

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

13.01 – КМР. 2109 “С” 2023.11.13 035 ПЗ

Власюк Станіслави Олександрівни

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет землевпорядкування**

УДК 528:711.142:718 (477.41)

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
землевпорядкування

_____ д.е.н. ЄВСЮКОВ Т.О.

« ____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В. о. завідувача кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі

_____ к.т.н. МОСКАЛЕНКО А.А.

« ____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Геоінформаційне моделювання підбору земельних ділянок під кладовища
в межах Бориспільського району Київської області»**

Спеціальність - 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітня програма – Геодезія та землеустрій

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор економічних наук, професор

_____ МАРТИН А.Г.
(підпис)

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

кандидат технічних наук, доцент

_____ МОСКАЛЕНКО А.А.
(підпис)

Виконала

_____ ВЛАСЮК С.О.
(підпис)

2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет землевпорядкування

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
геоінформатики і аерокосмічних
досліджень Землі

_____ к.т.н. Москаленко А.А.
«__» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи студентці
Власюк Станіславі Олександрівні

Спеціальність 193. Геодезія та землеустрій

Тема випускної магістерської роботи: «Геоінформаційне моделювання підбору земельних ділянок під кладовища в межах Бориспільського району Київської області» затверджена наказом ректора НУБіП України від «13» листопада 2023р. № 2109 «С»

Термін подання слухачем завершеної роботи на кафедру 20.11.2024 р.

Вихідні дані до виконання роботи: геопросторові дані та табличні дані на територію дослідження.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Огляд стану дослідження питання геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища
2. Розроблення моделей геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища
3. Реалізація моделей геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища

Перелік графічного матеріалу (за потреби) _____

Дата видачі завдання “ _____ ” _____ 2023 р.

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

_____ Антоніна МОСКАЛЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Завдання прийняла
до виконання**

_____ Станіслава ВЛАСЮК
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Геоінформаційне моделювання тісно пов'язане із використанням технологій ГІС. Це процес розробки моделі місцевості досліджуваної ділянки за допомогою програмних засобів.

Перший розділ містить в собі аналітичний огляд стану вивчення питання геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища. Розглянуто питання пошуку оптимального розташування досліджуваного об'єкту. Презентована класифікація завдань геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища.

Другий розділ містить в собі опис розроблення моделей геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища. Підібрана інформація, розглянуті різні підходи розроблення моделей геопросторових даних як основи геоінформаційного моделювання. Презентовані узагальнена, загальна функціональна, концептуальна, логічна та функціональна моделі здійснення оптимального пошуку розташування кладовищ.

Третій розділ містить в собі геоінформаційне моделювання підбору земельних ділянок під кладовища на прикладі Бориспільського району Київської області. Охарактеризований об'єкт дослідження, його особливості. Проведене геоінформаційне моделювання підбору земельних ділянок під кладовища на прикладі Бориспільського району Київської області.

Магістерська робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

Магістерська робота налічує в собі 76 сторінок, 23 рисунки, 4 таблиці та 65 джерел.

Ключові слова: геоінформаційне моделювання, геоінформаційний аналіз, геоінформаційна система, кладовища, санітарно-захисна зона.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ Геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища	10
1.1. Аналіз існуючих досліджень та законодавства, що пов'язане із розташуванням кладовищ.	10
1.2 Геоінформаційний аналіз та моделювання	20
1.3. Класифікація видів завдань.....	24
Висновки до першого розділу	28
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІДБОРУ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПІД КЛАДОВИЩА ..	30
2.1. Узагальнена модель геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища.	30
2.2. Загальна функціональна модель геоінформаційного моделювання.	32
2.3. Концептуальна модель бази геопросторових даних підбору земельних ділянок	36
2.4 Логічна модель бази геопросторових даних підбору земельних ділянок.....	43
2.5. Функціональна модель здійснення пошуку територій.	46
Висновки до другого розділу.....	49
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛЕЙ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІДБОРУ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПІД КЛАДОВИЩА ..	50
3.1. Характеристика об'єкту дослідження.....	50
3.2. Геоінформаційне моделювання підбору земельних ділянок під кладовища.	56
Висновки до третього розділу	65

ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

ВСТУП

Актуальність теми: На даний час однією із серйозних проблем багатьох країн світу є депопуляція населення, смертність вища, ніж народжуваність, і природний приріст є від'ємним. Україну також не оминає цей процес через низький рівень життя недостатній потік іммігрантів доступ до якісної медицини, українців стає все менше. З початком повномасштабного вторгнення показник смертності зріс. Через ведення бойових дій на території України загинули та гинуть військові та цивільні, при деокупації територій знаходять братські могили, відбувається нелегка боротьба з великими втратами. При врахуванні цих факторів постає проблема розташування нових кладовищ.

Геоінформаційний моделювання є найефективнішим інструментом аби вирішити проблему розташування кладовищ. За допомогою нього можна об'єднувати географічні дані, соціальні дані та екологічні. Він допомагає ефективно вирішити проблему розташування кладовищ, враховуючи всі фактори та показники.

Ця проблема є найбільш актуальною у місті Києві, де закінчуються місця для поховання населення.

Аналіз досліджень і публікацій: При аналізі наукової літератури геоінформаційного моделювання оптимального розташування кладовищ використані наукові праці Стасюк О., Міщенко О., Трошкіної О.А., Комар І.О., Марченко А., Найденко О.О., Божинського Б.І., Карпінського Ю. О., Лазоренко-Гевель Н.Ю., Татарченко Г.О., Білошицької Н.І., Таратула Р.Б., Яковенко О., які у своїх працях висвітлили деякі питання кладовищ та геоінформаційного аналізу.

Метою роботи є: обґрунтувати складові геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища.

Об'єкт дослідження магістерської кваліфікаційної роботи: земельні ресурси Бориспільського району Київської області.

Предмет дослідження магістерської кваліфікаційної роботи: геоінформаційні моделі підбору земельних ділянок для розташування кладовищ.

Завдання магістерської кваліфікаційної роботи:

1. Проаналізувати теоретичні аспекти пошуку оптимального розміщення кладовищ.

2. Розробити моделі геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під розміщення кладовища

3. Здійснити фізичну реалізацію моделей геоінформаційного моделювання та здійснити аналіз території для оптимального розміщення кладовищ.

Методи дослідження. У процесі дослідження магістерської роботи були використані такі загально-наукові методи:

- абстрактно-логічний (узагальнення теорії, формування висновків, пропозицій)
- наукового-дослідження (корегування отриманих знань та їх систематизація)
- об'єктно-орієнтованого проектування (структування та розроблення моделей з використанням мови UML)
- метод геоінформаційного аналізу (дослідження географічних даних, їх аналіз та автоматизація)
- геоінформаційного моделювання (збір та зберігання, оброблення та відображення геопросторових даних).

Інформаційною базою магістерської кваліфікаційної роботи є: адміністративно-територіальний устрій України (надані НДІГК для освітньої мети), просторові дані з Open Street Maps на територію дослідження. При виконанні роботи використовувались модулі просторового аналізу ArcGIS та ModelBuilder.

Результат дослідження та практичне значення. В ході виконання магістерської кваліфікаційної роботи розроблено та обґрунтовано моделі геоінформаційного моделювання пошуку земельних ділянок для оптимального розташування кладовищ. Результатом є побудовані моделі для підбору земельних ділянок, а також тематичні зображення, які ілюструють можливе розміщення кладовища на досліджуваній території.

Структура магістерської роботи складається з змісту, вступу, трьох розділів де детально розкривається тема, висновки, додатки та список літератури.

РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІДБОРУ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПІД КЛАДОВИЩА

1.1. Аналіз існуючих досліджень та законодавства, що пов'язане із розташуванням кладовищ.

Спираючись на історичні та культурні аспекти серед видів поховань у українців переважає “найтрадиційніший” для нашого суспільства – закопування тіла в труні відомий серед науковців як інгумація, в той час як інші види ми майже ігноруємо або тільки починаємо вводити. У 2020 році кремація в порівнянні від усіх поховань в Україні становила 8%. Серед населення ширяться думки, що кремація суперечить традиціям та релігії нашого регіону, але це не так, основною причиною є недостатня кількість місць де можна виконати дану процедуру, тому і люди схильні більше до інгумації [1].

Для захоронення відводиться спеціальна територія так, відповідно до статті 23 Закону України «Про поховання та похоронну справу» для встановлення кладовища рішенням уповноваженого органу в установленому законом порядку відповідному спеціалізованому комунальному підприємству, установі, організації в постійне користування надається земельна ділянка [2].

Згідно із статтею 2 Закону України “Про поховання та похоронну справу” кладовище – це ділянка землі, що відводиться згідно законів України на якій облаштовані захоронення та/або розташовані крематорії, колумбаріями та різними спорудами, що призначаються для організації та облаштування кладовищ [3].

Враховуючи специфіку такого об'єкта, як кладовища, ділянка виділяється не тільки беручи до уваги норми земельного законодавства, а також спеціальні норми. Вони регулюють обмеження для розміщення такого об'єкту [2].

Виходячи з цього зазвичай виникає проблема з місцем поховання тіла, як би наша держава не регулювала це питання, але більшість кладовищ переповнені.

Спираючись на дані Міністерства Фінансів України станом на 2021 рік в Україні помирало не менше пів мільйона осіб, нажаль через повномасштабне вторгнення цифра лиш зростає, місць для поховання меншає[3]. На даний час в Україні на 1 новонародженого малюка припадає 3 померлих осіб, порівнюючи роки до пандемії це відношення було 1:2. За перше півріччя 2024 року померло 250 972 людини. За статистичними даними створений (Рис 1.1) кількості померлих осіб за період з 2018 року по перше півріччя 2024 року [4].

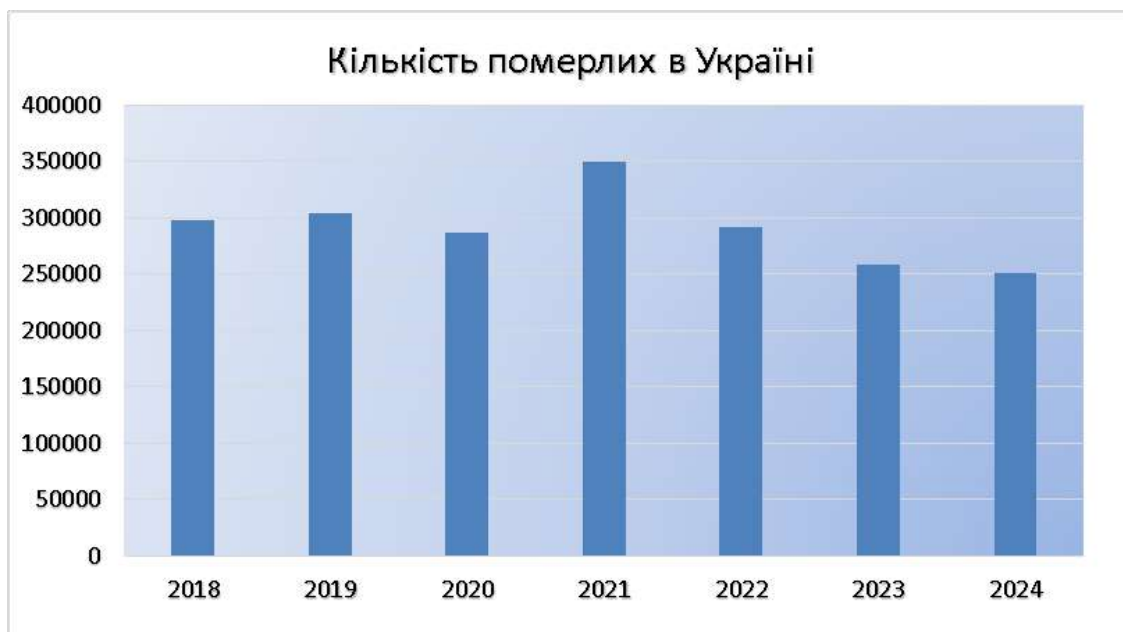


Рис. 1.1. Кількість померлих осіб за період з 2018 року по перше півріччя 2024 року

У 2022 році Міністерством розвитку громад був проведений аналіз стану галузі поховання в Україні серед цієї інформації варто зазначити, що в Україні розміщено близько 32 тисяч поховань з них – 26 тисяч(83%) благоустроєні. Їхня кількість не збільшувалась, лише відсоток закритих, тобто ресурс, яких уже вичерпався, невпинно зростає вгору. Якщо вже це питання облаштування кладовищ повстає в громадах та невеликих населених пунктах, то що ж говорити за міста –мільйонники, особливо Київ та область. У місті розташовано 29 кладовищ, 4 з них є закритими, 1 відкрите, а решта використовується лише для під поховань, також у місті можна скористатись єдиним крематорієм(Рис 1.2), але він не користується такою ж популярністю як традиційні кладовища [5].



Рис. 1.2. Єдиний крематорій столиці

Джерело: <https://glavcom.ua/kyiv/publications/cvintarniy-kolaps-chomu-vmirati-u-kijevi-ce-nebachena-rozkish-474189.html>

Для Києва це питання є одним із найактуальніших на яке впливає ряд факторів .

На основі вище згаданих даних можна стверджувати, що проблема нестачі земель та виділення їх під кладовища для регіону, що лежить в основі магістерської роботи постає дуже гостро та нагально. На цю всю ситуацію також впливає ряд чинників таких як хаотична забудова, стрімкий рівень урбанізації, ефективний спосіб використання земель, а також складний процес землевідведення та різні обмеження, що накладаються у разі пошуку місця розташування та утримання кладовищ, внаслідок чого органи влади на місцевому рівні, що спеціалізуються на даному питанні стикаються з рядом проблем.

Проблема поховань наразі тривожить ряд вчених як вітчизняних так і іноземних, які розробляють різні методики та альтернативи аби ця сфера надавала найменший вплив на екологію. Для розуміння розглянемо деякі з них.

Зелені поховання – у процесі якого відбувається усунення хімічних речовин та матеріалів, що наносять шкоду навколишньому середовищу [6].

Аквамація (ресомация) – це процес під назвою лужний гідроліз, завдяки йому викиди вуглецю в природу набагато менші [7].

Капсули для поховання - це труп, який поміщається в яйцеподібну сферу, що виготовляється із біорозкладних матеріалів, закопується під деревом та живить його [7].

Найнеоридарнішим та в той же час одним із найекологічніших методів є грибний костюм, що є проривом серед методів поховань. Виготовлений він із бавовни та наповнений спорами спеціально виведеного сорту грибів, що очищають тіла від токсинів перед тим як вони будуть вимиватись у ґрунт [8].

Та все ж Україна ще дуже далека до введення чогось альтернативного та нового, а проблему з похованнями вирішувати потрібно уже зараз та поки не буде запропонований та введений інший спосіб окрім найпопулярніших: будівництво крематоріїв та кладовищ.

Міністерством інфраструктури України був проведений аналіз похоронної справи у областях України, не враховуючи дані тимчасово окупованих територій та територій на яких ведуться активні бойові дії (Табл.1.1).

Протягом 2023 року на території України діяли 513 ритуальних служб та 1688 суб'єктів господарювання, які включають в собі комунальні, приватні підприємства та одноосібних підприємців.

Аналізуючи статистику, у 2023 році було поховано 397 тис. осіб, що померли, що є 80 % від загальної кількості померлих, яка становить 498 тисяч.

Станом на 2023 рік, підсумовуючи дані по областях та сумуючи їх разом всього в Україні налічувалось 31615 кладовищ, 23211 повністю благоустроєні. За відсотковим відношенням загальної кількості кладовищ до благоустроєних в трійці лідерів займає перше місце Волинська область, в якій найбільший відсоток благоустроєності місць поховань – 94,3%, далі іде Житомирська – 90,3% та Львівська – 89,9%. У Київській області цей відсоток досить малий лише 14,3%, а сам Київ не має ні одного благоустроєного кладовища.

