

КОНКУРСНА РОБОТА В НОМІНАЦІЇ "Кращі ідеї застосування ГІС"

ПІБ АВТОРІВ: Кобзарь Анастасія Андріївна

ТЕМА РОБОТИ: Оцінка рекреаційного потенціалу в межах м. Дніпродзержинська та встановлення його екобезпеки з використанням ГІС.

Вступ

Для сприятливого короточасного відпочинку мешканців населених пунктів необхідно забезпечити їх в достатній кількості організованими, озелениними та екологічно безпечними рекреаційними зонами. З огляду на природні й антропогенні умови у місті Дніпродзержинську гостро постає проблема задоволення рекреаційних потреб. Тому, враховуючи природний потенціал, наявну інфраструктуру та екологічний стан в межах міста з використанням ГІС необхідно визначити зони короткотривалого відпочинку та запропонувати аспекти ефективного рекреаційного використання зазначених об'єктів.

Ціллю досліджень ставилось: оцінити рекреаційний потенціал в межах населеного пункту та перевірити безпеку його використання за рекреаційним призначенням.

Задачі дослідження включали: територіальний пошук оптимальних рекреаційних зон для промислового м. Дніпродзержинська з урахуванням існуючої інфраструктури, наявного природного потенціалу, а також екологічних умов в межах даного населеного пункту з використанням ГІС.

1. Визначення рекреаційного потенціалу м. Дніпродзержинська

В межах проведеної технічної інвентаризації зелених насаджень [1] опрацьована територія міста Дніпродзержинська, площею 975 га, що складає близько 10% від усієї площі міста (13 720 га). Виконано комплексний аналіз та узагальнення стану зелених насаджень за допомогою програмного забезпечення *ArcGIS-10.1*, як зазначено на рисунку 1.1. До опрацьованих ділянок увійшли зони загального й обмеженого користування та спеціального призначення, також було досліджено та проаналізовано рекреаційну й потенційно-рекреаційну зону міста.

Разом з існуючими рекреаційними об'єктами на території міста були виявлені резервні території, які у подальшому можна використати у якості запланованих об'єктів озеленення, оскільки, згідно розрахунків, фактична площа таких об'єктів складає 166,054 га, що згідно з ДБН [2] не відповідає нормативам (370,8 га). Враховуючи запропоновані об'єкти площа останніх буде збільшена майже у 6 разів та сягне 1143,618 га разом з існуючими об'єктами, що не тільки буде відповідати нормативам, а й надасть можливість поетапного проведення процесу збільшення та розширення площ рекреаційних об'єктів у м. Дніпродзержинську.

Рекреаційні зони виявлені в межах міста, представлені на рисунку 1.2, а їх перелік, згідно наведеного територіального розподілу, у таблиці Додатку 1.

З урахуванням нормативів озеленення рекреаційних території й одночасно норм рекреаційного навантаження на них встановлено, що не далеко не всі рекреаційні об'єкти на території міста відповідають встановленим нормативам.

Результати оцінки ступеня озеленення зазначених об'єктів наведено у таблиці Додатку 2, з якої видно, що майже всі оцінені об'єкти не відповідають нормам озеленення. Виключеннями є Парк культури та відпочинку Лівого берегу та Парк яру Самишина Балка, де відсоток озеленення складає 55% та 47% відповідно при нормі 30-80%, а також проспекти 50 років ССРСР, Жукова, Пеліна, де відсоток озеленення проспектів складає відповідно 38,43%, 23,22%, 35,87% при нормі 25-30%.

Деякі рекреаційні об'єкти, що у значній мірі вимагають додаткового озеленення, - це Набережні Лівого та Правого берега, Бульвар Незалежності, Проспекти Металургів та Дружби народів, Сквери бульвару Будівельників, бульвару Героїв, проспекту Аношкіна.

Окрім додаткового насадження дерев необхідно приділяти значну увагу існуючим деревостанам.

