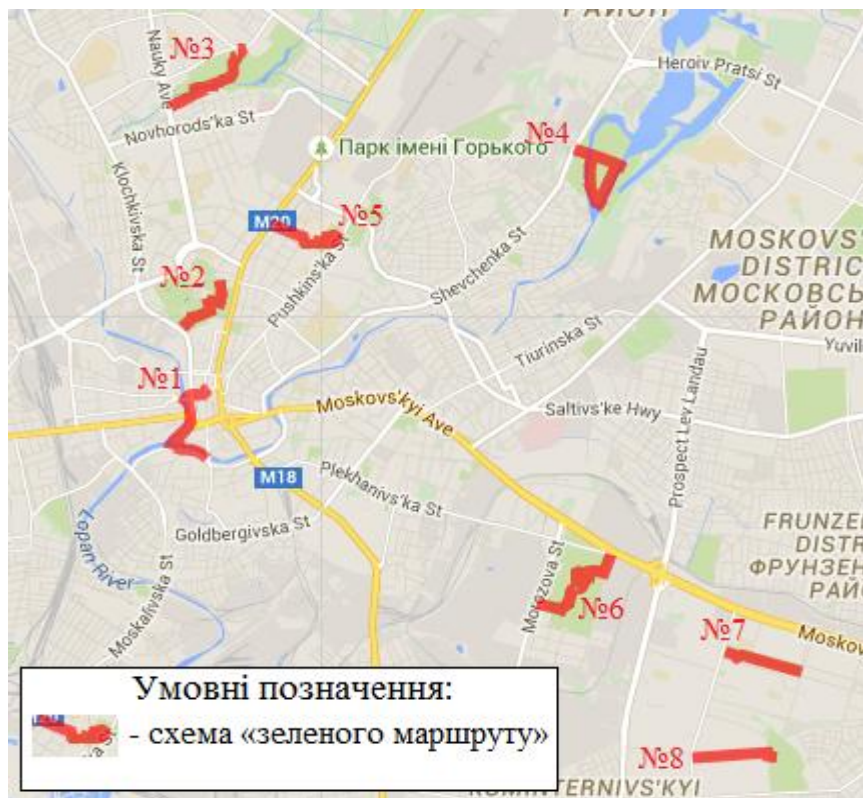


Рис. 1 – Схема розміщення «зелених маршрутів» на території міста Харкова

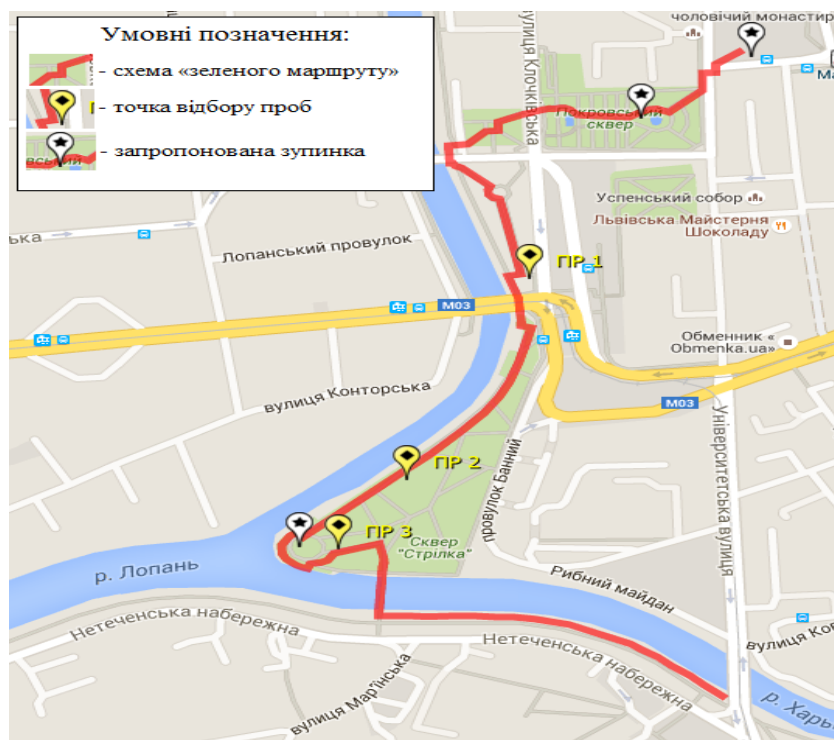


Рис. 2 – Схема розміщення «зеленого маршруту» №1

На маршруті у трьох точках відібрано проби та проведено хімічний аналіз, результати наведені у табл. 3.