Таблиця 1.1

Інформаційно-аналітичний матеріал про стан похоронної справи за 2023 рік

Адміністративно-територіальний поділ	Загальна кількість місць поховань							Виділено коптів на благоустрій місць поховань, тис.грн.	Освоєно коптів на благоустрій місць поховань, тис.грн.	Необхідно побудувати нових місць поховань в населених пунктах регіону, од.	Поховано ритуальними службами померлих осіб, тис.чол.	Кількість ритуальних служб, од.	Кількість підприємств різних форм власності, од.				Загальний обсяг ритуальних послуг та реалізації предметів ритуальної належності, тис.грн.	Середня вартість одного поховання, грн.
	всього, од.	в містах та селищах, од.	діючих, од.	закритих, од.	всього благоустроєно, од.	благоустроєних, %	всього						кооперативних	приватних	окремих СПД			
Вінницька	1601	118	1241	242	1415	88,38	23464,98	23464,980	10	18,997	18	94	17	29	48	98644,162	10348,00	
Волинська	632	36	590	6	596	94,3	12372,80	12372,800	4	4,743	13	36	7	0	29	21432,9	6421,20	
Дніпропетровська	2442	342	1818	282	1524	62,41	18695,27	18695,268	31	38,600	36	201	33	64	104	79866,27	6720,00	
Донецька	719	192	484	43	162	22,53	13681,30	12105,400	8	11,060	23	39	14	12	13	46074,9	8489,00	
Житомирська	1610	138	1417	55	1454	90,31	23957,59	23957,590	18	15,243	23	82	6	21	55	67939,1	8370,11	
Закарпатська	1077	135	697	245	896	83,19	9940,10	11923,900	41	14,805	22	67	7	17	43	179257,3	12107,90	
Запорізька	516	417	94	5	69	13,37	14833,20	13047,700	0	5,946	6	72	9	15	48	30988,91	13022,20	
Ів.-Франківська	934	101	697	146	833	89,19	15066,30	15066,300	20	12,229	10	41	10	9	22	93779,4	15140,00	
Київська	1340	159	998	183	191	14,25	13472,40	12999,600	32	12,100	32	49	16	22	11	63698,6	8967,00	
Кіровоградська	1586	152	1192	242	1006	63,43	14064,80	14064,800	8	14,994	12	67	12	9	46	74067,3	10191,60	
Львівська	1904	174	1549	181	1711	89,86	41115,21	38716,220	45	24,665	41	82	26	22	34	85588,7	15000,00	
Миколаївська	1041	93	878	70	891	85,59	40341,00	40316,000	9	15,821	17	90	4	32	54	66879,3	7764,00	
Одеська	1521	137	1332	52	1281	84,22	78182,80	76205,201	17	31,392	35	125	13	30	82	69048,96	12025,00	
Полтавська	1597	173	1236	188	1150	72,01	40313,14	31566,990	21	9,081	15	73	15	14	44	71333,01	9329,00	
Рівненська	1071	79	892	100	985	91,97	31795,10	27218,200	25	14,360	24	44	9	10	25	122228,89	8765,00	
Сумська	1975	184	1685	106	1560	78,99	22400,60	21584,300	2	13,924	17	83	7	31	45	93787,5	8400,00	
Тернопільська	1116	147	914	51	965	86,47	18506,70	18506,700	23	13,312	2	86	11	7	68	79467,4	16000,00	
Харківська	2163	394	1607	162	1351	62,46	28492,81	28182,310	22	33,860	54	85	18	34	33	161581,19	6739,70	
Хмельницька	1685	126	1404	155	1447	85,88	26149,76	26149,755	6	16,228	15	52	15	15	22	46838,5	6707,00	
Черкаська	1360	174	1029	157	1068	78,53	26101,75	26046,480	15	20,186	53	67	22	21	24	76779,78	8682,42	
Чернівецька	571	134	387	50	426	74,61	22931,00	22931,000	8	10,054	9	48	10	8	30	9951,1	6028,00	
Чернігівська	2440	235	2020	185	1635	67,01	27322,10	27134,900	11	13,383	28	72	13	25	34	69662,9	9236,00	
м.Київ	30	30	0	0	0	0	133316,20	82887,000	6	26,900	2	7	3	1	3	166640,1	22591,60	
Всього	31651	3965	24722	2970	23211	73,33	698950,00	627547,794	389	396,919	513	1688	304	467	917	1884120,9	10300,49	

У 2023 році Україна потребувала на будівництво 389 нових кладовищ, 32 з яких у Київській області та 6 зокрема в Києві [9].

Через тотальну нестачу місць для розташування кладовищ влада почала активно шукати нову територію. Так у 2020 році у Бориспільському районі Київської області вирішили звести мега-кладовище разом із крематорієм (Рис1.3). Підприємець викупив 30 гектарів сільськогосподарських земель, місцеві жителі думали, що ділянка буде використана в сільськогосподарських цілях, натомість отримали таку приголомшливу новин, було припущено, що зведення даного об'єкту призначається для обслуговування Києва, де і так не вистачає місця для поховань. З сторони влади не було помічено ніяких порушень закону, та скидали незаконні дії на своїх попередників, адже ця територія є приватною власністю, а як відомо кладовища можуть перебувати лиш у

комунальній. Завдяки розголосу та місцевим активістам спорудження не дозволили [10].



Рис. 1.3. Відведена територія під кладовище на території Бориспільського району Київської області

Та моїм завданням є проаналізувати за допомогою геоінформаційних технологій оптимальне розташування кладовищ та вирішення цієї проблеми.

Темою дослідження кладовищ як не від'ємною частиною населеного пункту, займались ряд вчених та розкривали її в різних контекстах.

Кладовище може виступати у ролі туристичного місця у своїй праці Стасюк О. детально розкриває його потенціал саме у такому світлі. Хоч тури по місцях поховання популярні у Європі, та що заважає українцям таке зробити, адже на території України збереглися багато історичних кладовищ, які можна прирівняти до пам'яток архітектури, історії, та мистецтва. У даній праці розглянута певна кількість кладовищ, що знаходяться на території Галичини, серед них є не тільки поховання українських визволителів, так як всім відомо, що ця територія славиться своєю мультинаціональністю, на просторах розташовані кладовища турецьким воїнам, також юдейські цвинтарі. Щоб зробити ці місця привабливими до туристів потрібно включити їх у туристичну мапу та внести до списків пам'яток [11].

Науковець Міщенко О. у своєму дослідженні висвітлює тему тафального ландшафту його існування в межах населеного пункту на прикладі міста Луцьк. Проблема поглинання цвинтарів містом призводить до його не відповідного розміщення та негативно впливає на структуризацію міста порушуючи норми, закони і правила. В даній статті розглядаються кладовища, які знаходяться в Луцьку та на околицях, також чинники, що впливають на побудову нових та існування старих [12].

В статті Марченко А. розглядається тема поховань у Києві та їх сакральний зміст. Перелічені та описані кладовища як для людей так і для тварин, братські могили, ліквідовані кладовища та післявоєнні їхній сакральний вплив на місто та історико-культурний. Висвітлена проблема зникнення та занедбаності деяких з цих об'єктів та заборона перепоховання на старих цвинтарях [13].

Розглянуте дослідження впливу кладовищ на містобудівну діяльність Трошкіної О.А. та Комар І.О. в ньому викладена інформація про негативний вплив такого об'єкту на місто. Основною проблемою є те, що простір використовується не раціонально та вплив на екологію. Також розкриті позитивні сторони кремації як виду поховання, розповсюдження у зарубіжних країнах та на території нашої держави [14].

У статті Найденко О.О., Божинського Б.І. постає питання впровадження інноваційних методів поховань таких як промесія та ресомація, які мають менший вплив на навколишнє середовище, менші матеріальні витрати аніж більш традиційні методи. Висвітлений закордонний досвід у цій сфері на прикладі Японії, Нідерландів та інших країн. Виявлена перспектива використання інноваційних методів та поліпшення існуючих [15].

Дані науковці розглядають лиш деякі із проблем, що пов'язанні із темою кладовищ, але тема підбору земельних ділянок під кладовища зовсім не розкрита та має потребу на більш комплексний підхід, тому ця тема є актуальною як ніколи в сучасних реаліях України.

Кладовища є специфічними об'єктами, беручи до уваги це враховуються не тільки загальні норми законодавства, а ще й спеціальні норми, вони встановлюють вимоги до порядку їх розміщення та утримання.

Стаття 23 Закону України «Про поховання та похоронну справу» виголошує, що для того аби розмістити місце поховання потрібно аби рішення уклад уповноважений орган в установленому законом порядку відповідному спеціалізованому комунальному підприємству, установі, організації та видав у постійне користування земельну ділянку. Згідно з статтею 28 того ж закону вона повинна перебувати у комунальній власності та не може передаватись в оренду чи піддаватись процесу приватизації [1].

Ділянка, що відводиться під кладовище згідно порядку утримання кладовищ та інших місць поховань, що встановлений вище зазначеним законом повинна мати площу, яка розраховується згідно кількості населення, тобто у сільській місцевості 0,1 га на тисячу людей, в міській – 0,24 га на тисячу людей, поховання праху в урнах – 0,02 га на тисячу людей. Мінімальна площа ділянки на якій розміщується кладовище становить 0,5 га [1].

Згідно Державних санітарних норм розміри ділянки, що відводиться під кладовище, потрібно уточнювати в залежності від співвідношення традиційного поховання до поховань після кремації, враховуючи умови місцевості. Також місцезнаходження ділянки та розміри закладаються генеральним планом, всі питання щодо відведення, облаштування нових цвинтарів, розширення меж та реконструкція діючих вирішуються за згодою місцевих органів державної епідеміологічної служби [16].

У ДБН Б 2.2-1:2008 "Кладовища, крематорії та колумбарії. Норми проектування" розкриті основні норми та положення при розміщені та будівництві кладовища. Проект будівництва ділить кладовище на 5 зон :вхідну, адміністративну, господарську, поховань та санітарно-захисну. Вхідна зона розміщується суміжно адміністративній та господарській. Вона включає в себе розташування стоянок для автомобілів чи громадського транспорту, пішохідні доріжки, в'їзди та виїзди, огороження. Адміністративна зона містить в собі

споруди для проведення панахид, адміністративно-побутовий будинок. В господарській зоні зазвичай розміщують складські приміщення, гаражі, майстерні, котельні та трансформатори, майданчики для відходів, тощо їх загальний відсоток має становити 15%. Зона поховання повинна займати 65-70% всього кладовища та ділитись на сектори. Також при проектуванні слід враховувати дорожнє сполучення між секторами та зонами. Невід'ємною частиною слугують зелені насадження – 15%-20%. При зведенні крематорію на території кладовища слід дотримуватись ДБН В.2.2-9 і СНиП 2.09.02. Не слід і забувати про інженерне обладнання кожен вид якого встановлюється згідно санітарно-захисних та протипожежних вимог [17].

Завданням моєї магістерської кваліфікаційної роботи є підібрати земельну ділянку під кладовище, її підбір залежить від багатьох обмежень, які потрібно врахувати. Першим із них є санітарно-захисна зона – ділянка землі з особливим режимом використання, що встановлюється навколо об'єктів з шкідливим впливом на навколишнє середовище та населення та накладається аби цей вплив мінімізувати [18].

У п.п.3.5-3.6 Державних санітарних правил і норм “Гігієнічні вимоги щодо облаштування і утримання кладовищ в населених пунктах України” ДСанПІН 2.2.2.028-99 сказано, що кладовища повинні розміщуватись у приміських зонах та поблизу меж сіл. Вона повинна становити 300 м від меж кладовища до громадської забудови, зон відпочинку, садів та городів, якщо ж цвинтар спеціалізується лиш на похованні урн після процесу кремації, то ця захисна зона встановлюється у 100 м. У сільській місцевості, якщо кладовище розміщене вище потоку ґрунтових вод та має гідрологічний зв'язок з горизонтом води санітарно-захисна зона встановлюється у 500 м. Згідно п. 3.12 якщо кладовище є закритим, санітарно-захисна зона може зменшуватись у розмірі, у міській місцевості на 50 м у сільській на 100 м. Якщо ж планується його повторне використання зона не змінюється, а буде встановлюватись у залежності до п.п.3.5-3.6. [16].

Згідно цих же норм та правил рельєф ділянки для проектування не повинен містити обвали чи зсуви, затоплення чи підтоплення.

Схил території, яка буде використовуватись має розташовуватись у протилежний бік від населеного пункту та відкрити водойм, які використовуються для потреб населення [16]. У інструкції “Про порядок поховання, утримання кладовищ і організацію ритуального обслуговування в населених пунктах України КДІ-204/12 Україна 182-91” п 3.1.3 вказано, що ділянка для відведення повинна бути рівнина, нахил не повинен перевищувати 0,5-5 градусів до населеного пункту та відкритих водойм, на гористій місцевості -30 градусів з підведеними дорогами та терасами з нахилом у 5 градусів. Якщо природній схил відсутній потрібно подбати про вертикальне планування аби запобігти перезволоженню ділянки, також за потреби встановити підпірні стіни, укріпити яри, та підпорядкувати укоси [19].

Кладовища повинні бути розміщені на певній відстані від житлових зон та інших об'єктів інфраструктури, включаючи дороги [16].

Ділянка під кладовище бажано повинна мати сухий пористий ґрунт (піщаний, супіщаний, слабглинистий та ін.), що дає хорошу повітропроникність і швидке просихання [20]. Також заболочена ділянка землі не підійде для влаштування цвинтаря, бажано щоб вона була рівна та трохи підвищена [19].

У пункті 3.1.4 інструкції “про порядок поховання, утримання кладовищ і організацію ритуального обслуговування в населених пунктах України КДІ-204/12 Україна 182-91” зазначено, що на поблизу територій водойм, які використовуються для потреб населення слід враховувати водоохоронну зону та прибережно-захисну і там де вони мають вплив не можна встановлювати кладовище, також на території різного виду джерел [19].

Згідно ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій" об'єкти, які наносять негативний вплив на атмосферне повітря потрібно розташовувати із підвітряної сторона до населеного пункту [21].

Отже, питання кладовищ є актуальним, як ніколи, ряд вчених займались цим та не підіймали таку важливу тему як оптимальний підбір земельної ділянки для цього процесу потрібно врахувати ряд чинників та умов.

1.2 Геоінформаційний аналіз та моделювання

Геоінформаційна система – це технологія об'єднання модельного зображення карти з табличними даними, вона керує просторовими даними та атрибутами, що асоціюються з ними, також вона дає можливість аналізувати, зберігати, редагувати та використовувати географічні дані в залежності від мети, яка поставлена перед нею [22].

ГІС системи використовуються у різних сферах: кадастр, землекористування, сільське господарство, екологія, демографія та інші [22].

Типи даних, що застосовуються у ГІС системах можна поділити на дві групи: атрибутивні та просторові. Перші характеризують якісні та кількісні властивості об'єкта та виражаються в цифровому виді. Другі характеризують розташування об'єктів відносно один одного у просторі та геометричні дані [23].

На основі геоінформаційних систем виникають геоінформаційні технології, що використовують різні методи, прийоми для того аби обробити та зібрати просторово-розподілені дані. Серед усіх виділяють три основних види :географічні інформаційні системи, завдяки яким обробляється просторова інформація, дистанційне зондування Землі - дані про її поверхню, які беруться із супутників та потім використовуються в подальших дослідженнях та технології позиціонування-визначення геолокації, сучасних систем навігації, електронні геодезичні виміри, що інтегровані в ГІС середовище [24](Рис. 1.4).