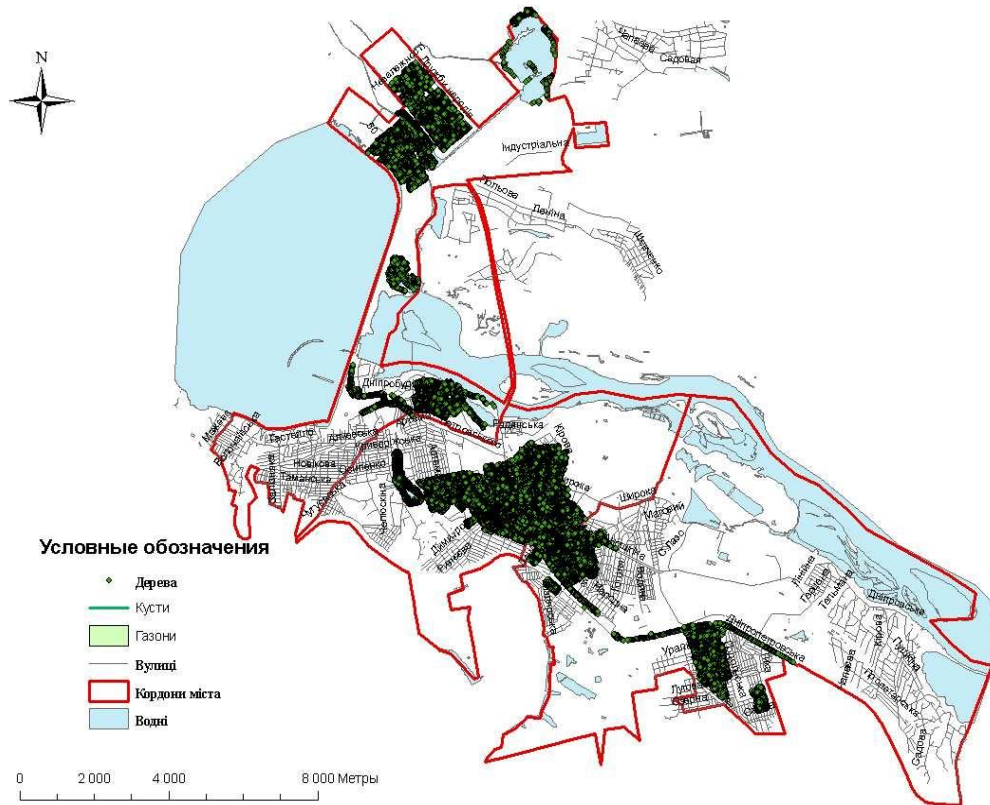
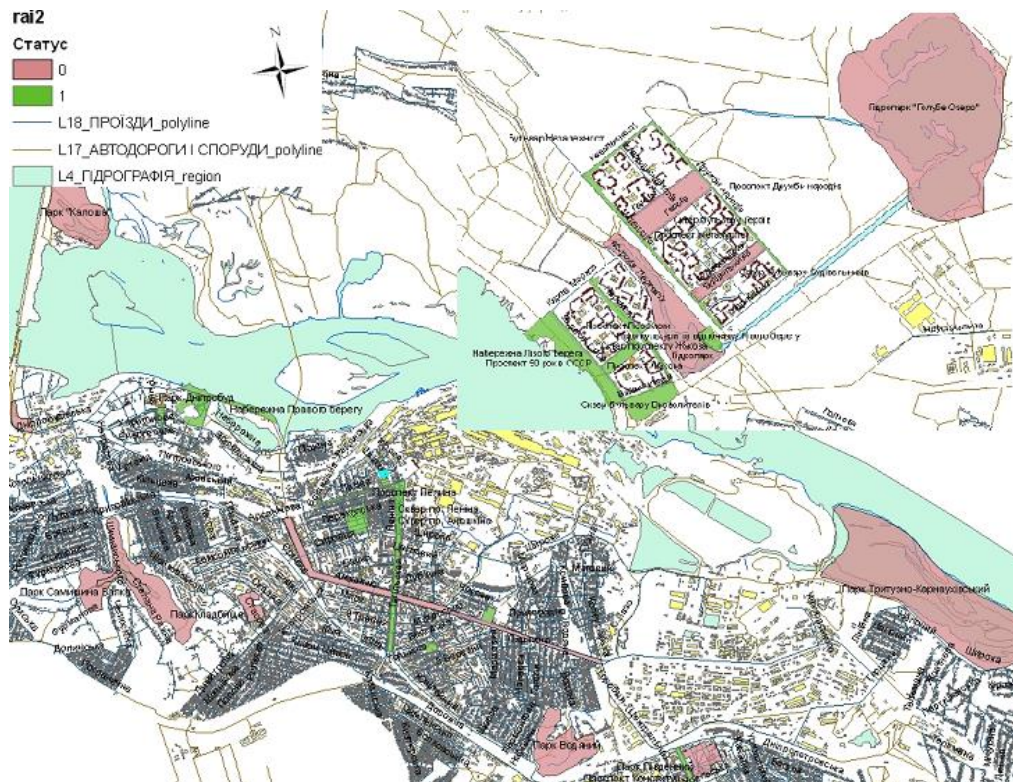


Рисунок 1.1 – Територія, що охоплює інвентаризацію зелених насаджень в межах м. Дніпродзержинська



Статус 1 – існуючі об'єкти, статус 0 – запропоновані об'єкти

Рисунок 1.2 - Електронна карта рекреаційних об'єктів м. Дніпродзержинська

2. Оцінка якості навколишнього середовища в межах рекреаційних зон міста

В рамках проведення дослідження було проаналізовано 37 ділянок, розташованих в межах рекреаційних зон м. Дніпродзержинська. З кожної ділянки відібрано по 10 зразків листя на кожному з 10 дерев роду *Rorulus* кожної ділянки. Перелік закладених 37 дослідних ділянок та їх територіальне розташування наведено в таблиці 2.1 та на рисунку 2.1 відповідно.