З аналізу отриманих результатів хімічного аналізу проб ґрунту з маршруту №1 слід зазначити, що у пробах не виявлено перевищень за ГДК. рН водний складає від 7,19 до 7,36, що перевищує 7,00 і реакція є слабо лужною. На лужних ґрунтах можливо вирощувати великий асортимент декоративних рослин, серед яких ясен, клен, тополя, дуб та інші.

На маршруті у трьох точках виміряні концентрації оксиду вуглецю та діоксиду сірки у повітрі, результати наведені у табл. 4. Аналізуючи отримані результати масової концентрації вмісту оксиду вуглецю та діоксиду сірки у повітрі з першого маршруту, варто зазначити, що вміст оксид вуглецю не перевищує ГДК, а вміст діоксиду сірки навіть нижчий за рівень виявлення.

Характеристика «зеленого маршруту» №2 (рис.3): Зелений маршрут №2 прокла-

Таблиця 3

Результати хімічного аналізу проб ґрунту маршруту №1

Речовини	ГДК, мг/кг	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Хром, мг/кг	6	0,011	0,009	0,021
Цинк, мг/кг	23	6,433	7,1086	6,6672
Кадмій, мг/кг	2	0,0126	0,0142	0,0097
Свинець, мг/кг	20	0,664	0,5931	0,608
Азот амонійний, мг/кг		10,6	9,12	9,99
Азот нітратний, мг/кг		2,7	2,58	2,66
рН водний,		7,28	7,36	7,19

Таблиця 4

Вміст речовин у повітрі з маршруту №1

Речовини	ГДК, мг/м ³	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Оксид вуглецю, мг/м ³	20	10	9	10
Діоксид сірки, мг/м ³	10	Нижче порогу виявлення	Нижче порогу виявлення	Нижче порогу виявлення

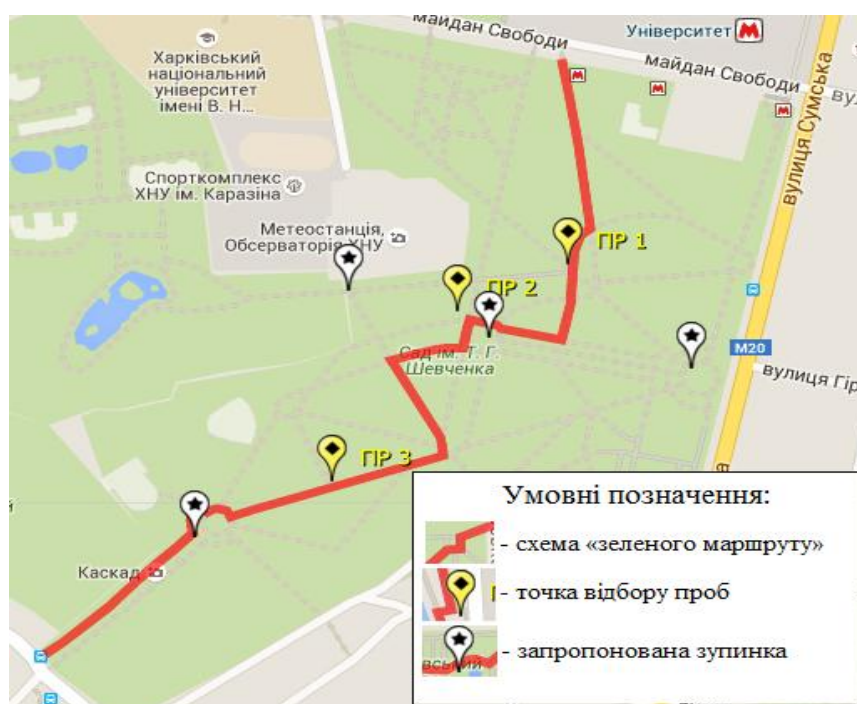


Рис. 3 – Схема розміщення «зеленого маршруту» №2

дено біля площі Свободи міста Харкова по території саду ім. Т. Г. Шевченко. Довжина маршруту становить 1,6 км, приблизний час проходження складає 25 хвилин.

Маршрут починається, від майдану Свободи, біля виходу станції метро Університет. Далі прямує через сад імені Т. Г. Шевченко, де зупинкою рекреаційного значення є фонтан. За бажанням можна відвідати харківський зоологічний парк, прямувати

до пам'ятника Тарасові Шевченку. Далі маршрут прямує до ботанічного саду, повз фонтан «Каскад» та оглядовий майданчик, де можна зробити зупинку. Маршрут завершується на автобусній або трамвайній зупинці (рис. 3.).