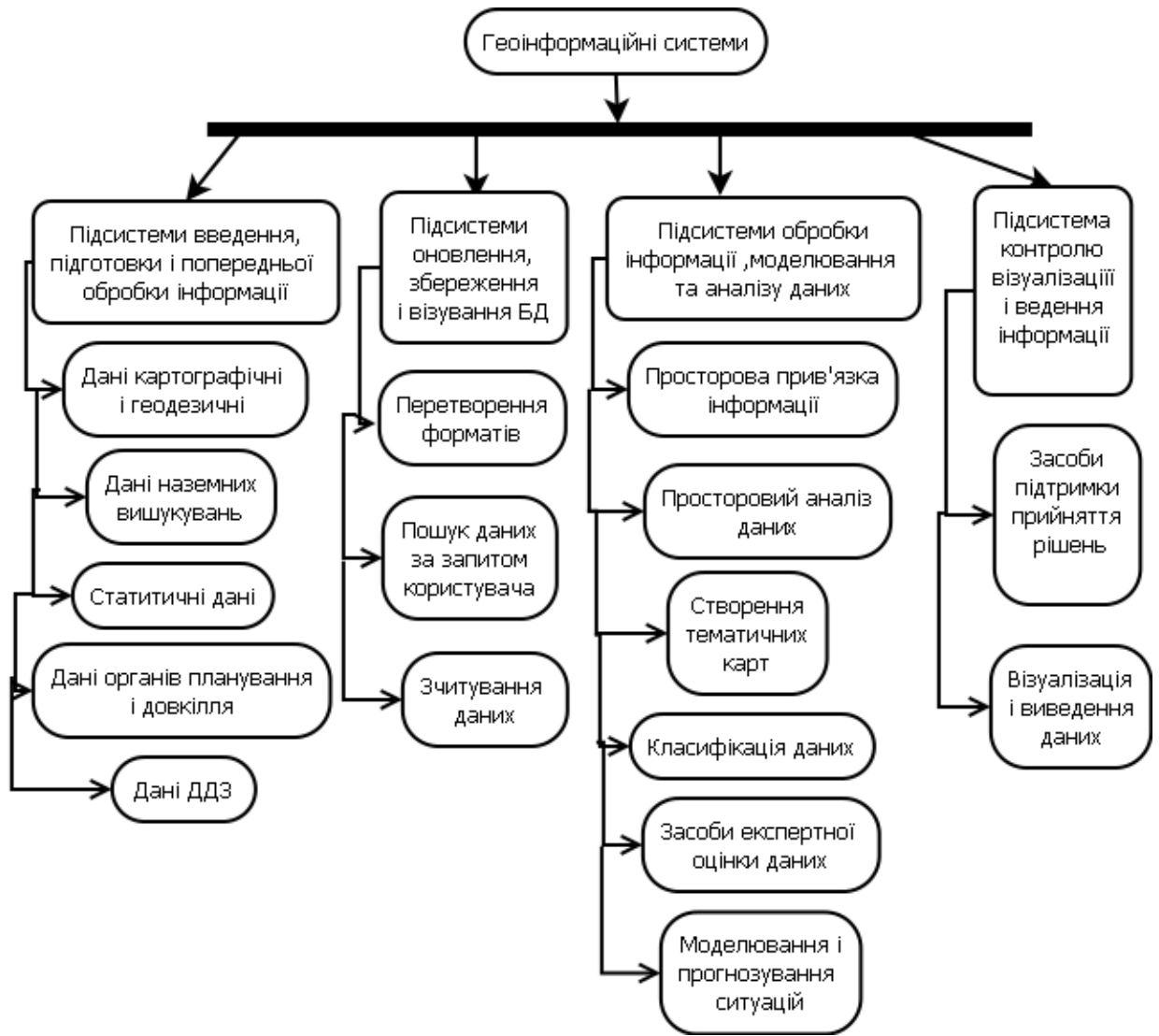


Рис. 1.4. Структура геоінформаційних систем

У своїй роботі я використовую геоінформаційний аналіз, що містить в собі двоє понять - це геоаналіз та просторовий аналіз та представляє з себе систему, що складається із ряду функцій, що мають на меті проаналізувати розміщення, зв'язки та ряд різних відношень простору та його об'єктів [25].

Дослідженням цього питання в сфері землевпорядкування займалися ряд науковців аби поліпшити проблеми, що їх тривожать за допомогою ГІС.

Лазоренко-Гевель Н.Ю у своїй праці використовував ГІС аналіз аби визначити структуру мережі агроекологічного моніторингу ґрунтів на території Київської області. В ході даної роботи були дослідженні мережі пунктів агроекологічного моніторингу ґрунтів за такими критеріями: охоплення агроґрунтових провінцій та зон, за допомогою моніторингу місць де брались проби, дослідження орних земель, які мають різний рівень антропогенної

трансформованості та ступінь їх охоплення моніторингом, розподілення ділянок, що знаходяться під мережею моніторингу. Аби опрацювати кожний критерій, вчений застосував метод оверлею, аналізу квадратів, критерій Пірсона, що допомогли оцінити просторовий аналіз ділянок моніторингу ґрунтів у Київській області [26].

У дослідженні Карпінського Ю. О., Лазоренко-Гевель Н., Ю. “Геоінформаційний аналіз просторового розподілу пунктів у мережі моніторингу поверхневих вод” розглядаються всі об’єкти гідрографії та суб’єкти, які ведуть спостереження за ними у Київській області. В ході аналізу визначено ступінь рівномірного розташування об’єктів, що моніторять поверхневі води та охоплення гідро-логічних,-хімічних,-біологічних аспектів [27].

У статті Татарченко Г.О., Білошицької Н.І. авторами був виконаний геоінформаційний аналіз території м.Сєверодонецька за допомогою гіс - технологій та відповідних програм та встановлені техніко-економічні показники на основі картографічних даних [28].

Таратула Р.Б. у своїй праці розкриває потенціал геоінформаційного аналізу при управлінні земельними ресурсами, досліджує тему геоінформаційного забезпечення земельно-інформаційної системи аби за її допомогою створити інформаційний простір території нашої держави щоб кожен користувач міг вільно обмінюватись просторовими даними за допомогою бази даних та на основі земельно-кадастрової інформації. Запропоновано створити загальний розподіл програмного забезпечення по 3 групам : геопортали для пересічних громадян, спеціальні ГІС-програми для фахівців, що працюють в даній сфері та геоінформаційні системи для комерції. Висвітлені завдання з якими може справлятися система починаючи з містобудування, благоустрою, закінчуючи управлінськими рішеннями [29].

У статті Яковенка О. автором було розкрито питання процесу зміни рослинності лісу на прикладі лесових “островів”. Дослідження проводилось на території Чернігівської області, а саме регіону Полісся. За допомогою

програмного забезпечення QGIS та онлайн застосунку «GlobalForestWatch» на якому зображується карта лісів. У QGIS був розроблений векторний шар старої межі лісів та перенесений на онлайн карту в результаті цьому виявлена динаміка поширення лісів та зростання їх відсотку на островах у період 20 років, та фактори, що повпливали на це, такі як пожежі та вирубка лісів [30].

Дослідження, що були проведенні ученими розкривають лише малу частку проблем геоінформаційного аналізу, проблема підбору земельних ділянок під кладовища залишається відкритим та потребує більш комплексного підходу. На основі даних, що будуть використовуватись про геоінформаційному аналізі розроблена схема (Рис. 1.5)

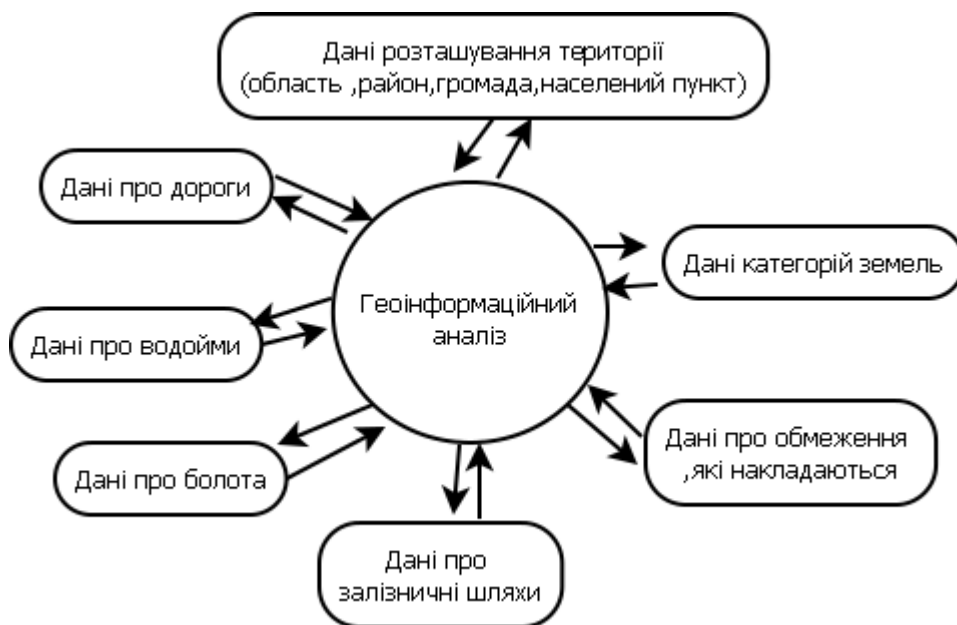


Рис. 1.5. Схема геоінформаційного аналізу оптимального розташування кладовищ

На даній схемі зображений геоінформаційний аналіз, взаємозв'язок об'єктів між ним. При цьому процесі дані збираються, обробляються та аналізуються, при введенні нової інформації процес оновлюється, та здійснюється так званий кругообіг. В ньому використовуються такі дані як: обмеження, що накладаються, залізничні шляхи, дороги, водойми, болота, розташування території (район, область, ОТГ, населений пункт), та категорії земель.

Геоінформаційне моделювання допомагає впорядкувати дані та за допомогою ГІС застосунків розробити модель місцевості певної території. Розроблена модель візуалізує параметри як кількісні так і якісні параметри місцевості моделювання, показує роботу процесів їх інтенсивність, надає оцінку стану досліджуваних об'єктів. Виступає інструментом, що дозволяє прийняти рішення для оптимізації дослідження [34].

1.3. Класифікація видів завдань

Основою для візуалізації графічного зображення даних та представленням роботи системи виступає UML. Зазвичай цю аббревіатуру розшифровують як уніфікована мова моделювання, та якщо сильніше поглибитись у її вивченні, то можна зрозуміти, що UML це не мова для написання програм, а радше сукупність стандартів і правил, які використовуються для правильної структуризації розроблених моделей. Завдяки їй люди різних професій та галузей виробництва знаходять спільне вирішення проблем чи оптимізують виробництво.

На основі мови UML створюються різні діаграми, які поділяються на два види структурні та діаграми поведінки, ті ж в свою чергу містять аж 14 різних типів (Рис. 1.6).

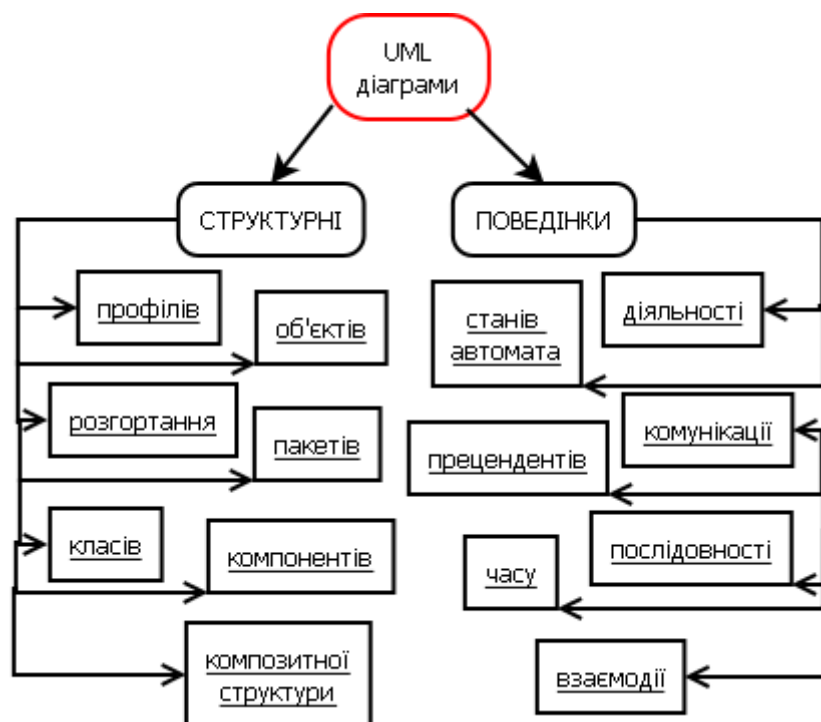


Рис. 1.6. Типи UML діаграм

В даному розділі буде розглянута діаграма варіантів використання (прецедентів), що відноситься до діаграм поведінки та дає уявлення про типи ролей та взаємодію між ними[31].

Діаграми прецедентів слугують для точного визначення мети роботи системи, фіксації основних функціональних вимог та відображення її поведінки. Системні функції та напрям застосування є частиною цієї діаграми, також як і взаємодія між акторами та системами. Вона зображує дії системи та використання акторами, але робота її внутрішніх процесів є недоступною [32].

Діаграма варіантів використання є сукупністю елементів та зв'язків між ними і містить в собі такі об'єкти, а саме актори та прецеденти, на які накладаються обмеження. Також у її склад входять асоціації та відношення між елементами як разом так і окремо [33].

Для розробки моделей геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища в межах району, потрібно попередньо розробити класифікацію видів завдань геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища в межах району (Рис. 1.7.), що будуть представленні через UML-діаграму прецедентів.

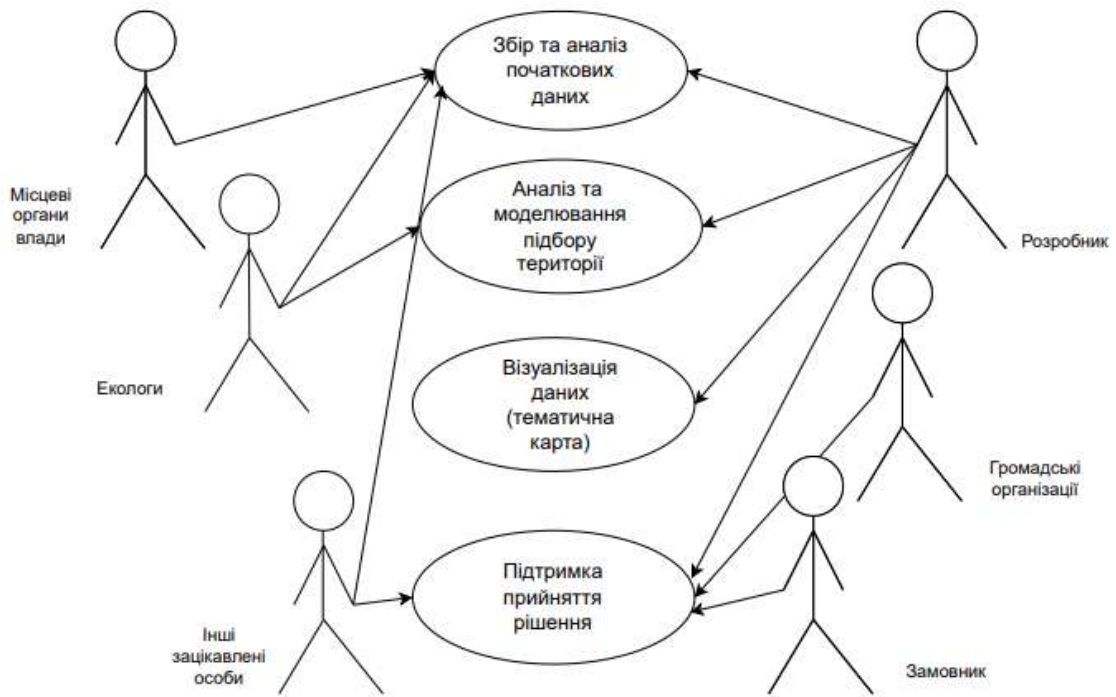


Рис. 1.7. Класифікація видів завдань геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища в межах району.

Діаграма варіантів використання геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок складається із 6 акторів, що представляють зацікавлені сторони та 4 прецедентів, що розкривають завдання поставлені для системи. Місцеві органи влади, екологи, розробник, громадські організації, замовник та інші зацікавлені особи – це актори, що знаходяться в системі. Збір та аналіз початкових даних, аналіз моделювання підбору території, візуалізація даних(тематична карта) та підтримка прийняття рішень –це варіанти використання. Стрілки вказують на зацікавленість того чи іншого актора в певних діях.

Найбільш задіянішим актором у даній діаграмі є розробник – це особа до функцій якого входить збір та аналіз території на придатність ділянки для розміщення кладовищ на основі даних про гідрологію, вітер, рельєф, ґрунти, дороги, угіддя, обмеження, що встановлює санітарно-захисна зона згідно законодавства України. За допомогою ГІС-технологій створює карту та візуалізує дані про кладовища. Надає технічні документи та створює звіт про

проведені роботи. Кінцевим результатом його роботи є розробка карти оптимального розташування кладовищ та прийняття рішень щодо її реалізації.