Таблиця 2.1 – Перелік дослідних ділянок по м. Дніпродзержинськ

Існуючі об'єкти рекреації	№ ділянки	Запропоновані об'єкти рекреації	№ ділянки
Парк культури і відпочинку Лівого берега	1-3	Набережна р. Дніпро	7
		Дендропарк	8-11
Міський парк культури і відпочинку	4-6	Набережна дренажного каналу	12
		Парк Калоша	13
Дніпровсько-Орільський природний заповідник	38	Парк о. Кривець	14
		Парк ГЕС	15
		Набережна Правого берега	16
		Парк Дніпробуд	17
		Парк Молдавський	18
		Парк Самишина балка	19-33
		Парк Горького	34
		Парк Водяний	35
		Парк Соцміста	36
		Парк Дунайський	37

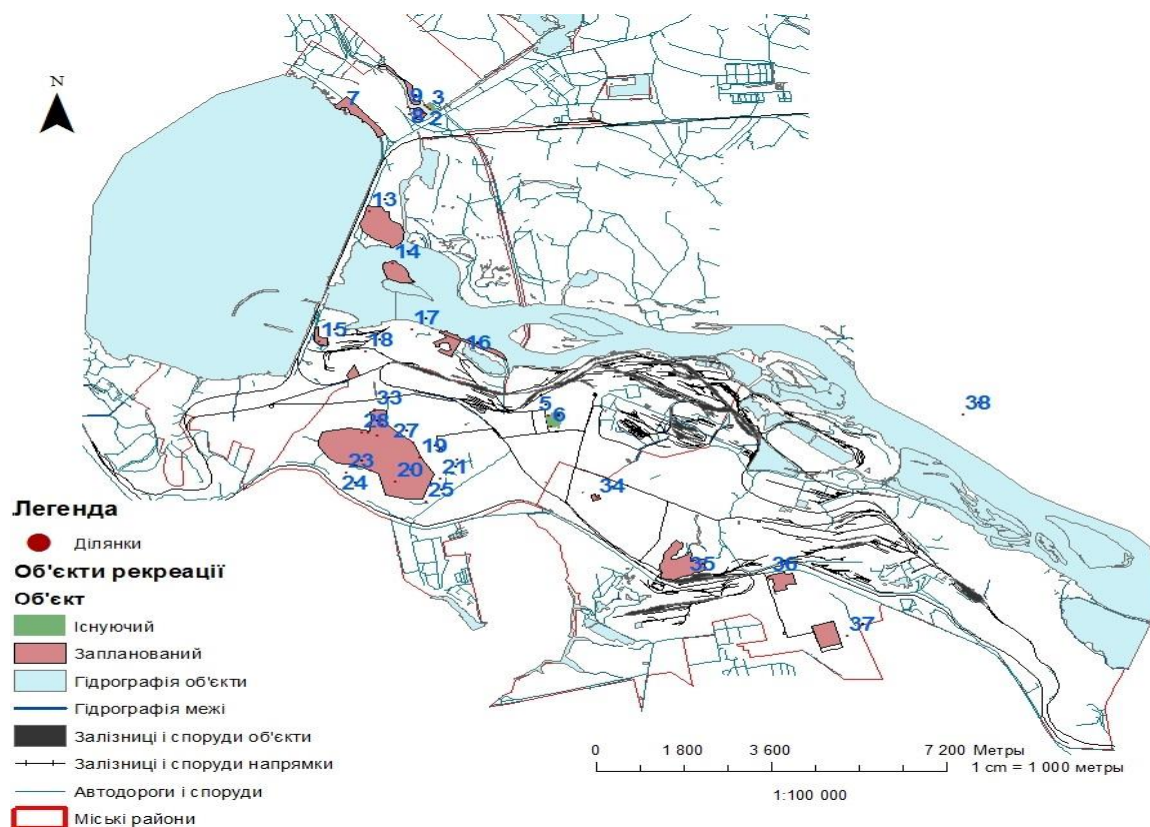


Рисунок 2.1 – Розташування дослідних ділянок в межах м. Дніпродзержинськ

Існуючі зони рекреації займають ділянки №№1-3 на лівому березі міста (парк культури та відпочинку) та ділянки №№4-6 на правому березі міста (парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва). Вони мають офіційний статус зон рекреації. Ділянки №7-14 розташовані на лівому березі міста, де спостерігається незначний антропогенний вплив. В правобережній частині міста знаходяться зони №№15-18, де відзначається вплив від промислових комплексів міста. Ділянки №№19-33 – зона Самишиної балки – вторинна відновлювана екосистема. Північна частина міста (ділянки №№34-37) характеризуються значним антропогенним впливом, але у останні роки потужність промислових комплексів зменшилась і ситуація на цій території покращилась.

Окрім дослідних ділянок на території міста, закладено контрольну ділянку – в межах 20-ти

кілометрової зони від границь міста в межах Дніпровсько-Орільського природного заповідника (ділянка №38).

Картографічні дослідження проводились з використанням програмного продукту *ArcMap*. На карту було нанесено шар Об'єкти рекреації, де кольором показано існуючі і заплановані об'єкти в м. Дніпродзержинську. Кожна ділянка має власний номер і знаходиться у межах існуючих і запропонованих зон рекреації. У створеному шарі електронної карти вказані розраховані показники флуктуючої асиметрії листової пластини дерев.