На маршруті також у трьох точках відібрано проби методом конверту та проведено хімічний аналіз, результати наведені у табл. 5.

Таблиця 5

Результати хімічного аналізу проб ґрунту з маршруту №2

Речовини	ГДК, мг/кг	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Хром, мг/кг	6	0,008	0,001	0,013
Цинк, мг/кг	23	5,403	6,11	5,829
Кадмій, мг/кг	2	0,0165	0,0156	0,0133
Свинець, мг/кг	20	1,336	1,204	1,181
Азот амонійний, мг/кг		5,96	6,58	5,6
Азот нітратний, мг/кг		1,68	1,74	4,56
pH водний,		7,32	7,4	7,44

Аналізуючи отримані результати хімічного аналізу проб ґрунту з першого маршруту слід зазначити, що у пробах не виявлено перевищень за ГДК, pH водний складає від 7,32 до 7,44, що перевищує 7,00 тобто реакція є слабо лужною. На лужних ґрунтах можливо вирощувати великий асо-

ртимент декоративних рослин, серед яких ясен, клен, тополя, дуб та інші.

На маршруті у трьох точках виміряно масові концентрації вмісту оксиду вуглецю та діоксиду сірки у повітрі аналіз, результати наведені у табл. 6.

Таблиця 6

Вміст хімічних елементів у повітрі маршруту №2

Речовини	ГДК, мг/м ³	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Оксид вуглецю, мг/м ³	20	9	10	10
Діоксид сірки, мг/м ³	10	Нижче порогу виявлення	Нижче порогу виявлення	Нижче порогу виявлення

За результати вмісту оксиду вуглецю та діоксиду сірки у повітрі з маршруту № 1, варто зазначити, що вміст оксид вуглецю не перевищує ГДК, а вміст діоксиду сірки навіть нижчий за рівень виявлення.

Характеристика «зеленого маршруту» №3 : Зелений маршрут №3 прокладено по території Саржиного Яру та Ботанічного саду. Довжина маршруту становить 1,4 км, приблизний час проходження складає 18 хвилин.

Маршрут починається від проспекту Науки, прямує по сходинам вниз до яру повз річки Саржинка, оминаючи джерело мінеральної води Харківська-1, далі проходить через спортивні майданчики через ботанічний

сад, підіймається вгору вузькою стежкою до канатної дороги де виходить на вулицю Отакара Яроша, автобусну зупинку.

На маршруті у трьох точках також відібрано проби ґрунту та проведено хімічний аналіз, результати наведені у табл. 7.

Аналізуючи отримані результати хімічного аналізу проб ґрунту з першого маршруту слід зазначити, що у пробах не виявлено перевищень за ГДК, pH водний складає від 7,32 до 7,44, що перевищує 7,00 тобто реакція є слабо лужною. На маршруті у трьох точках виміряне концентрації оксиду вуглецю та діоксиду сірки у повітрі результати наведені у табл. 8.