Невід'ємною частиною діаграми є місцеві органи влади – це уповноважені органи, що виконують різні питання, які стосуються територіальної громади. В даній діаграмі їхнім зобов'язанням є видача даних про існуючі кладовища, а також демографію населення та інформацію про чинники які потребують розробники, якщо такі є наявні. Підготовка звітів та документів на затвердження встановлення карт розташування кладовищ.

Екологи – особи, що регулюють екологічний стан території та сприяють його підтримці. До їх функцій відносяться збір даних про екологічний стан досліджуваної ділянки, та чинники екології, які безпосередньо впливають на розташування кладовищ, досліджують стан навколишнього середовища в зонах санітарного захисту та на території об'єкту. Після чого зібрана ними інформація використовується в аналізі підбору території.

Важливу роль відіграють і громадські організації-сукупність зацікавлених осіб в різних видах діяльності. В даному випадку, вони беруть участь у ознайомленні громадськості щодо планування розташування кладовищ.

Інші зацікавлені особи в які входять різні органи влади, та організації, що також представляють, якийсь внесок у розробку карти, їхньою основною ціллю є допомога розробнику у правильному розташуванні кладовищ.

Кінцевим актором є замовник, який має на меті розташувати кладовище, беручи за основу розроблену тематичну карту.

Діаграма варіантів використання також містить у собі прецеденти, першим з яких є збір та аналіз початкових даних – що включає в себе збір даних про територію, а саме гідрологію, переважаючі вітри, наявність угідь, доріг, залізниць, аналіз ґрунтів та інших режимоутворюючих об'єктів. Збір даних щодо встановлення санітарно-захисних зон та їх обмежень навколо кладовищ.

Аналіз моделювання підбору території-процес обробки зібраної інформації у системах ГІС, врахування впливу розміщення кладовищ на екологію.

Візуалізація даних (тематична карта) - включає в себе всі попередні процеси на основі яких створюється тематична карта.

Завершальним етапом є підтримка прийняття рішення. В кінці всіх пророблених дій карта передається в користування замовнику та громадські організації доносять інформацію до населення, яке бере участь у затвердженні розташування кладовища на досліджуваній території.

Висновки до першого розділу

Отже, у даному дослідженні в першому розділі теоретичної системи було розкрито поняття про сучасний стан розташування кладовищ, на території України, зокрема Києва та області та проведення геоінформаційного аналізу. При дослідженні літературних джерел вияснили, що це питання є недостатньо висвітленим. Розробили діаграму варіантів оптимального розташування кладовищ та підібрали акторів, що будуть проводити певні дії описані у розділі та прецедентів – виконуючі процеси.

Зважаючи на актуальність теми та для досягнення мети необхідно вирішити такий перелік завдань:

1. створити узагальнену модель здійснення геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища;
2. розробити загальну функціональну модель геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища;
3. розробити моделі (концептуальну та логічну) бази геопросторових даних, як основи для геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища;
4. здійснити розроблення діаграми потоків даних геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища;
5. визначити перелік факторів, що впливають на розміщення кладовища;
6. розробити функціональну модель здійснення пошуку територій, які придатні для розташування кладовища;

7. створити тематичну карту територій, які придатні для розташування кладовища;
8. здійснити фізичну реалізацію розроблених моделей на прикладі Бориспільського району Київської області.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІДБОРУ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПІД КЛАДОВИЩА

2.1. Узагальнена модель геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища.

Модель – це система, що реалізується уявно чи матеріально та при відображенні чи відтворенні об'єкта, може змінити його таким чином, що при дослідженні та вивченні її надається нова інформація про об'єкти [35].

Беручи за основу модель виконується процес під назвою моделювання даних, що створює модель даних для даних, вони в свою чергу будуть збережені в базі. Представлена модель даних виступає концептуальним каркасом для бази даних та відображає структуру на абстрактному рівні при цьому описує об'єкти даних, їхню взаємодію між собою та правила, що діють на них [36].

Головною метою застосування моделі даних є гарантування точного подання об'єктів даних, які необхідні базі, допомога в проектуванні бази на усіх рівнях, на її основі розробляється детальний проект в який включено таблиці, поля, ключі та збережені процедури[37].

Завдяки моделюванню даних можна точно визначити, які дані є важливими для функціонування конкретних бізнес-процесів, визначити швидкість та ефективність виконання процесів та ресурси, що необхідні для цього. Моделювання даних – це процес, який містить в собі різні графічні елементи такі як символи, діаграми, блок-схеми, що застосовуються у візуалізації даного процесу.

Модель даних виступає основою для створення ефективних інформаційних систем, які точно відображують необхідні процеси. Вона визначає, які властивості мають ці дані (атрибути), їхню структуру, які потрібні для вирішення питання [37].

Для того, щоб керування даними було ефективним потрібно його піддати етапу структуризації. Для цього моделі даних надають спеціальні інструменти.

При опрацюванні теми, було розроблено узагальнену модель для ефективного розміщення кладовищ на території адміністративно територіального утворення (рис. 2.1.).

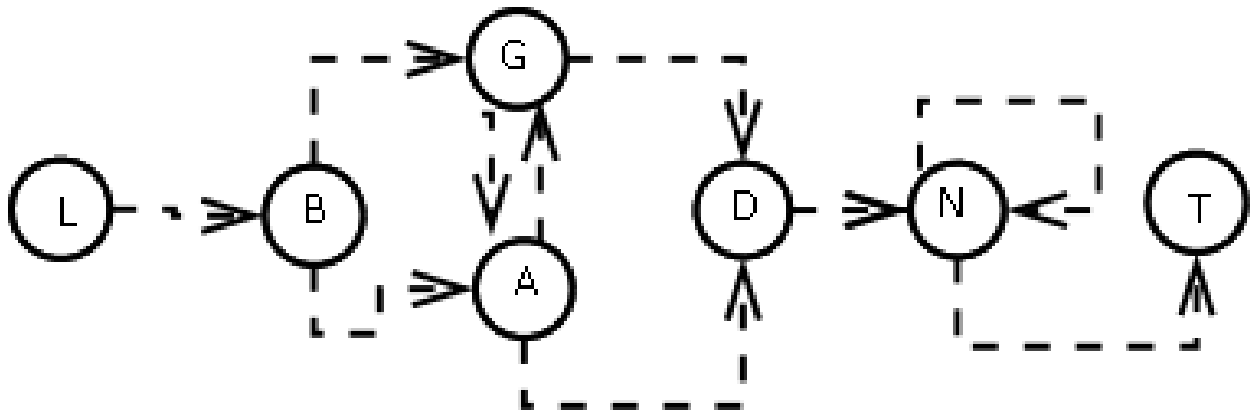


Рис. 2.1. Узагальнена модель здійснення геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища

Основними компонентами даної моделі є: L – всі землі України, B – обмеження, що діють на території розміщення та накладаються на землі, G – геометрія, що використовується при розташуванні території та взаємодіє з A-атрибутикою, всі відомості, що враховуються, входять у концептуальну та логічну моделі – D, які в свою чергу перетворюються на детальну функціональну модель – N, та при зміні інформації оновлює та перезаписує дані, на базі всіх компонентів формується тематична карта – T.

Для розробки усіх моделей магістерської кваліфікаційної роботи геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища в їх основі лежить універсальна мова UML.

Моделюванням та його розвитком займалися як зарубіжні вчені так і вітчизняні, схилившись до певної сфери та галузі науки. Найвідомішими розробниками різних методологій моделювання є Джим Рамбо, Граді Буч, Айвар Якобсон. Вони об'єднали свої знання та зусилля для створення UML [38].

Вітчизняні науковці Романенко Т.В., та Русіна Н. Г. стверджують, що уніфікована мова моделювання містить в собі потужну базу для візуалізації, уточнення та побудови програмних систем [39].

Уніфікована мова моделювання (Unified Modeling Language – UML) виконує функцію універсального інструменту для розробки своєрідних креслень як програмного забезпечення так і для структуроування географічної інформації, що зазначено в ISO 19103 Географічна інформація – мова концептуальних схем [40]. UML-діаграми допомагають візуалізувати, деталізувати та документувати об'єкти [41].

Підсумовуючи проаналізовану мною інформацію, спираючись на різні літературні джерела, я можу стверджувати, що основною метою UML є надання можливості візуалізувати інформацію починаючи з найнижчого етапу абстракції, закінчуючи найвищим, тобто від загальної моделі до логічної.

Базою для найбільш ефективного використання UML слугує формування концептуальної моделі мови, що містить в собі три найголовніші компоненти, а саме: базові будівельні блоки UML (зв'язки, діаграми та сутності), чіткі, встановлені правила для визначення поєднання цих блоків та мовні механізми, що її підтримують [39].

UML полегшує розуміння великих і складних систем, використовуючи процес розділення на менші компоненти, демонструючи їх взаємозв'язок.

У поточному розділі презентовано узагальнену модель геоінформаційного забезпечення, яка містить в собі – діаграму діяльності, варіантів використання, пакетів, класів та послідовності потоків даних.

2.2. Загальна функціональна модель геоінформаційного моделювання.

Перша модель, яка застосовується в даній роботі – це функціональна модель вона відображає весь хід процесів діяльності системи у найдрібніших деталях, умістивши в себе механізми та алгоритми роботи і також вхідні та вихідні величини. Вона створюється на першій стадії життєвого циклу системи, який має назву етап аналізу [42].

Функціональний аналіз дає змогу на дослідження роботи системи в цілому, включаючи її склад, структуру, призначення, як співпрацюють частини між

собою, він допомагає більш краще зрозуміти процеси, які трапляються в системі, та її взаємодію з довколишнім середовищем [43].

За типом розкриття функціонування системи функціональний аналіз розрізняють за двома видами, а саме внутрішній та зовнішній. У опануванні внутрішнього функціонування системи лежить у здійсненні аналізу процесів, що виступають основними та виконуються у системі, узгоджено між собою та її метою [43].

Функціональний опис показує:

- призначення кожної складової;
- роль, яку виконує кожна складова;
- взаємозв'язок між частинами;
- процеси, що виникають завдяки цим зв'язкам;
- режими та стани, що можливі під час роботи;
- спромога до дії та порядок її виконання;
- зобов'язання підрозділів у системі організації;
- різні шляхи передавання команд управління;
- залежність результатів дій між частинами;
- узгодженість дій частин з системними цілями [43].

Застосовуючи ГІС-технології для моделювання розташування кладовищ, в результаті отримуємо функціональну модель, яка в свою чергу подана через UML-діаграму.

Діаграми діяльності є важливим компонентом у осмисленні процесів реалізації алгоритмів здійснення операцій класів і потоків в моделюючій системі. Для цього використовуються традиційні блок-схеми, доріжки і об'єкти, які підлаштовуються під специфіку різних проектів та допомагають розкрити додаткові можливості для наочного презентування процесів.

Для магістерської роботи на тему геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища було розроблено діаграму діяльності, в ній представлено послідовність дій для вирішення даної цілі (Рис. 2.2).

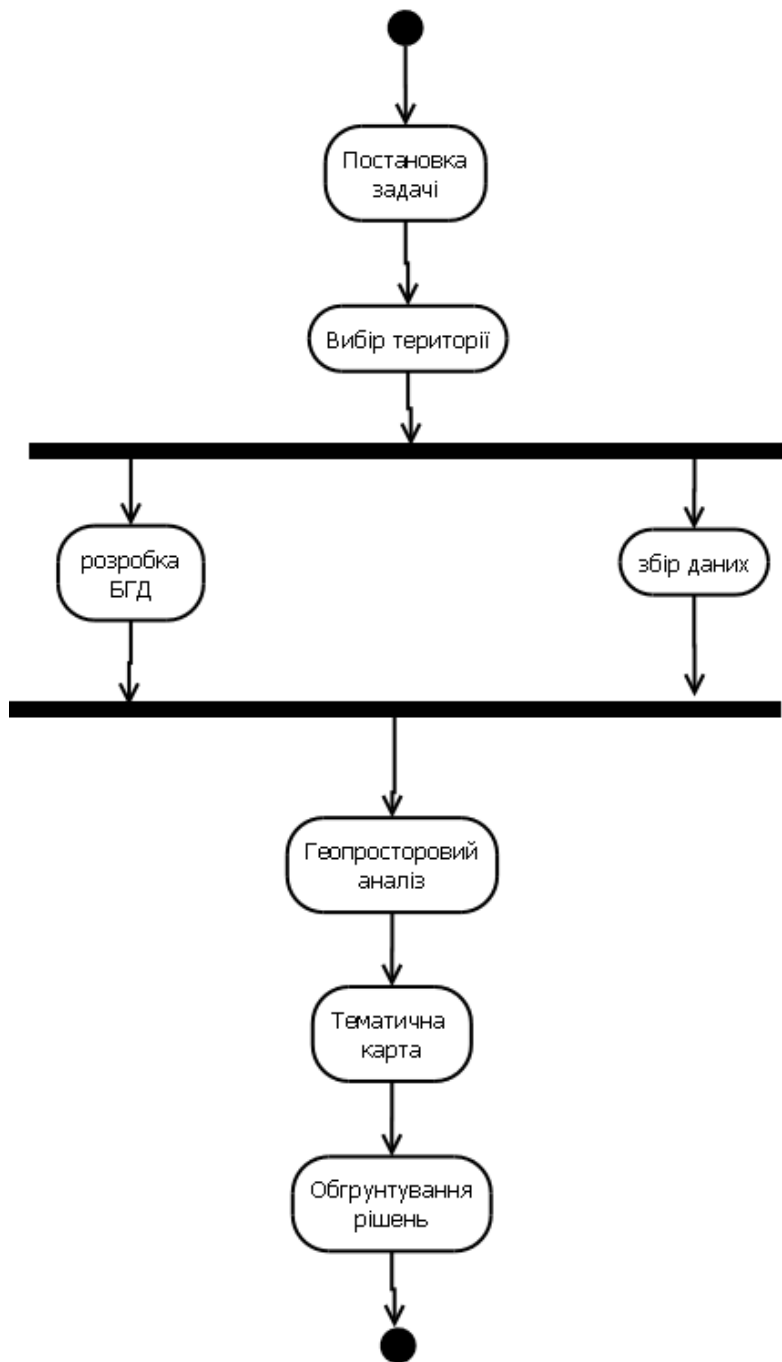


Рис. 2.2. Функціональна модель здійснення геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища

На етапі постановки задачі потрібно визначити конкретну ціль, яка буде реалізована в кінці роботи, тобто тематична карта, враховуючи об'єкт, предмет та мету магістерської та напрям, тобто територію на якій потрібно розташувати кладовище.

На першому етапі вибір території визначаємо в якому територіальному утворенні розглядається можливість розташування території. В даній

магістерській роботі буде використана територія Бориспільського району Київської області.

Наступний етап реалізації поділений на два паралельних процеси: розробка бази даних і збір даних.

Розробка БГД включає створення концептуальної, логічної та фізичної моделей в результаті яких реалізовується підбір ділянки для розміщення кладовищ, враховуючи фактори, що впливають на це.

Основними факторами, що впливають на встановлення кладовищ є :санітарно-захисна зона, яка залежить від типу кладовища та об'єктів, що його оточує, наступним фактором є дороги, від яких кладовища повинні розташовуватись на певній відстані, водойми, одні із найголовніших об'єктів, до яких встановлюються обмеження щодо розташування кладовищ, а саме відстань від водойм, в залежності від їх виду, площі і т.д. Також важливим пунктом постають залізничні шляхи та укладення відстаней від них. Наступним фактором є ґрунти, які повинні мати певну структуру та не бути особливо-цінними, щоб можна було розташовувати такий специфічний об'єкт, виходячи з цього при виборі території слід враховувати, що на ділянці, яка була обрана присутність болота неможлива. Крім цього, важливою умовою є відстань від об'єкту до колективних садів та городів, яка встановлюється на базі санітарно-захисної зони, також до парків, житлової забудови та земель відпочинку.

Всі ці відомості представлені у вигляді просторових та непросторових даних, що мають бути включені до бази даних.

Збір даних містить опрацювання нормативно-методичної літератури, даних з відкритих джерел, відомостей про існуючі кладовища.

На наступному етапі здійснюється геоінформаційний аналіз він включає аналіз факторів та підбір території за описаними критеріями

За результатом аналізу створюються тематичні шари, що об'єднуються в тематичну карту, можливого розташування кладовищ.

Заключним етапом є обґрунтування рішень – аналіз інформації у фахівця.