Розрахунки проводилися за методикою визначення показників флуктуючої асиметрії листової пластини дерев [3]. На основі попередніх досліджень на кафедрі екології Дніпродзержинського державного технічного університету було уточнено нормативні показники якісної оцінки навколишнього середовища для роду *Populus* [4].

За визначеними результатами середніх значень величин флуктуючої асиметрії, розрахованих для кожної ділянки, побудовано графік (дивись рисунок 2.2), на якому візуально можна спостерігати зміни досліджуваного параметра, залежно від місць відбору матеріалу.

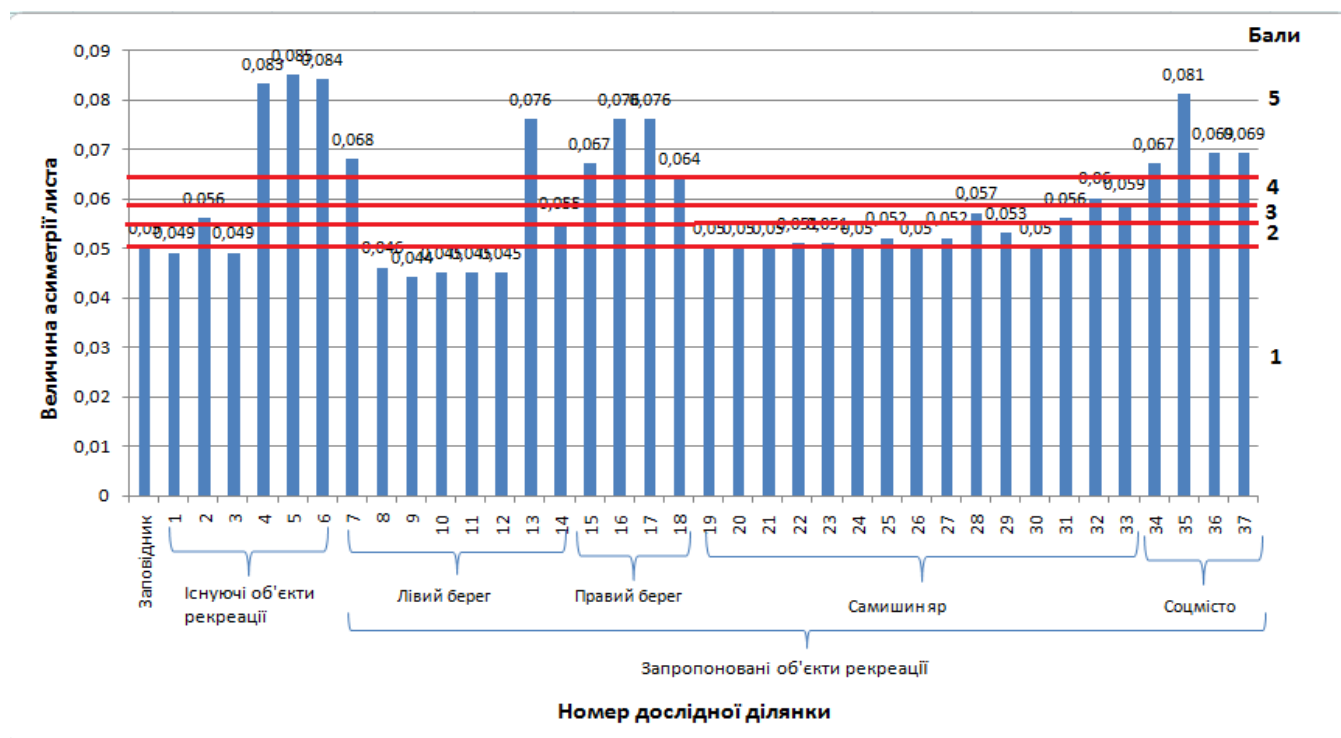


Рисунок 2.2 – Графік оцінки навколишнього середовища за допомогою величин флуктуючої асиметрії листової пластини рослин роду *Populus* в межах рекреаційних зон м. Дніпродзержинська

На графіку з правого боку показано бальну систему оцінки якості середовища за інтегральними показниками флуктуючої асиметрії листа рослин роду *Populus* (величини середньої відносної відмінності на ознаку). 1 бал шкали – умовна норма (<0,050) – значення показника асиметрії спостерігаються у рослин зі сприятливими умовами зростання. 2 бали – (0,050-0,054) – рослини випробовують слабкий вплив несприятливих чинників. 3 бали – (0,055-0,059) – вказує на забрудненість районів. 4 бали – (0,060-0,064) – дуже забруднені райони. 5 балів – (>0,064) – критичне значення показника асиметрії, характерне для вкрай несприятливих умов, коли рослини знаходяться в сильно пригніченому стані.