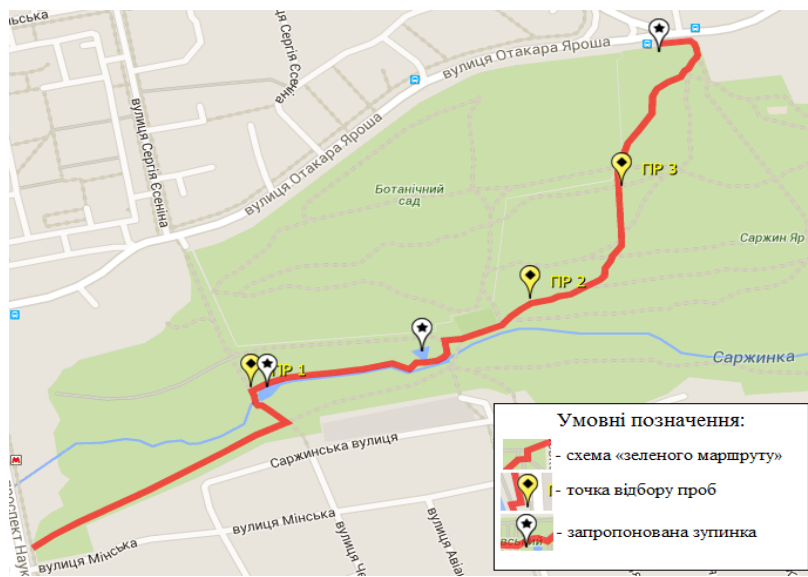


Рис. 4 – Схема розміщення «зеленого маршруту» №3

Таблиця 7

Результати хімічного аналізу проб ґрунту з маршруту №3

Речовина	ГДК, мг/кг	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Хром, мг/кг	6	0,006	0,0104	0,002
Цинк, мг/кг	23	7,744	7,931	6,876
Кадмій, мг/кг	2	0,0018	0,0025	0,0046
Свинець, мг/кг	20	0,224	0,346	0,401
Азот амонійний, мг/кг		3,42	3,8	3,19
Азот нітратний, мг/кг		0,97	0,88	0,93
pH водний,		7,42	7,45	7,5

Таблиця 8

Вміст хімічних елементів у повітрі маршруту №3

Речовина	ГДК, мг/м ³	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Оксид вуглецю, мг/м ³	20	8	9	9
Діоксид сірки, мг/м ³	10	Нижче порогу виявлення	Нижче порогу виявлення	Нижче порогу виявлення

Для всіх маршрутів хром, цинк, кадмій, свинець в ґрунтових пробах містяться в кількості, що не перевищує ГДК, але результати вмісту цинку у пробах з прокладених стежок Журавлівського та Молодіжного парку, різко відрізняються від інших та є найбільшими. Значення рН водного у ґрун-

тах на 8 маршрутах становить від 5,96 до 7,55. Відповідно до цих значень ґрунти діляться на: близькі до нейтральної кислотності, нейтральні та слаболужні ґрунти.

В пробах повітря на усіх 8 маршрутах вміст діоксиду сірки (SO₂) та оксиду вуглецю (CO) не перевищує ГДК.

Висновки

На першому етапі розробки кластеру «зелені маршрути» у системі еко-міста має

бути опрацьовання науково-інформаційного підґрунтя задля створення «зелених марш-

рутів» та пропозиції щодо критеріїв їх для виділення для певних умов міської території. Нами використано критерії Greenways та запропоновано власні критерії побудови «зелених маршрутів».

Далі виконується оцінка навколишнього середовища для оцінки умов задля побудови «зелених маршрутів». В м. Харкові результати хімічного аналізу проб ґрунту «зелених маршрутів» показали, що в жодній пробі не виявлено перевищень за ГДК. Дослідження вмісту оксиду вуглецю та діоксиду сірки у повітрі показало, що їх значення також в межах норми. Це цілком відповідає меті організації «зелених маршрутів» та опосередковано свідчить про

слухний вибір просторово-територіальної комбінації факторів та умов.

На основі запропонованих критеріїв та за результатами оцінки природного середовища рекомендовано безпосереднє планування маршрутів. Таким чином виділено 8 умовних маршрутів для території міста Харків, складені їх схеми та надано описання.

Як наслідок проведеного дослідження рекомендовано синхронізацію розроблених маршрутів з планувальною структурою міста та, за можливості, внесення їх, як додатку до генерального плану міста з метою поліпшення збалансованості територіально-функціональної структури міста та мінімізації екологічних ризиків для стану здоров'я населення.

Література

1. Where is the world's greenest city? URL: <https://www.theguardian.com/cities/2015/apr/02/where-is-the-worlds-greenest-city-ecofriendly>.
2. Liu J., Sun W., Hu W. The Development of Eco Cities in China. Singapore: Springer Singapore, 2016. 329 p.
3. Зелені шляхи URL: <http://www.greenways.com.ua/about-project/>.
4. Greenways URL: <http://www.aevv-egwa.org/greenways/>.
5. Клименко В. Г., Цигічко О. Ю. Забруднення атмосферного повітря: Методична розробка для студентів-географів. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. 26 с.
6. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны – ГОСТ 12.1.005-88 – [Действует с 1989], 159 с. (государственный стандарт).
7. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками – ГОСТ 12.1.014-7979 – [Действует с 1986], 5 с. – (государственный стандарт).
8. Воздух рабочей зоны. Требования к методике измерения концентраций вредных веществ – ГОСТ 12.1.016-79. [Действует с 1982], 12 с. (государственный стандарт).
9. Якість ґрунту відбирання проб – ДСТУ ISO 10381[Чинний від 2004-11-30].2006. 20 с. – (Держспоживстандарт України).
10. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.
11. Визначення нітратного азоту, амонійного азоту і загального розчинного азоту в повітряно-сухих ґрунтах з застосуванням розчину хлориду кальцію для екстрагування – ДСТУ ISO 14255:2005 [Діє з 2005], 24 с. (державний стандарт України).
12. Колесников С. И., Казеев К. Ш., Вальков В. Ф. Биоэкологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами. *Научная мысль Кавказа*. 2000. № 4. С. 31–39.
13. Каверина С. А. Геоэкологическая оценка трансформации почвенного покрова трансформированных территорий (на примере Орско-Новотроицкого промзла): автореф. дис. на соискание учёной степени канд. географ. наук: спец. 25.00.36. «Геоэкология». Барнаул, 2007. 19 с.
14. Генеральный план міста Харкова. Департамент містобудування, архітектури та генерального плану Харківської міської ради. 2016. URL:<http://uga.kharkov.ua/uk/public-information/genplan-mista-harkova.html>.