Вхідними даними для даної роботи є територія Бориспільського району Київської області, розташування громадської та житлової забудови, земель рекреації, земель оборони, придатність ґрунтів, земель сільськогосподарського призначення, доріг, водойм, категорії земель, залізничних шляхів, болота та ін. Всі ці дані збираються та на їх основі встановлюються обмеження та санітарно-захисна зона, вони накопичуються у базі геопросторових даних.

2.3. Концептуальна модель бази геопросторових даних підбору земельних ділянок

База геопросторових даних є основою для накопичення, структування та подальшого аналізу як геопросторових так і табличних даних щодо підбору земельних ділянок.

Для баз геопросторових даних як і для баз даних розрізняють три основні типи моделей: концептуальна, логічна та фізична. Кожна з них має своє специфічне призначення і застосовується на різних етапах розробки та проектування баз даних [37].

Як стверджують вчені Ю.В. Парфененко, В.В. Шендрик, С.І. Красніков “ одним з найскладніших етапів під час проектування бази даних є розробка її концептуальної моделі. У цьому процесі беруть участь системні аналітики, експерти з предметної області та фахівці з інформаційних технологій. База даних має забезпечити не лише можливість накопичення й зберігання даних, але й мати таку структуру, яка б дозволила формувати в результаті запитів до неї необхідну документацію (звіти, вихідні форми тощо)” [44].

Концептуальна (змістовна) модель є абстрактним поданням системи, яке відображає її структуру, властивості її компонентів та взаємозв'язки між ними, що відіграють суттєву роль для моделювання[45].

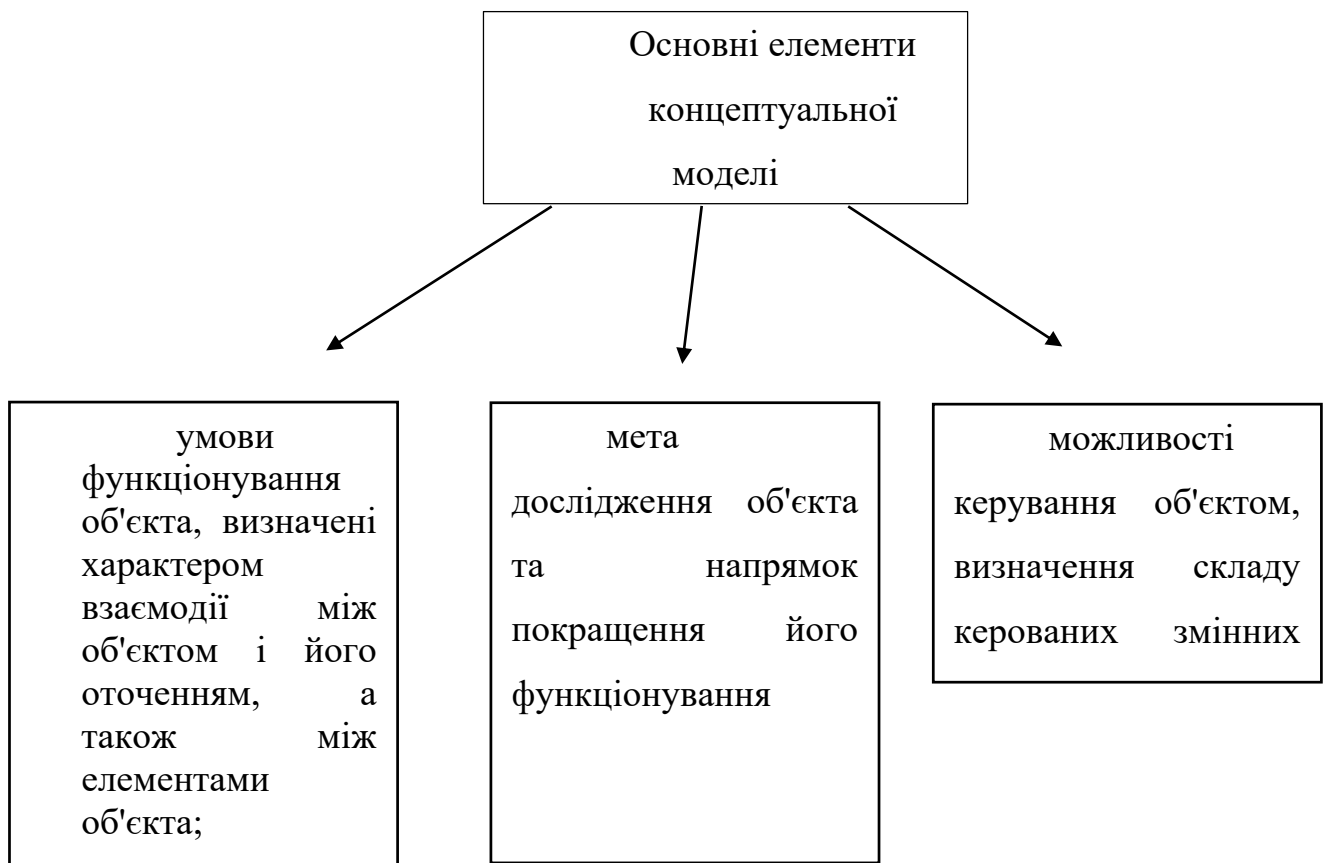


Рис. 2.3. Основні елементи концептуальної моделі[45]

Для визначення концептуальної моделі для здійснення геоінформаційного аналізу та накопичення даних потрібно розробити модель геоінформаційного аналізу підбору земельних ділянок під кладовища, яка презентується UML – діаграмою (Рис. 2.4.).

Подана на рисунку модель включає набір класів та атрибутів.

Отже, клас Область – це адміністративно-територіальна одиниця, яка виділяється враховуючи такі особливості території як економічні, природні, кількість населення та інші та складається та має в своєму підпорядкуванні деяку кількість районів. В цьому класі визначені такі атрибути як кодОбласті та назваОбласті. Атрибут кодОбласті – описує порядковий номер області у базі геопросторових даних. Атрибут назваОбласті -географічна назва області, за якою можна ідентифікувати її розташування.

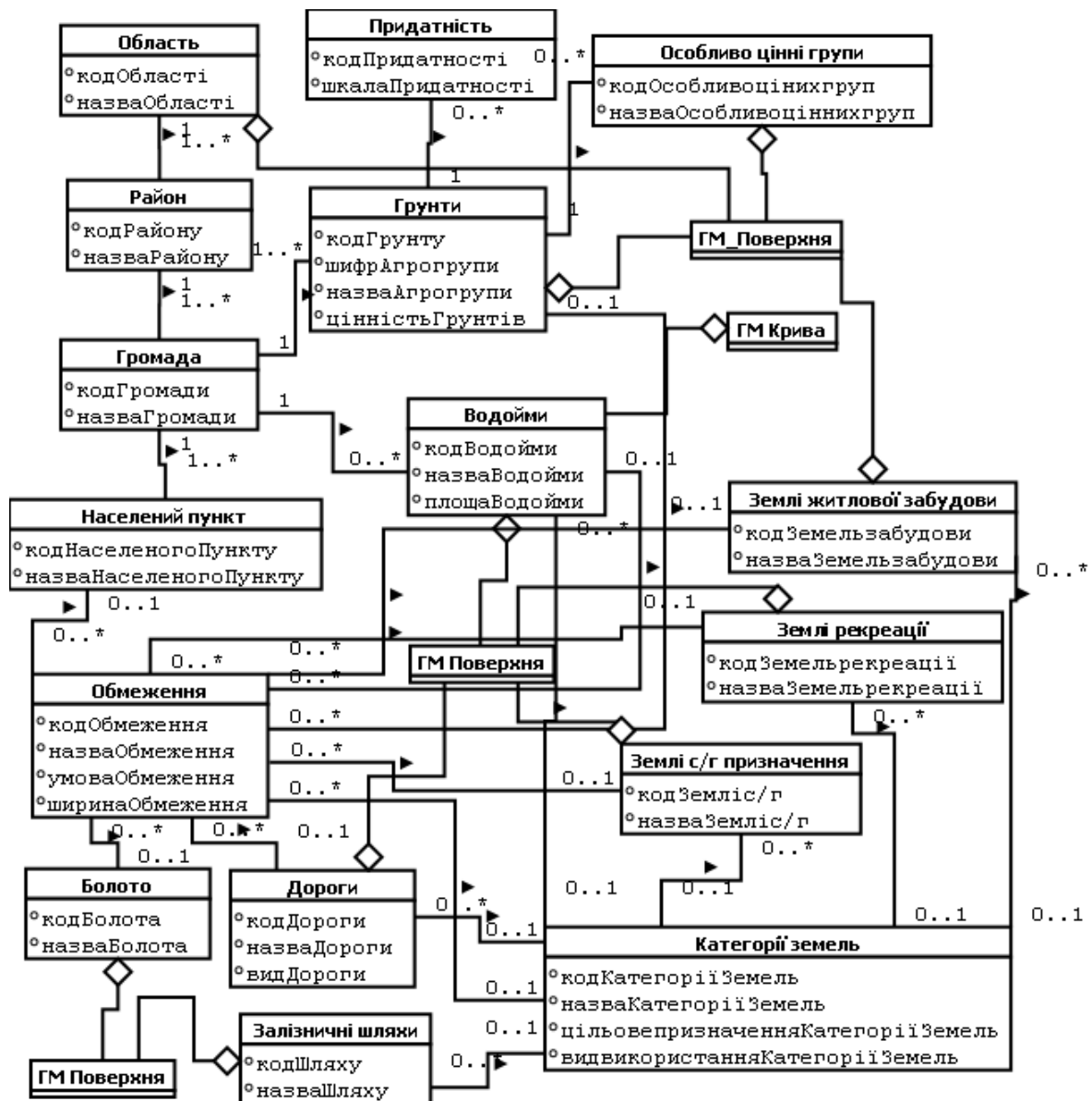


Рис. 2.4. Концептуальна модель геоінформаційного аналізу підбору земельних ділянок

Клас Район – це адміністративно-територіальна одиниця з певною кількістю жителів, яка складається з громад та є частиною області. В цьому класі визначені такі атрибути як кодРайону та назваРайону. Атрибут код Району – описує порядковий номер району у базі геопросторових даних. Атрибут назва Району - географічна назва району за якою ідентифікують район на карті.

Клас Громада – містить опис території з встановленими межами та мешканцями, що проживають на постійній основі і є самостійними адміністративно-територіальними одиницями або об'єднання декількох міст, сіл чи селищ, що мають один адміністративний центр. В цьому класі визначені такі

атрибути як код Громади та назва Громади. Атрибут кодГромади – описує порядковий номер Громади у базі геопросторових даних. Атрибут назва Громади -географічна назва територіальної громади.

Клас Населений пункт характеризує територію, заселену постійними мешканцями на якій розташована житлова, громадська, господарська та інші види забудови, що утворились в наслідок діяльності людей. Населені пункти поділяються на міста, села та селища. В цьому класі визначені такі атрибути як кодНаселеногоПункту та назваНаселеногоПункту. Атрибут кодНаселеного пункту – описує порядковий номер НаселеногоПункту у базі геопросторових даних. Атрибут назваНаселеногоПункту - географічна назва населеного пункту.

Клас Грунти описує тип ґрунту та його характеристики такі як родючість, склад, текстура, кислотність, родючість, вологість та інші фізико-хімічні властивості. В цьому класі визначені такі атрибути як кодГрунту, шифрАгрогрупи, назваАгрогрупи, цінністьГрунтів. Атрибут кодГрунту –описує порядковий номер ґрунту у базі геопросторових даних. Атрибут шифрАгрогрупи – це число чи код, що використовується для простішої ідентифікації агрогрупи ґрунту в базі геоданих чи документації. Атрибут назваАгрогрупи – назва, що визначає групу ґрунтів з певними характеристиками такими як родючість, текстуру, водопроникність та іншими. Атрибут цінністьГрунтів – містить дані про оцінку властивостей ґрунтів до придатності їх використання в різних сферах.

Клас Придатність характеризує рівень якості ґрунтів для вирощування сільськогосподарських культур. Він містить такі атрибути як кодПридатності та шкалаПридатності. Атрибут кодПридатності надає порядковий номер Придатності у базі геоданих. Атрибут шкалаПридатності - у випадку мого дослідження визначає за шкалою, які землі є придатними для розташування кладовищ, а які краще використати для вирощування с/г рослин.

Клас Особливо цінні групи - характеризує ґрунти, які мають найвищу родючість серед інших. Атрибут код Особливоціннихгруп-це порядковий номер у базі геопросторових даних. Атрибут назва Особливоціннихгруп визначає

поміж агрогрупами ґрунтів, особливо цінні, тобто, ті що за своїм складом є унікальними.

Клас Водойма описує всі водні об'єкти на території громади до яких належать річки ставки озера струмки водні джерела. В цьому класі визначені такі атрибути як кодВодойми, назваВодойми, площаВодойми. Атрибут кодВодойми - порядковий номер Водойми у базі геопросторових даних. Атрибут назваВодойми – географічна назва Водойми якщо вона існує. Атрибут площаВодойми – містить дані про площу водного дзеркала, що знаходиться на території громади.

Клас Обмеження описує встановлені законодавством заборони, що діють на території та за межами населеного пункту, згідно із видом об'єктів, що там знаходяться або планують збудувати. В цьому класі визначені такі атрибути як кодОбмеження, назваОбмеження, умоваОбмеження, ширинаОбмеження. Атрибут кодОбмеження порядковий номер обмеження у базі геопросторових даних. Атрибут назваОбмеження – назва виду обмеження, що впроваджене в даному населеному пункті в залежності від об'єкту, який ми будемо розташовувати. Атрибут умоваОбмеження встановлює норми, що мають бути дотримані при розміщенні того чи іншого об'єкту. Атрибут ширинаОбмеження містить дані про розмір та відстань обмеження, що залежить від типу та джерела забруднення.

Клас Категорії земель можна охарактеризувати таким чином, що це співвідношення двох факторів, а саме цільове призначення та вид використання. В цьому класі визначені такі атрибути як код КатегоріїЗемель, назваКатегоріїЗемель, цільовепризначенняКатегоріїЗемель та видвикористанняКатегоріїЗемель. Атрибут код КатегоріїЗемель описує порядковий номер Категорії Земель в базі геопросторових даних. Атрибут назваКатегоріїЗемель – назва, до якої відносяться землі за цільовим призначенням. Атрибут ЦільовепризначенняКатегоріїЗемель-це використання земельної ділянки за призначенням, що визначається на підставі документів та законодавства України. Атрибут видвикористанняКатегоріїЗемель встановлює,

який вид діяльності може встановлювати власник земельної ділянки на ній, згідно цільового призначення.

Клас Землі с/г призначення описують земельні ділянки на якій виконується певний вид господарювання на території дослідження. В цьому класі визначені такі атрибути як кодЗемель с/г, назваЗемельс/г. Атрибут кодЗемельс/г описує порядковий номер земель в базі геопросторових даних. Атрибут назваЗемельс/г визначає назву земель за його видом с/г використання.

Клас Землі рекреації характеризує такий вид земель, який використовується для відпочинку та туризму місцевого населення. В цьому класі визначені такі атрибути як кодЗемельрекреації, назваЗемельрекреації. Атрибут кодЗемельрекреації описує порядковий номер земель в базі геопросторових даних. Атрибут назваЗемельрекреації визначає назву земель за видом рекреаційного призначення.

Клас Землі житлової забудови описує землі, які знаходяться в населеному пункті та на яких розміщується житлова, громадська та загальнокористувацька забудова. В цьому класі визначені такі атрибути як кодЗемельзабудови, назваЗемельзабудови. Атрибут кодЗемельзабудови описує порядковий номер земель в базі геопросторових даних. Атрибут назваЗемельзабудови визначає вид забудови на території її знаходження.

Клас Залізничні шляхи - визначає шляхи рейкового виду. В цьому класі визначені такі атрибути як кодШляху, назваШляху. Атрибут кодШляху описує порядковий номер шляху в базі геопросторових даних. Атрибут назваШляху - назва за його протяжністю.

Клас Дороги характеризує ділянку зелі з певним покриттям на якій відбувається рух транспорту. В цьому класі визначені такі атрибути як кодДороги, назваДороги. Атрибут кодДороги описує порядковий номер дороги в базі геопросторових даних. Атрибут назваДороги-назва дороги в залежності де вона пролягає.