Проаналізувавши графік можна стверджувати, що в місті Дніпродзержинську існують умовно чисті території, які мають показники величини флуктуючої асиметрії нижчі ніж у закладеному еталоні (Дніпровсько-Орільський заповідник). В умовному еталоні цей показник становить 0,05, а в ділянках №№ 1, 3, 10-12 дорівнює 0,044-0,049. На ділянках № 18-21,24,26,30 показник дорівнює еталонному.

Отже слід зазначити, що як серед запропонованих так і серед існуючих рекреаційних зон в межах м. Дніпродзержинська визначено як умовно чисті, так значно екологічно небезпечні, оскільки рекреаційні зони, як існуючі, так і запропоновані розташовані в межах промислового

міста та відчувають тиск антропогенного впливу. Так, розташований в центральній частині міста Міський парк культури і відпочинку не відповідає показникам екологічної безпеки та має право на статус рекреаційної зони, на відміну від Парку культури і відпочинку Лівого берега, що повноправно може підтримувати статус рекреаційного об'єкта. Серед запропонованих рекреаційних об'єктів в межах міста встановлено, що не всі з них за наявним ступенем озеленення та екологічної ситуації у місті можуть конкурувати за статус рекреаційного об'єкта, оскільки більшість з них розташовані в межах впливу промислових підприємств міста. Проте виключенням є рекреаційні зони лівобережної частини міста (Дендропарк, Набережна дренажного каналу, Парк о. Кривець) та на правому березі – Парк в межах яру Самишина балка.

Отримані результати також свідчать про наявність в межах рекреаційних зон впливу антропогенних факторів непромислового характеру. Серед таких факторів можуть бути автомобільний транспорт, місцеві звалища побутового сміття, тощо.

3. Статистична обробка результатів досліджень

Статистична обробка отриманих даних полягала в проведенні просторового аналізу з використанням обчислювальних операцій над геоданими з метою вилучення з них додаткової інформації. Зазвичай просторовий аналіз виконується в ГІС-додатках, що мають спеціалізовані інструменти просторового аналізу для статистичної обробки. У даному випадку використовували *ArcToolbox*, який містить набір інструментів для конвертації, аналізу і керування даними. Зокрема аналіз проведено за допомогою модуля *SpatialAnalyst*, який надає широкий набір функцій просторового аналізу і моделювання на основі растрової моделі, включаючи картографічну алгебру, а також інтегрованого вектор-растрового аналізу.

Для визначення екологічної оцінки навколишнього середовища за результатами величин флюктуючої асиметрії листової пластини рослин роду *Populus* було використано функцію Інтерполяція. Просторова інтерполяція – це використання відомих значень тієї чи іншої величини в певних точках для оцінки невідомих значень в невідомих точках. Було використано метод просторової інтерполяції - Природна місцевість (*NaturalNeighbor*), який знаходить саму близьку підмножину вхідних зразків до запитаної точки і застосовує до них значення, засновані на пропорційних областях, щоб інтерполювати значення. Такий підхід також відомий як інтерполяція Сібсона або "захоплюючої області" (дивись рисунок 3.1).

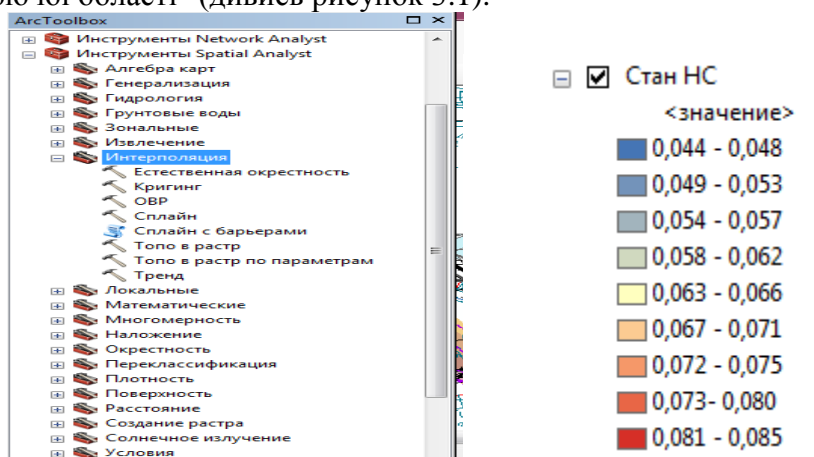


Рисунок 3.1 – Використання функції Інтерполяція. Створення шару «Розподіл стану навколишнього середовища за величиною флюктуючої асиметрії»

У відповідному віконці було задано данні для інтерполяції. Як вихідні точкові об'єкти було використано шар Ділянки (створений раніше). У полі значень задано характеристику шару Ділянки – Флюктуюча асиметрія, саме за цим показником було проведено інтерполяцію. Так, маючи 37 точок із значеннями флюктуючої асиметрії було проведено оцінку території міста.