References

1. Where is the world's greenest city? (2015). Available at: <https://www.theguardian.com/cities/2015/apr/02/where-is-the-worlds-greenest-city-ecofriendly>. [in English].
2. Liu J., Sun W., Hu W. (2016). The Development of Eco Cities in China. Singapore: Springer Singapore. 329. [in English].
3. Zeleni shlyakhy(2016). [Greenways.] Available at: <http://www.greenways.com.ua/about-project/>. [In Ukrainian]
4. Greenways. (2016). Available at:<http://www.aevv-egwa.org/greenways/>. [in English].
5. Klymenko V. H., Tsyhichko O. Yu. (2010). Zabrudnennya atmosferneho povitrya: Metodychna rozrobka dlya studentiv-heohrafov. [Pollution of atmospheric air: methodical development for students-geographers]. Kharkiv: V. N. Karazin KhNU. 26. [In Ukrainian]

6. Obshchie sanitarno-gigienicheskie trebovaniya k vozduhu rabochej zony (1989). [General sanitary and hygienic requirements for the air of the working area - GOST 12.1.005-88], 159. [In Russian]
7. Metod izmereniya koncentracij vrednyh veshchestv indikatornymi trubkami (1986). GOST 12.1.014-7979 – [Method for measuring concentrations of harmful substances by indicator tubes - GOST 12.1.014-7979], 5. [In Russian]
8. Vozduh rabochej zony. Trebovaniya k metodike izmereniya koncentracij vrednyh veshchestv – GOST 12.1.016-79.(1089). [Air working area. Requirements for measuring the concentration of harmful substances - GOST 12.1.016-79], 12. [In Russian]
9. Yakist' gruntu vidbyrannya prob – DSTU ISO 10381.(2004). [Chynnyy vid 2004-11-30]. [Quality of soil sampling - DSTU ISO 10381 [Effective from 2004-11-30].20. [In Ukrainian]
10. Arynushkyna E. V. (2970). Rukovodstvo po khymychemskomu analyzu pochv. [Guide to the chemical analysis of soils]. M: Izd-vo MGUM. 487. [In Russian]
11. Vyznachennya nitratnoho azotu, amoniynoho azotu i zahal'noho rozchynnoho azotu v povitryano-sukhykh gruntakh z zastosuvannyam rozchynu khlorydu kal'tsiyu dlya ekstrahuvannya – DSTU ISO 14255:2005 (2005). [Determination of nitrate nitrogen, ammoniacal nitrogen and total soluble nitrogen in air-dry soils with the use of a solution of calcium chloride for extraction - DSTU ISO 14255: 2005], 24. [In Ukrainian]
12. Kolesnikov S. I., Kazeev K. SH., Val'kov V. F. (2000). Bioehkologicheskie aspekty zagryazneniya pochv tyazhelymi metallami.[Bioecological aspects of soil contamination with heavy metals]. Scientific thought of the Caucasus. 4. 31–39. [In Russian]
13. Kaverina S. A. (2007). Geohkologicheskaya ocenka transformacii pochvennogo pokrova transformirovannyh territorij (na primere Orsko-Novotroickogo promuzla). [Geoecological assessment of the transformation of the soil cover of the transformed territories (on the example of the Orsk-Novotroitsky industrial complex)]. Barnaul. 19. [In Russian]
14. Heneral'nyy plan mista Kharkova. (2016). [General plan of Kharkiv city.] Available at:<http://uga.kharkov.ua/uk/public-information/genplan-mista-harkova.html>. [In Ukrainian]