Клас Болото – містить ділянки земної поверхні з надмірним зволоженням на яких наявна типова рослинність, що включені до даної території. В цьому

класі визначені такі атрибути як кодБолота, назваБолота. Атрибут кодБолота описує порядковий номер Болота в базі геопросторових даних. Атрибут назва Болота –описує надмірно зволожену ділянку землі за її видом.

Для опису потоків даних була розроблена діаграма потоків – Data Flow.

DFD (data flow diagram) - є потужним інструментом для візуалізації ідей чи різної своєрідної інформації та процес обробки даних. Вона наочно демонструє надходження даних та їх збереження. Завдяки такій системі діаграма потоків даних, є легка для засвоєння та роботи навіть без глибокого занурення в технічні деталі[46].

Отже, для розробки концептуальної моделі для геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок потрібно накопичувати дані, найоптимальнішим варіантом для цього являється Personal Geodatabase, концептуальна модель якої подана на попередньому рисунку (Рис.2.5.).

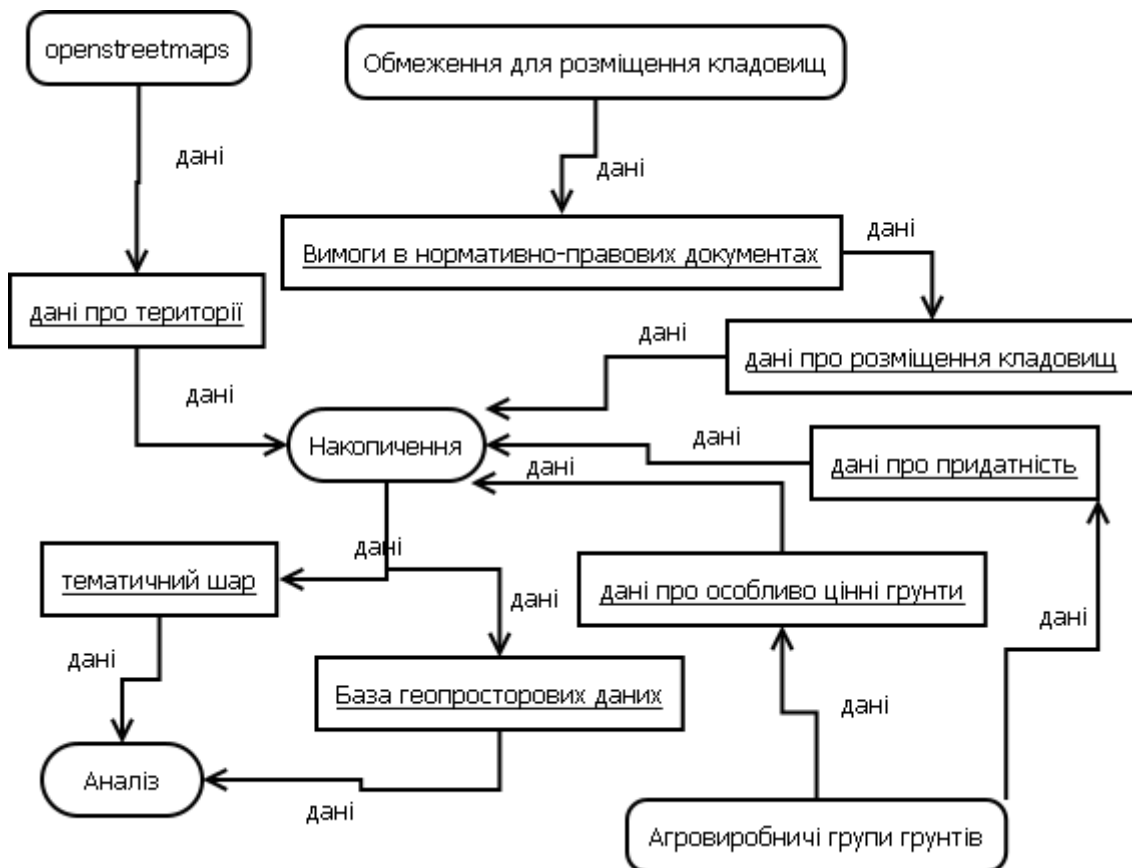


Рис. 2.5. Діаграма потоків – Data Flow геоінформаційного аналізу підбору земельних ділянок

Openstreetmaps - це застосунок в якому відображається мапа та занесені на неї дані. Із неї будуть використані дані про Бориспільський район Київської області та об'єкти, потрібні для роботи та передані для накопичення. Під час розробки тематичної DRD слід врахувати обмеження для розміщення кладовищ, які описанні в нормативно-правових документах після обробки інформації, вони також накопичуються. Останнім та не менш важливим пунктом є агровиробничі групи ґрунтів, які за своєю назвою допомагають визначити, які з них є особливо цінними, важливим показником ґрунту є придатність, що характеризує його склад та визначає де найкраще вибрати сільськогосподарські ділянки для розмноження різних культур, після чого ці дані також піддаються процесу накопичення. Після збору всієї необхідної інформації дані із накопичення переходять в базу геопросторових даних та на їх основі створюється тематичний шар, обидві ці дії згодом аналізуються, та в залежності від зміни якихось даних, змінюють свою структуру.

2.4 Логічна модель бази геопросторових даних підбору земельних ділянок

Логічне моделювання даних – це процес, що включає в себе інтенсивне застосування графіки, в кінці якого отримується модель даних, яка допомагає створити зрозумілу картину організації даних у бізнес технічному чи концептуальному середовищі. Його основною ціллю є забезпечення чіткого розуміння даних кінцевим користувачам системи і їх персоналу [47].

Логічна модель даних (логічна схема) - модель даних, яка фокусується на певній предметній області та незалежить від об'єкту керування базами даних чи технології зберігання, використовуючи допоміжні інструменти, які є характерними для неї. Вона є проміжною ланкою між фізичною реалізацією та концептуальною моделлю. На відмінну від концептуальної моделі, яка тримає фокус на значенні даних, логічна описує їх внутрішню структуру та всі організаційні процеси [48].

Метою розробки логічної моделі є додання деталей до концептуальної моделі за рахунок визначення полів для кожної сутності та вводячи нові сутності для операції та транзакції [49].

Логічна модель виступає фундаментом для база даних, визначаючи структуру та зв'язки у реляційних таблицях.

У таблицях можуть використовуватись різні види зв'язків: один-до-одного-це коли запис в одній таблиці відповідає запису в іншій, один-до-багатьох-це коли запис в одній таблиці дорівнює багатьом записам в іншій, багато-до-багатьох - це коли один запис в таблиці відповідає кільком іншим і навпаки. Зв'язки один-до-одного зустрічаються рідко тому, що дані, які пов'язані таким видом, для спрощення структури БГД об'єднуються в одну таблицю. Найзатребуванішим у використанні із них є зв'язок один-до-багатьох.

Реляційні СУБД не дозволяють на пряму встановити зв'язок багато-до-багатьох. Для реалізації даного виду зв'язку, потрібно створити додаткову таблицю, що відіграє роль посередника та є зв'язковою. Вона містить в собі ключі таблиць, що пов'язуються. Отже, зв'язок між таблицями виконується через ось цю додаткову таблицю[50].

Порівнюючи логічну модель даних, з концептуальною схемою моделі даних, можна зауважити основні відмінності (Табл.2.1.).

Таблиця 2.1

Відмінності між логічною та концептуальними моделями.

Логічна модель	Концептуальна модель
Містить в собі первинні ключі	Не має первинних ключів
Визначення атрибутів у межах сутності.	Не можливе визначення атрибутів
Взаємозв'язки між різними об'єктами в базі даних встановлюються за допомогою первинних та зовнішніх ключів, які є унікальними ідентифікаторами записів.	Зв'язки між сутностями декларуються на концептуальному рівні без уточнення механізмів реалізації цих зв'язків на рівні даних.

У логічній моделі даних зв'язки та типи даних піддаються процесу деталізації, що зображено на (Рис. 2.6.).

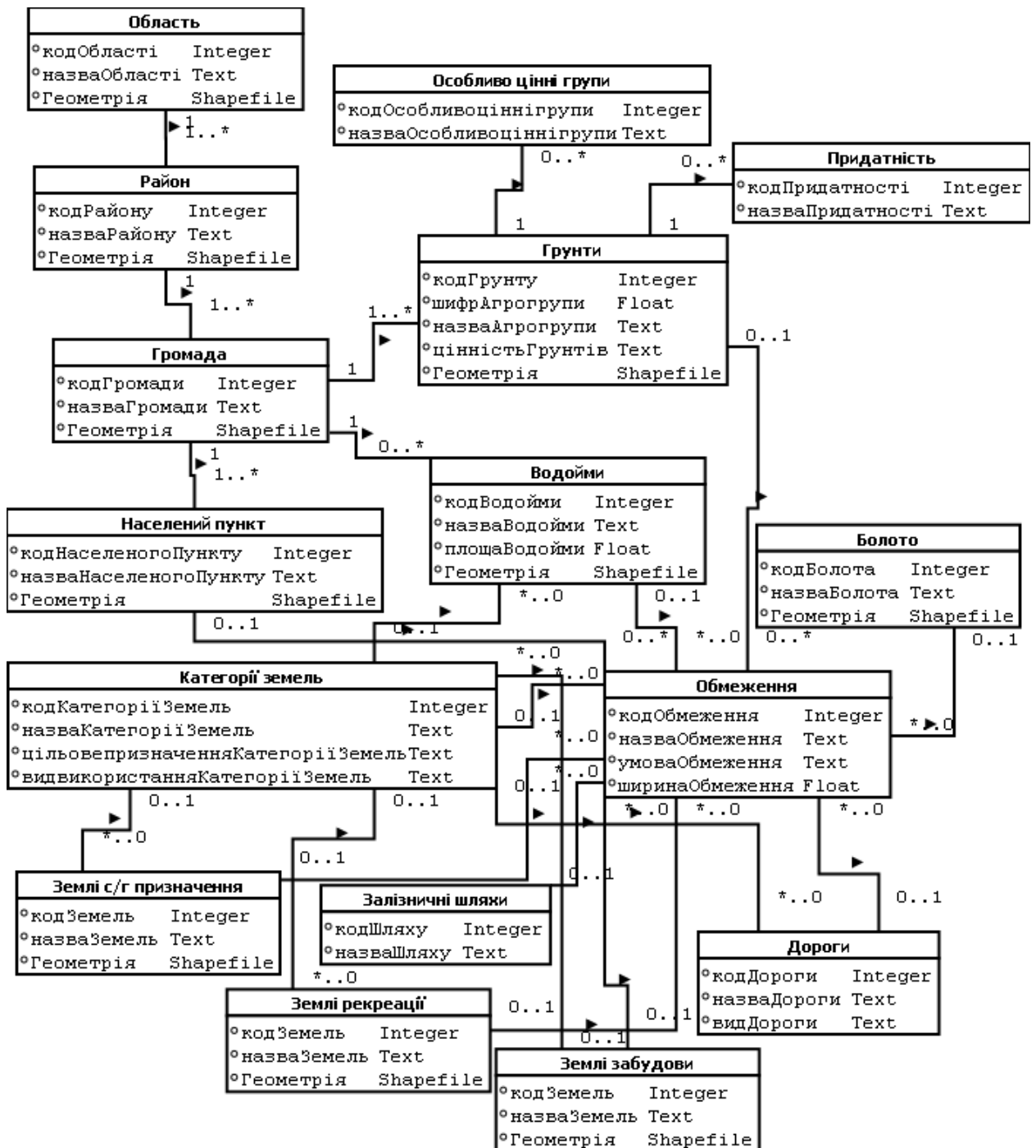


Рис. 2.6. Логічна модель геоінформаційного аналізу підбору земельних ділянок

Отже, була трансформована діаграма класів, додані типи даних і змінні типи зв'язків та в результаті цих дій була отримана логічна база даних .

Логічна модель виступає основою для виконання фізичного проектування системи, метою якого є оптимальне розташування кладовищ.

2.5. Функціональна модель здійснення пошуку територій.

Для при деталізації моделі вирішення задач, проведено аналіз, пропрацьовано значення кожного об'єкта та його властивості для вибору земель щодо розташування кладовищ.

Опрацьовуючи та аналізуючи інформацію щодо обмежень, їх факторів та непризначеної території для розташування кладовища була складена Функціональна модель здійснення пошуку територій, які придатні для розташування кладовища (Рис.2.6.).

Першим та одним із найважливіших є ґрунти, для цього потрібно проаналізувати ґрунти на придатність за його агровиробничою групою відповідно шкали від I до V, де I - це найпридатніші, II - середньої придатності, III - обмежено-придатні, IV-низької придатності, V - непридатні[51]. При цьому звернути увагу на особливо цінні землі, статтею 150 Земельного кодексу України визначено, що до таких відносяться : чорноземи нееродовані несолонцюваті на лесових породах; лучно-чорноземні незасолені несолон-цюваті суглинкові ґрунти; темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені на лесах і глеюваті; бурі гірсько-лісові та дерновобуроземні глибокі і середньоглибокі; дерново-підзолисті суглинкові ґрунти; торфовища з глибиною залягання торфу більше одного метра і осушені незалежно від глибини; землі дослідних полів науково-дослідних установ і навчальних закладів; землі природно-заповідного фонду; землі історико-культурного призначення. Використання особливо цінних земель для потреб пов'язаних не із сільським господарством, є недоцільним та неприпустимим за винятками, що передбачені законодавством України. Розташування кладовища як правило на таких землях не дозволяється, адже вони мають високу культурну, екологічну або іншу цінність [52].

При аналізі території потрібно також враховувати забудову –загальну кількість споруд на конкретній території, її відсутність або наявність. Класифікація забудови залежить від багатьох аспектів таких як: функціональне призначення, розпланування, орієнтація, вік. Залежно від них будівлі поділяють

на житлові, виробничі, малоповерхові, багатоповерхові, квартальні, вільні, історичні, традиційні та інші [53].

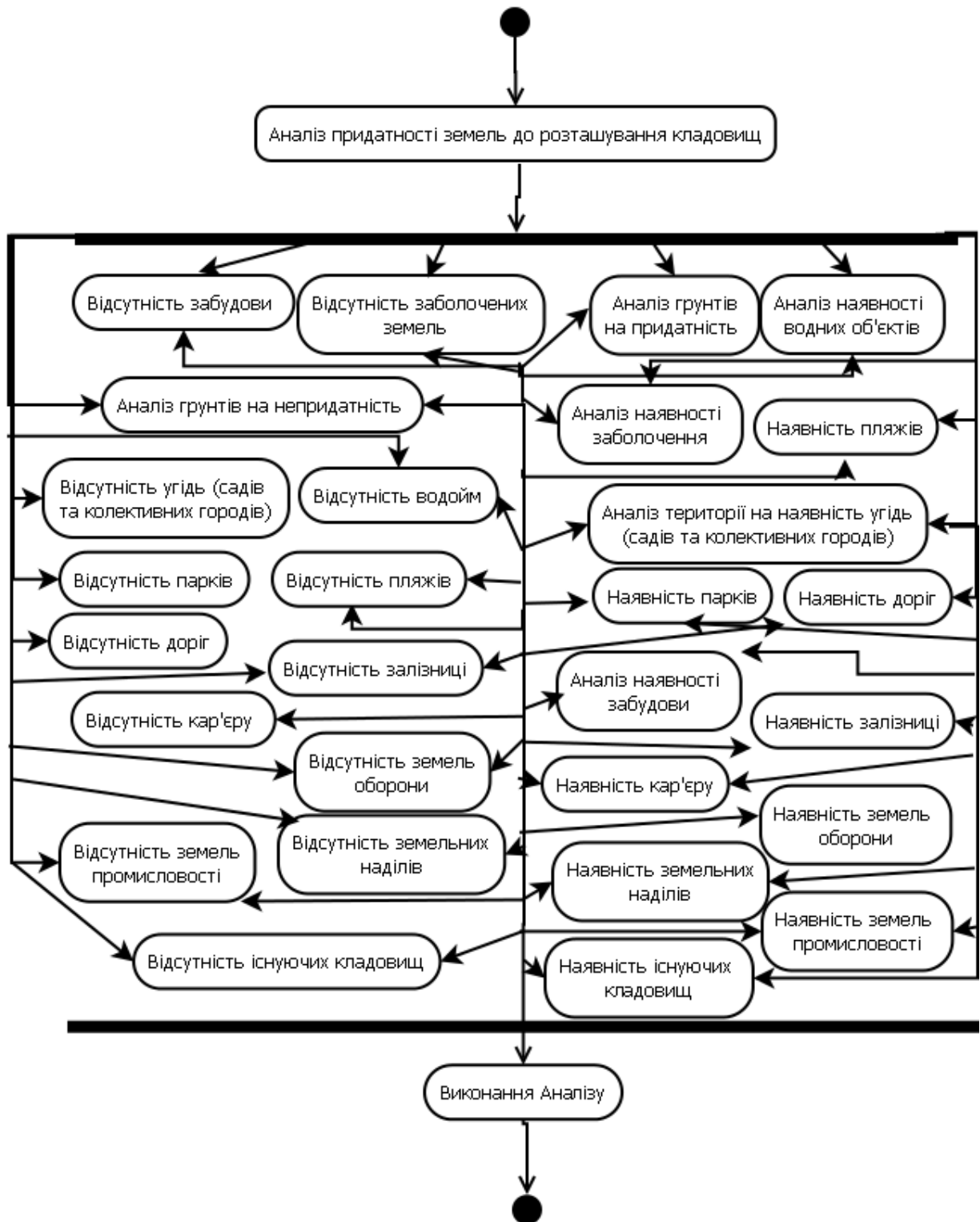


Рис. 2.7. Функціональна модель здійснення пошуку територій, які придатні для розташування кладовища

Аналізуючи адміністративно-територіальне утворення враховуємо наявність парків-спеціально обмежених природних чи штучних земельних ділянок, що призначені для відпочинку та рекреації [54]. Ще однією територією відпочинку та рекреації є пляж, який також потрібно усунути.