За допомогою цієї функції створюється градієнт, який на карті показує кольором екологічну оцінку стану навколишнього середовища. У даному випадку шар складається з 9 діапазонів, що на карті відповідає 9 кольорам, такий розподіл було обрано програмою як самий оптимальний. При цьому у Властивостях шару можна внести зміни як щодо кількості, так і до величину діапазону

відповідного інтервалу. Результати моделювання наведено на рисунку 3.3, згідно до якого можна спостерігати центри забруднення (від рожевого до білого кольору) та ділянки придатні для рекреації (блакитний колір).

Для створення шару «Ізолінії» було використано функцію Поверхні а саме метод Ізолінії, який дозволяє прослідкувати безперервну зміну досліджуваної величини. Адже ізолінії – це лінії рівного значення будь-якої величини в її розподілі на поверхні, зокрема на площині (дивись рисунок 3.2). Це дає змогу виявити як змінюється показник флуктуючої асиметрії на території міста. Там, де значення змінюється повільно, лінії розташовані далі одна від одної. Там, де значення зростають або зменшуються стрімко, лінії розташовані ближче одна до одної. Розглядаючи певну ізолінію, можна визначити всі території, що мають однакові значення. Оцінивши відстань між сусідніми ізолініями, можна отримати загальне уявлення про градації значень.

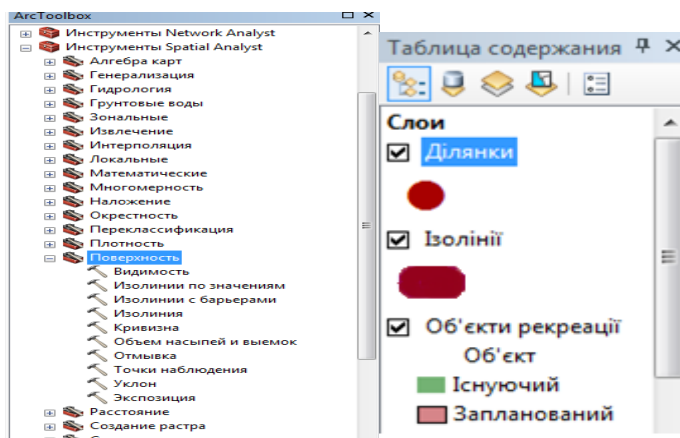


Рисунок 3.2 – Використання функції Поверхні. Створення шару «Ізолінії»

Шар «Ізолінія» будується на основі попереднього розробленого шару «Стан НС». Ізолінії задано із шагом 0,005. Результати просторового моделювання наведено на рисунку 3.3.