Щодо транспортних шляхів, що проходять на досліджуваній території, виділяємо та аналізуємо 2 основних види: дороги - ділянки з певним покриттям призначені для руху автомобілів та залізниця-шляхи призначені для руху рейкових транспортних засобів.

Одним із об'єктів, на території, якого є не бажаним розташування кладовищ – це кар'єр множина відкритих гірничих виробок, на основі яких розробляється видобуток корисних копалин[55].

Для розташування кладовища потрібна ділянка із стійким ґрунтом, тому було прийнято проаналізувати територію для відведення на наявність чи відсутність болота чи заболочених земель. Адже заболочення - це високий рівень вологості ґрунту, що стається за умов ущільнення верхнього шару, кліматичних умов, зарегульованості стоку та робіт пов'язаних із гідромеліорацією, а при таких умовах об'єкт дослідження заборонено розміщувати[56].

Формуючи узагальнену модель слід звернути увагу на угіддя, а саме сади та колективні городи, які в свою чергу також впливають на обмеження при розташуванні. Сади - це земельні ділянки на яких власники вирощують дерева та квіти, в свою чергу городи виступають як тип саду, на яких переважно сконцентроване вирощення зелені та овочів [57].

Крім цих всіх факторів враховується також присутність водойм, адже через них накладається ряд обмежень, які залежать від їх виду. Водойма - це заповнена водою заглибина на суходолі, в якій спостерігається повільний рух води або його відсутність(річка, ставок, озеро) [58].

Важливим критерієм при оптимальному розташуванні кладовищ є вилучення земель оборони – землі, що виділені для розміщення військових частин, установ, закладів, підприємств, ЗСУ та інших військових організацій[59].

У дослідження увійшли землі промисловості – землі, що призначені для забезпечення діяльності різних видів промислових підприємств та мають бути виключені при розташуванні кладовищ.

Аспектом аналізу також виступають земельні наділи – земельні ділянки виділені під користування населення.

Останнім пунктом, який було проаналізовано та виключено – це існуючі кладовища.

Висновки до другого розділу

Отже, в даному розділі було розроблено ряд моделей:

1. створено узагальнену модель здійснення геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища;
2. розроблено загальну функціональну модель геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища;
3. розроблено моделі (концептуальну та логічну) бази геопросторових даних, як основи для геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища;
4. здійснено розроблення діаграми потоків даних геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища;
5. визначено перелік факторів, що впливають на розміщення кладовища;
6. розроблено функціональну модель здійснення пошуку територій, які придатні для розташування кладовища.

При здійсненні моделювання підбору придатної ділянки для кладовища здійснено аналіз нормативних документів, що встановлюють перелік вимог до розташування кладовища.

Для досягнення мети та створення тематичної карти земельних ділянок, що придатні для розташування кладовища необхідно здійснити фізичну реалізацію в програмному засобі ArcGIS та створити тематичну карту.

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛЕЙ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІДБОРУ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПІД КЛАДОВИЩА

3.1. Характеристика об'єкту дослідження

Бориспільський район – район, що знаходиться на Київщині площею 3873,2 км², становить 13,8% від всієї області, та був утворений у 2020 році внаслідок децентралізації. В його склад входить 11 територіальних громад, міські: Яготинська, Бориспільська та Переяславська, сільські: Гірська, Дівичківська, Вороньківська, Золочівська, Циблівська, Ташанська, Студениківська, Пристолична (рис 3.1). Центром Бориспільського району є місто Бориспіль. Населення становить 203,7 тисяч осіб [60].



Рис. 3.1. Адміністративно-територіальний устрій Бориспільського району

На території Бориспільського району залягає Придніпровська низовина, що входить в склад Східноєвропейської рівнини. Розташовується він на надзаплавній терасі Дніпра, яка по рахунку є другою. Також він містить пониження(поди) та весною притоплюються талою водою. Найвища точка над рівнем моря сягає 121 метра. Він переходить від північно-східного схилу Українського кристалічного щита і аж до Дніпровсько-Донецької западини[61].

Гідрографія району досить багата на південній та південно-західній території тече річка Дніпро та вздовж неї розташовується заплава, яка є найнижчою його частиною та місцями займає ширину від 6 до 11 кілометрів. Дніпро розкидається по всій території та своїми притоками утворює нові річки,

по праву сторону - Альта, Карань, Бочечки, Вогнища, Красилівка та інші, по ліву сторону - Павлівка, Іква та Млен. Всі вони розташовуються на рівнині та мають повільну течію, джерелом живлення є сніги, підземні джерела, дощі. Південь району містить на своїй території Канівське водосховище [62].

Клімат Бориспільського району помірний, тому, що знаходиться в атлантико-континентальній області, середня температура повітря +6,80 за Цельсієм, у січні -6,30 градусів у липні +19,60 градусів. Вітри переважно дмуть із заходу [61].

Переважаючі ґрунти на території Бориспільського району темно-сірі опідзолені, на середньо-суглинковому лесі чорноземи з частиною супіщаних та глейових, глибина їх промерзання становить 30 см [61].

Бориспільська територіальна зручно розташована в контексті транспортного та географічного положення, зручно та швидко можна дістатися з Борисполя до столиці України-Києва, відстань між ними сягає всього 39 км, за умови, якщо ви їдете автомобілем її можна подолати всього за 20 хвилин. Бориспіль за територією розташування є найближчим містом до столиці. Поблизу нього розміщений міжнародний аеропорт України "Бориспіль", завдяки ньому територіальна громада має перевагу серед інших у Київській області. Його площа становить 1 тис.гектарів та налічує у собі такі об'єкти як: злітно-посадочні смуги, термінали для пасажирів, поштово-вантажний комплекс, згідно (Development strategy of Kyiv region for 2021-2027,2019; Boryspil International Airport, 2021).

Також містом проходять важливі автотранспортні шляхи міжнародного значення Е-40, М-03, М-03, національного Н-08 та регіонального Р-03.Важливість цього транспортного сполучення важко переоцінити, завдяки їм здійснюється сполучення між важливими промисловими містами та забезпечує вантажне перевезення з України по всьому світу.

Містом проходить залізниця, яка сполучає Бориспіль та Київ протяжністю в 30 км, також є залізнична станція та автовокзал, завдяки яким у пасажирів є можливість пересуватись як і по місцевості та загалом по території України, так

і до країни-сусіда Польщі (її окремим містам). Із центру територіальної громади міста Бориспіль курсують рейсові автобуси, що сполучають, центр із рештою сіл та містечок, що знаходяться у її складі.

Підсумовуючи можна сказати, що транспортно-географічне положення району в залежності від Києва є зручним та доступним та визначає функцію громади як промислово-транспортну.

Територія, що піддається дослідженню містить також лісову рослинність у своєму складі, якою керує державне підприємство "Бориспільський лісгосп" Київського обласного управління лісового та мисливського господарства, що було утворене ще у 1936 р. (Kyiv Oblast and Kyiv Forestry and Hunting Management, 2021).

Межі лісгоспу розкидаються по басейні Дніпра та лівої його притоки, що виражена річкою Трубіж. Масиви лісу утворенні частинами борів сосни та суборів, а також листяними лісами. Переважаючою породою дерев, яка займає більшу частину лісу та є характерною для Бориспільської громади –це сосна звичайна, але також наявні такі породи дерева як дуб, вільха чорна, береза повисла та інші. Найболючішою та найскладнішою проблемою Бориспільського лісгоспу з якою стикаються працівники господарства є лісові пожежі.

Фауна Бориспільської територіальної громади багата на різні види тварин та найпоширенішими серед них є зайці-русаки, білки, лисиці, миші лісові, їжаки та кажани.

У склад природно-заповідного фонду Бориспільського району входить парк- пам'ятка садово-паркового мистецтва "Сулимівський" (Nature Reserve Fund of Kyiv Region, 2021),що був зведений в 19 столітті в селі Сулимівка, на території якого росте 30 видів дерев та чагарників, у тому числі і екзотичні. Нажаль, у теперішній час парк занепадає, та не є туристично привабливим і може слугувати як експонат музеєзнавства, при умові розбудови та оформлення його окремих частин та локацій.

Культурне життя Бориспільської територіальної громади характеризується наявністю шести будинків культури, один з яких знаходиться безпосередньо у

місті Бориспіль, решта у селах, також на її території діють музеї: історії, краєзнавчий, освіти та проводяться там екскурсії. Бібліотечна справа також налагоджена, у місті знаходиться центральна бібліотека, дитяча та філії, бібліотеки розміщені у 15 селах району та культурно-мистецький комплекс "Академ" .

Бориспільський район має потенціал для економічного зростання та можливість забезпечення розвитку власним коштом. Територіальна громада містить 31 суб'єкт діяльності підприємств, що зареєстровані та діють найгабаритніші та найпопулярніші з яких виступають: ТОВ "Макрогор", ТОВ "Агро-Холдинг МС", СТОВ "Любарецьке", ТОВ "Паркагро", ТОВ "Хлібороб", ", ТОВ "Біотех ЛТД". В переважній більшості даних підприємств напрям спеціалізації направлений на вирощування сільськогосподарських культур, зокрема бобових, зернових, та олійних та менш сконцентровані на інші види рослин. Локально у більшості вони розташовані у місті Бориспіль, та селах Глибоке, Перегуди, Любарці, Городище та Лебедин.

У останні роки Бориспіль активно розвиває промисловість, на території району зареєстровано 22 підприємства промисловості, з яких шість діють на територіях сіл. Завдяки ним у роботі задіяно 2,6 тисяч осіб місцевого населення, середня зарплата по підприємствах становить 13 тисяч гривень. Промисловість територіальної громади формують різні види галузей, але здебільшого це будівельна, фармацевтична, харчова та хімічна .

У сфері будівництва найпотужнішим гігантом Борисполя є ПрАТ "Бориспільський комбінат будівельних матеріалів", що спеціалізується на виробництві будматеріалів та конструкцій.

Відомі підприємства харчової сфери ПрАТ "Лантманнен Акса", "Бісквітний комплекс "Рошен", ТОВ "Промінь Фуд", перший спеціалізується на виготовленні сухих сніданків, другий на виготовленні кондитерських виробів, а третій на виробництві сиру.

Хімічна галузь виробництва становить підприємство ТОВ "ПКФ "Ароза", яке виробляє різновиди косметики та парфумів.

У сфері фармацевтики працює ТОВ "Фармекс Груп" та виготовляє фармацевтичні препарати та матеріали.

Виробництва Бориспільської ОТГ, що розташовані у селах здебільшого спеціалізуються на виготовленні кабеленесучих систем та електрощитового обладнання, виробляються на ПрАТ "Діелектричні кабельні системи України", який розташований у с. Іванків, також на території цього села розміщується ТОВ "Київський завод бурової техніки", який виробляє техніку та певні елементи для видобування корисних копалин, води, тощо. Село Рогозів налічує багато промислових об'єктів ТОВ "Марбет", ТОВ "Мануфактурний двір", ТОВ "Слов'янка", кожен з яких виробляє різну продукцію, перший виробляє предмети для дому та інтер'єру, другий спеціалізується на виготовленні верхнього одягу, а третій працює у м'ясопереробній галузі. Отже, сільська промисловість територіально розміщена на півночі та південному заході ОТГ.

У Бориспільському районі зареєстровано 2501 юридичних осіб та 3536 фізичних, малий та середній бізнес налічує 1045 малих та 31 середніх підприємств, в яких задіяні 11,5 тисяч осіб.

Станом на початок 2021 року чисельність працездатного населення у місті Бориспіль становила 33 480 осіб ода третя з них це пенсіонери. Проблема відсутності трудових ресурсів гостро постає, молодь виїжджає у столицю через низьку зарплатню, нестачу робочих місць та перспектив. Органами влади протягом 2020 року було створено 1000 робочих місць.

Територія Бориспільської територіальної громада містить 16 закладів середньої, загальної освіти 22 дошкільної в їхніх стінах навчаються 11 355 учнів, 3649 дошкільнят.

Сфера медицини містить у своєму складі 23 заклади в яких надається медична допомога та декілька приватних структур[63].

На території Бориспільської громади розташовуються 23 кладовища всі з них є діючими та займають площу в 57,38 гектарів (Табл.3.1).

Таблиця 3.1

Кладовища Бориспільської територіальної громади

Територіальна належність	Назва кладовища Населенний пункт (мікрорайон)	Статус кладовища	Статус захоронення	Балансоутримувач	Колумбарна стіна
м. Бориспіль	Бежівка	відкрите	поховання	КП ВУКГ	відсутня
	Лозівка	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Нестерівка	відкрите	поховання	КП ВУКГ	відсутня
	Покровське	відкрите	поховання	КП ВУКГ	відсутня
	Тургенева	відкрите	підзахороння	КП ВУКГ	відсутня
Глибоцький старостинський округ	Глибоке	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Городище	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
Іванківський старостинський округ	Іванків	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
Кучаківський старостинський округ	Артемівка	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Кучаків	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Лебедин	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Мала Стариця	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Сулимівка	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
Любарецький старостинський округ	Любарці	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Тарасівка	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
Рогозівський старостинський округ	Кириївщина	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Рогозів	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
Сеньківський старостинський округ	Андріївка	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Вел. Стариця	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Гороб'ївка	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Григорівка	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Перегуди	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня
	Сеньківка	відкрите	поховання	Землі міської ради	відсутня

Земельні ділянки на яких розміщуються кладовища знаходяться у комунальній власності Бориспільської ОТГ та КП «ВУКГ»[64].

3.2. Геоінформаційне моделювання підбору земельних ділянок під кладовища.

При написанні магістерської роботи було взято за мету за допомогою засобів геоінформаційного моделювання вирішити питання пошуку оптимального місцезнаходження кладовищ на території Бориспільського району Київської області та використати для цього програмне забезпечення ArcGIS Desktop 10.8 (ArcMap 10.8) із його інструментами, Openstreetmaps та законодавство України.

Ця робота поділяється на 3 основних етапи:

1. дослідження території
2. розробка проекту
3. схвалення проекту.

На початковому етапі була відібрана територія для проектування- це Бориспільський район та об'єкти, що впливають на розташування кладовищ за допомогою відкритого веб-порталу Openstreetmaps(Рис. 3.2.).