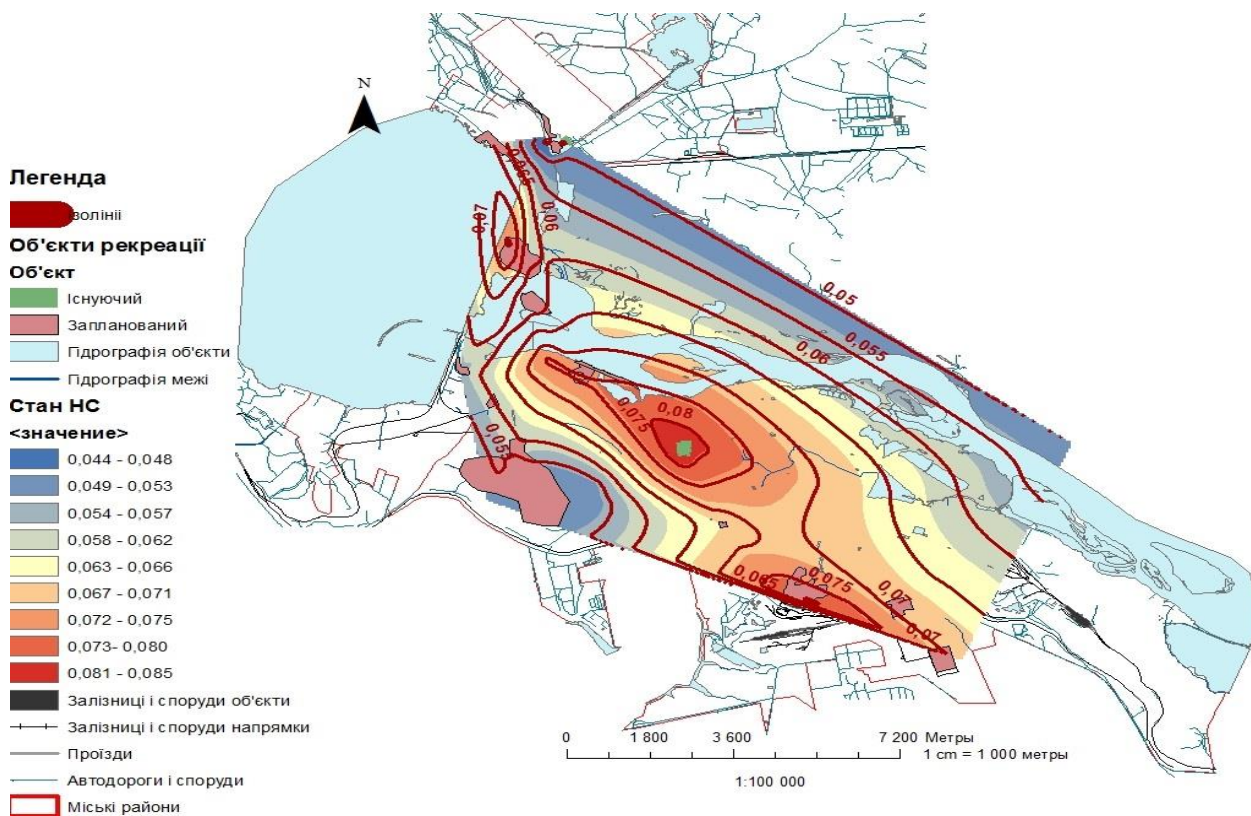


Рисунок 3.3 – Екологічна оцінка навколишнього середовища за величиною флуктуючої асиметрії в межах рекреаційних зон м. Дніпродзержинська

За отриманою аналітичною картою встановлено, що для рекреаційного використання в межах м. Дніпродзержинська можна використовувати території, розташовані:

- в лівобережній частині міста: існуючі – Парк культури і відпочинку Лівого берега, запропоновані – дендропарк і набережна дренажного каналу,
- на правому березі міста: існуючі – відсутні, запропоновані – Парк яру Самишина балка, а також Парк о. Кривець, Парк ГЕС, Парк Молдавський за умов їх достатнього озеленення та приведення у безпечний санітарно-екологічний стан.

Також встановлено, що Міський парк культури і відпочинку, який має статус рекреаційного об'єкта, та запропонований Парк Соцміста у жодному разі не мають права мати статус рекреаційного об'єкта з огляду на екологічний стан в межах даних територій.

Висновки

В роботі проведено геоінформаційну оцінку рекреаційного потенціалу промислового населеного пункту, згідно якої встановлено, що для сприятливого короткочасного відпочинку мешканців міста необхідно забезпечити їх в достатній кількості організованими, озелениними та екологічно безпечними рекреаційними зонами.

Досліджено рекреаційні об'єкти на території міста, що мають статус зон відпочинку, та з використанням ГІС запропоновано місця для виділення їх під рекреацію виходячи з наявного природного потенціалу. Встановлено, що площа існуючих рекреаційних об'єктів майже у двічі менша за нормативні вимоги, тому, враховуючи запропоновані об'єкти площа останніх буде збільшена майже у 5 разів разом з існуючими об'єктами, що надасть можливість поетапного проведення процесу розширення площ рекреаційних об'єктів у м. Дніпродзержинську.

Згідно проведених результатів оцінки якості навколишнього середовища за показниками флуктуючої асиметрії листової пластини рослин роду *Populus* в межах рекреаційних зон міста за результатами просторового моделювання встановлено, що для рекреаційного використання в межах міста можна використовувати потенційні та існуючі рекреаційні території, розташовані в лівобережній частині міста, в правобережній частині міста – тільки запропоновані рекреаційні зони за умов їх достатнього їх озеленення та приведення у безпечний санітарно-екологічний стан. Також встановлено, що Міський парк культури і відпочинку, який має статус рекреаційного об'єкта не повинен мати статус рекреаційного об'єкта з огляду на його екологічний стан.

Оскільки у місті Дніпродзержинську гостро постає проблема задоволення рекреаційних потреб мешканців міста, враховуючи природний потенціал та наявну інфраструктуру в межах Парків Самишина балка та лівобережний дендропарк, необхідно запропонувати аспекти ефективного рекреаційного використання зазначених об'єктів. Саме екологічний туризм повинен сприяти розвитку цих зон відпочинку як один з різновидів рекреації. Так, рекреаційна діяльність в межах Парку Самишина балка окрім пасивного відпочинку (пляжний відпочинок, пікнік, тощо) має бути спрямована у напрямку пригодницького туризму (катання на лижах, санках, ковзанах, фрірайд, ZipLine, пейнтбол тощо), техногенного туризму, зеленого туризму (екскурсії пізнавально-виховні екскурсії екологічною стежкою).

Перелік посилань

1. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка комплексної програми озеленення міста Дніпродзержинська на 2011 – 2015 роки». В. Гуляев, Н.Непошивайленко. Тема № 362/10. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2011. – 69с.

2. ДБН 360-92**. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. 2002. – 148 С.

3. В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов, А.В. Валецький, Н.Г. Кряжева, Е.К. Чістякова, А.Т. Чубінішвілі. Здоров'я середовища: методика оцінювання. — М.: Центр екологічної політики Росії, 2000. — 68 с.

4. Кравченко О.І., Негалюк А. В., Непошивайленко Н.О., Карпенко О.О. Геоінформаційний моніторинг промислової урбосистеми, заснований на результатах біоіндикації розвитку рослин роду *Populus* // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2014. – Вип. 19. – 53-57.

Перелік рекреаційних об'єктів м. Дніпродзержинська

Статус	Тип	Назва об'єкту	Площа об'єкту, га	
			існуючі	запропоновані
1	1	Проспект Перемоги	7,746	-
1	1	Проспект Металургів	8,765	-
1	1	Проспект Дружби народів	7,036	-
1	1	Проспект Пелина	4,015	-
1	1	Проспект Жукова	1,349	-
1	1	Проспект 50 років СРСР	4,069	-
1	1	Проспект Конституції	11,7	-
Всього площа існуючих проспектів			44,68	-
1	2	Бульвар Незалежності	3,334	-
1	3	Сквер проспекту Жукова	5,958	-
1	3	Сквер бульвару Визволителів	13,433	-
1	3	Сквер Квітів Університету	2,343	-
1	3	Сквер Стадіону "Перемога"	3,106	-
1	3	Сквер БК Горького	2,111	-
1	3	Сквер пр. Леніна	24,179	-
1	3	Сквер Шевченка	0,901	-
Всього площа існуючих бульварів та скверів			55,365	-
0	3	Сквер Театральний	-	0,682
0	3	Сквер бульвару Героїв	-	27,088
0	3	Сквер бульвару Будівельників	-	12,542
0	3	Сквер пр. Аношкіна	-	47,023
Всього площа запропонованих скверів			-	87,335
1	4	Набережна Лівого Берега	23,925	-
1	4	Набережна Правого берегу	11,993	-
Всього площа існуючих набережних			35,918	-
1	5	Парк культури та відпочинку Правого берегу	12,046	-
1	5	Парк культури та відпочинку Лівого берегу	4,121	-
1	5	Парк Дніпробуд	13,924	-
Всього площа існуючих парків			30,091	-
0	5	Парк Самишина Балка	-	93,083
0	5	Парк Тритузно-Карнаухівський	-	301,146
0	5	Парк Водяний	-	53,519
0	5	Парк Південний	-	18,008
0	5	Парк "Калоша"	-	61,843
0	5	Парк ГЕС	-	6,996
0	5	Парк Кладовище	-	10,54
Всього площа запропонованих парків			-	545,135
0	5	Гідропарк	-	54,595
0	5	Гідропарк "Голубе Озеро"	-	290,499
Всього площа запропонованих гідропарків			-	345,094
Загалом площа рекреаційних об'єктів			166,054	977,564

Примітка: статус 1 – існуючі об'єкти, статус 0 – запропоновані об'єкти.

Оцінка ступеня озеленення рекреаційних об'єктів м. Дніпродзержинська

Назва об'єкту	Площа об'єкту, га	Проектна площа зелених насаджень, га	Відсоток озеленення, %	Норма озеленення, %
Гідропарк	54,595	3,026	5,54	30-80
Гідропарк "Голубе Озеро"	290,499	3,532	1,22	30-80
Парк "Калоша"	61,843	1,858	3,00	30-80
Парк ГЕС	6,996	1,421	20,31	30-80
Парк Дніпробуд	13,924	2,962	21,27	30-80
<i>Парк культури та відпочинку Лівого берегу</i>	<i>4,121</i>	<i>2,261</i>	<i>54,87</i>	<i>30-80</i>
Парк культури та відпочинку Правого берегу	12,046	2,841	23,59	30-80
Парк Південний	18,008	4,022	22,33	30-80
<i>Парк Самишина Балка</i>	<i>93,083</i>	<i>43,74</i>	<i>46,99</i>	<i>30-80</i>
Парк Кладовище	10,54	0,55	5,2	30-80
Набережна Лівого Берега	23,925	2,119	8,86	30-80
Набережна Правого берегу	11,993	0,794	6,62	30-80
<i>Проспект 50 років СРСР</i>	<i>4,069</i>	<i>1,564</i>	<i>38,43</i>	<i>25-30</i>
Проспект Дружби народів	7,036	0,218	3,09	25-30
<i>Проспект Жукова</i>	<i>1,349</i>	<i>0,313</i>	<i>23,2</i>	<i>25-30</i>
Проспект Конституції	11,7	1,926	16,46	25-30
Проспект Металургів	8,765	0,649	7,4	25-30
<i>Проспект Пеліна</i>	<i>4,015</i>	<i>1,44</i>	<i>35,87</i>	<i>25-30</i>
Проспект Перемоги	7,746	1,303	16,82	25-30
Бульвар Незалежності	3,334	0,29	8,69	60 - 75
Сквер бульвару Будівельників	12,542	1,281	10,21	75 - 85
Сквер бульвару Визволителів	13,433	1,801	13,41	75 - 85
Сквер бульвару Героїв	27,088	1,174	4,33	75 - 85
Сквер БК Горького	2,111	0,346	16,39	75 - 85
Сквер Квітів Університету	2,343	0,667	28,47	75 - 85
Сквер пр. Аношкіна	47,023	3,804	8,09	75 - 85
Сквер пр. Леніна	24,179	8,323	34,42	75 - 85
Сквер проспекту Жукова	5,958	1,682	28,23	75 - 85
Сквер Стадіону "Перемога"	3,106	1,524	48,94	75 - 85
Сквер Театральний	0,682	0,181	26,54	75 - 85
Сквер Шевченка	0,901	0,191	21,2	75 - 85