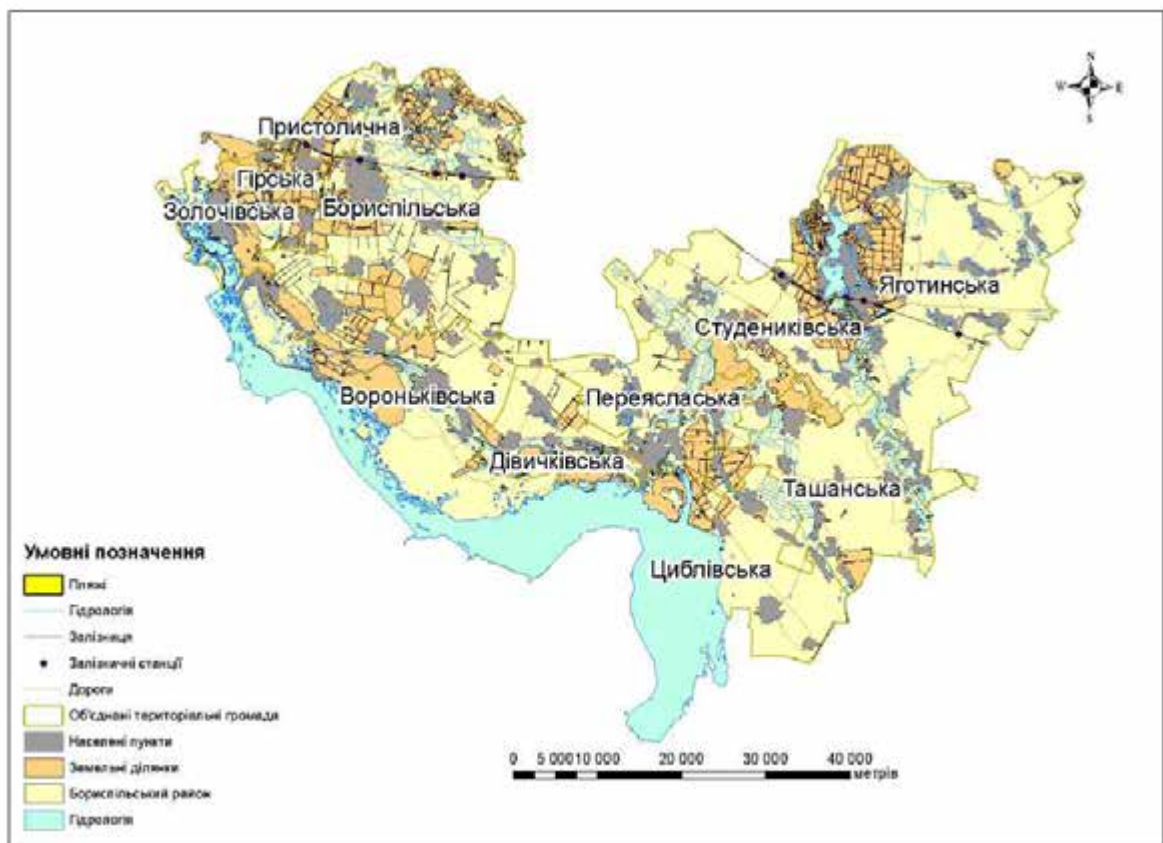


Рис. 3.2. Карта Бориспільського району

На карті зображені такі об'єкти: залізниця, пляжі, залізничні станції, міста, земельні ділянки, об'єкти гідрографії, дороги, об'єднані територіальні громади, Бориспільський район.

Вимоги та об'єкти на які накладаються обмеження представлені у (Табл. 3.2.)

Таблиця 3.2

Обмеження: об'єкти та вимоги

Вимога	Характеристика	Відстань
Громадська та житлова забудова	Санітарно-захисна зона накладається від меж кладовища традиційного поховання та крематорію до житлової та громадської забудови, Державних санітарних правил N 379/1404 (z0379-96).	300 м
Місцеположення	Розташування кладовища повинно бути поблизу сільських населених пунктів, у випадку міст – на території приміських зон.	
Залізниця	Задається певна відстань аби кладовище не розташовувалось на залізниці	10 м
Дороги	Повинна задаватись певна відстань від території кладовища до об'єктів інфраструктури, в тому числі і до доріг.	10 м
Площа	Згідно ДБН Б. 2.2-12:2018 площа території, що відводиться під кладовища традиційного поховання розраховується 0,24 га на 1000 осіб, але може збільшуватись до 0,35 га для міської	

	місцевості. Для сільських населених пунктів вона встановлюється з розрахунку 0,1 га на 1000 осіб. Для урн під поховання норма 0,02 га на 1000 осіб.	
Водойми	На територіях берегів водойм різного призначення та виду не дозволяється розташування кладовищ. У разі виборі ділянки поблизу водойм слід враховувати водоохоронну зону та прибережно-захисну смугу.	Площа менше 3 га-25 м Площа більше 3 га-50 м Великі водойми-100м
Ґрунти	Для розташування кладовища найкращими ґрунтами виступають піщані, супіщані, слабглинисті. Виключаються особливо цінні ґрунти, також ґрунти I, II, груп придатності	
Землі с/г призначення (фруктові сади)	Накладається обмеження у вигляді відстані санітарно-захисної зони	300 м
Землі рекреації	Накладається обмеження у вигляді відстані санітарно-захисної зони	300 м
Болото	Аби відвести територію під кладовище вибираємо незаболочену територію та виключаємо болото	

Наступним етапом є створення моделі оптимального розташування кладовищ за допомогою інструменту ModelBuilder враховуючи (Табл. 3.2.).

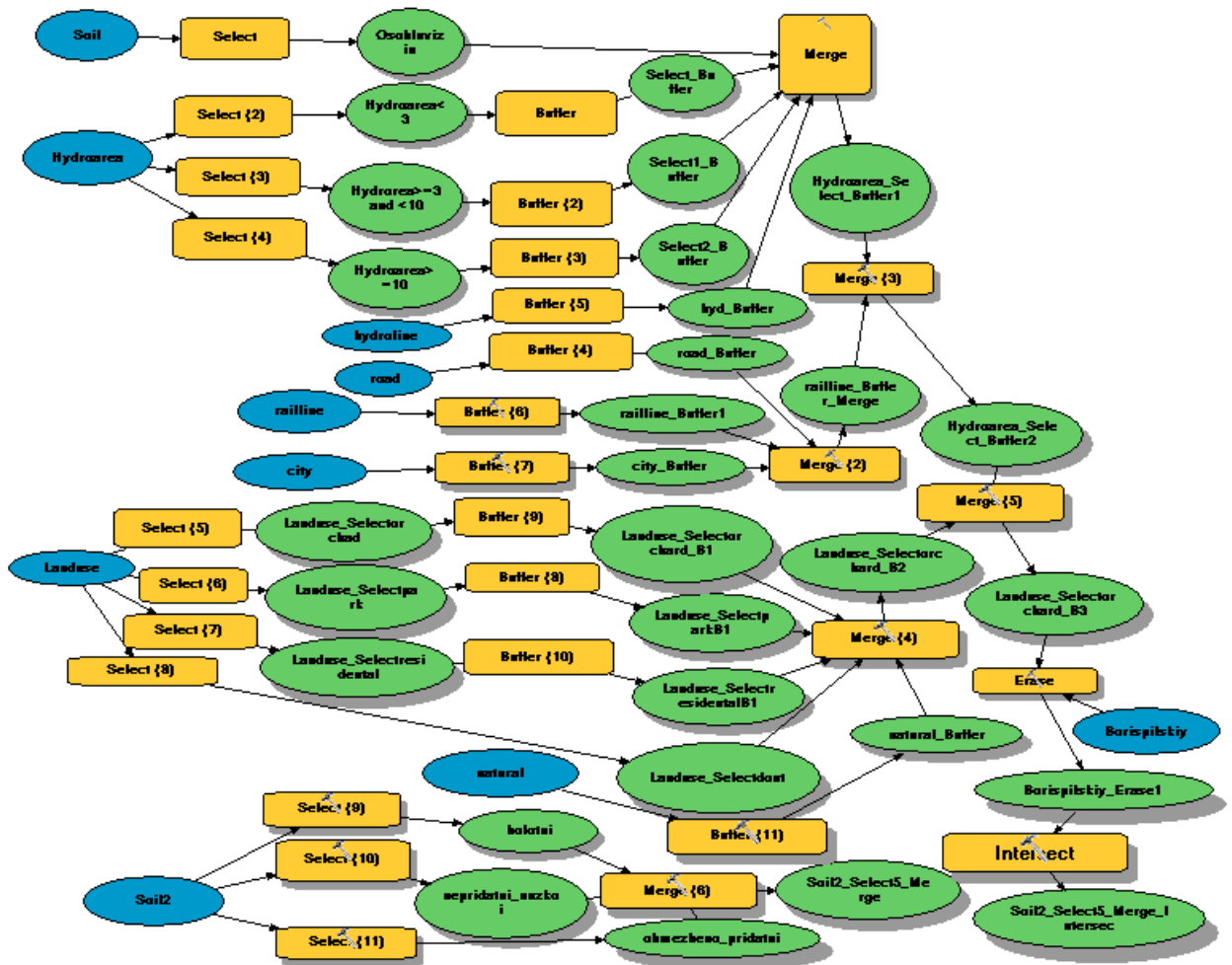


Рис. 3.3. Модель геоінформаційне моделювання підбору земельних ділянок під кладовища

Першим показником на який було звернуто увагу - це особливо-цінні ґрунти за своєю унікальністю на яких в ніякому разі не можна будувати кладовища (Рис. 3.4.).

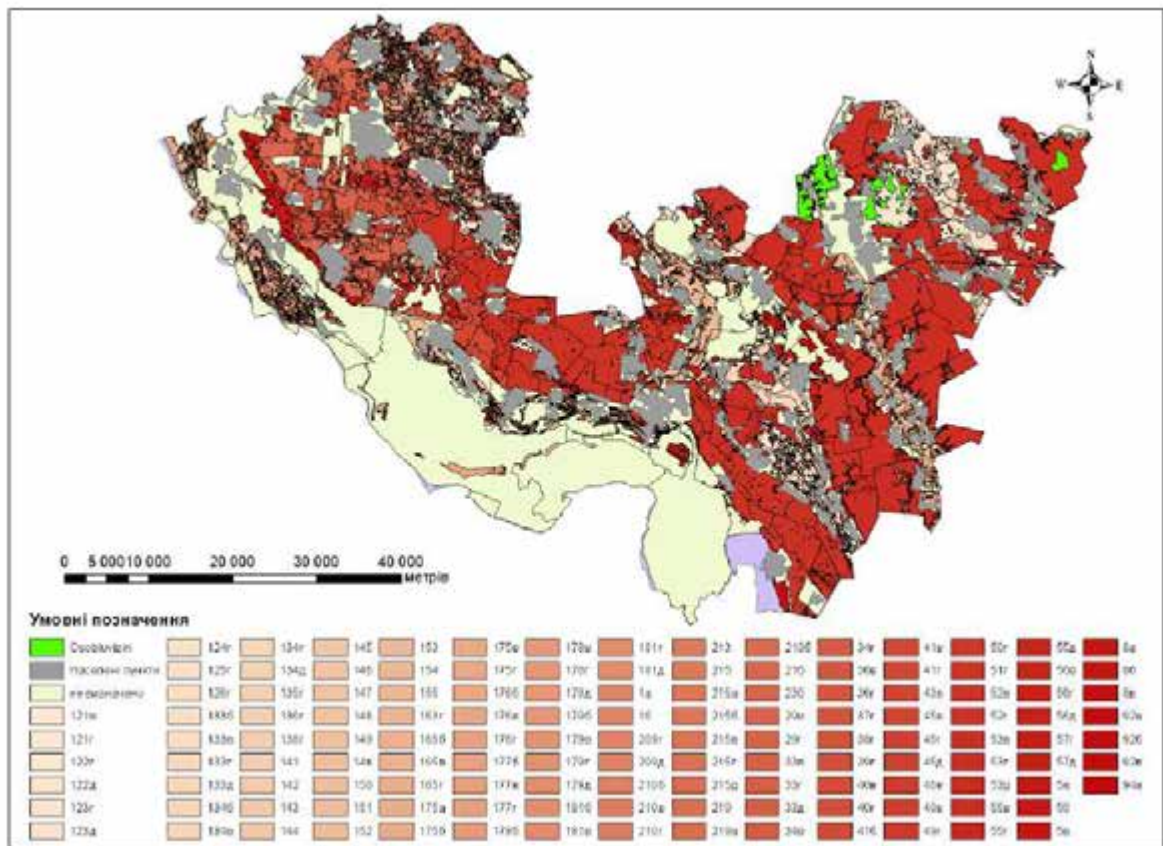


Рис. 3.4. Особливо цінні групи ґрунтів

За допомогою інструменту Select, були обрані дані ґрунти та виключені із території призначеної для розташування кладовищ.

Аналогічним чином, виділяємо водні об'єкти та встановлюємо навколо них прибережні захисні смуги за допомогою інструменту буфер(Рис. 3.4.).

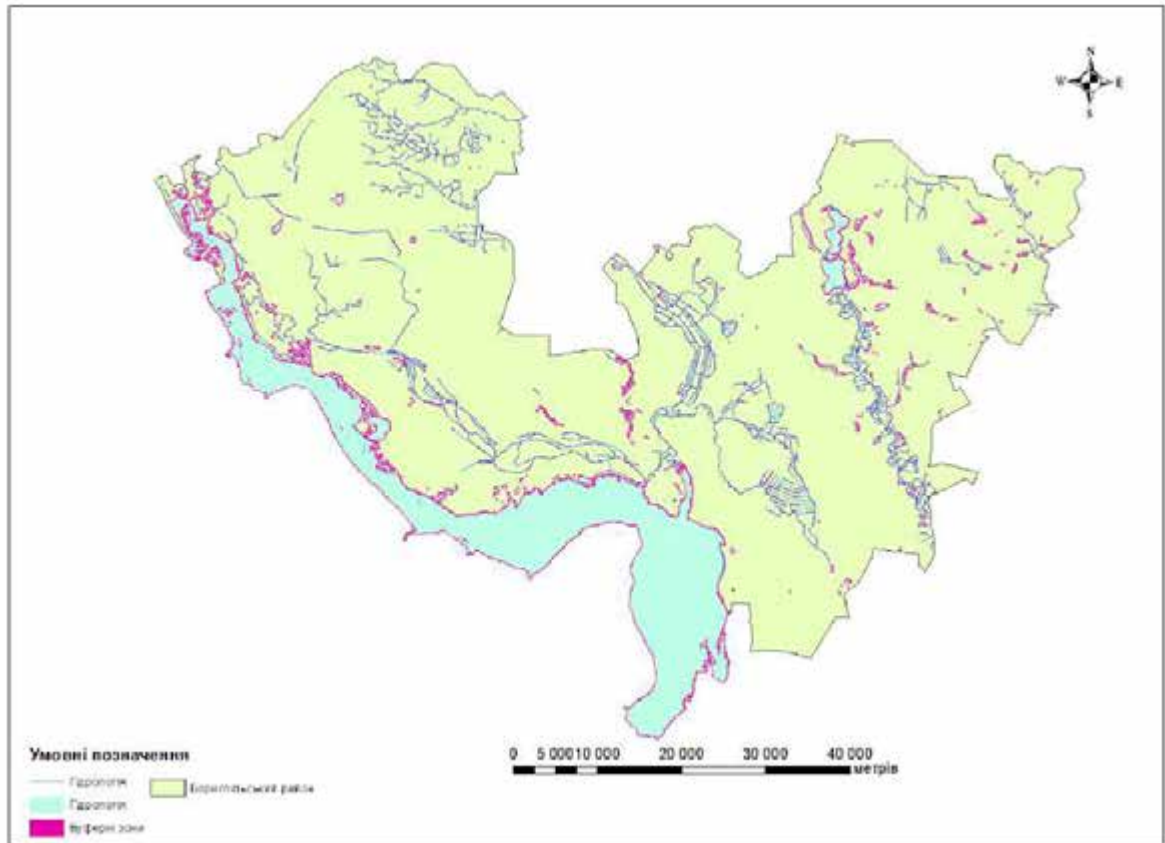


Рис. 3.5. Водні об'єкти та буферні зони навколо них

Наступним етапом у розробці є накладання буферних зон навколо, населених пунктів, доріг та залізниць. Згідно Державних санітарних правил N 379/1404 (з0379-96) навколо житлової забудови встановлюється санітарно-захисна зона -300 м, що спроектована за допомогою буфера. Проектним рішенням встановлено навколо залізниці та доріг буферну зону, що сягає 10 метрів аби кладовище не розташовувалось на цих шляхах та поблизу них (Рис. 3.6.).

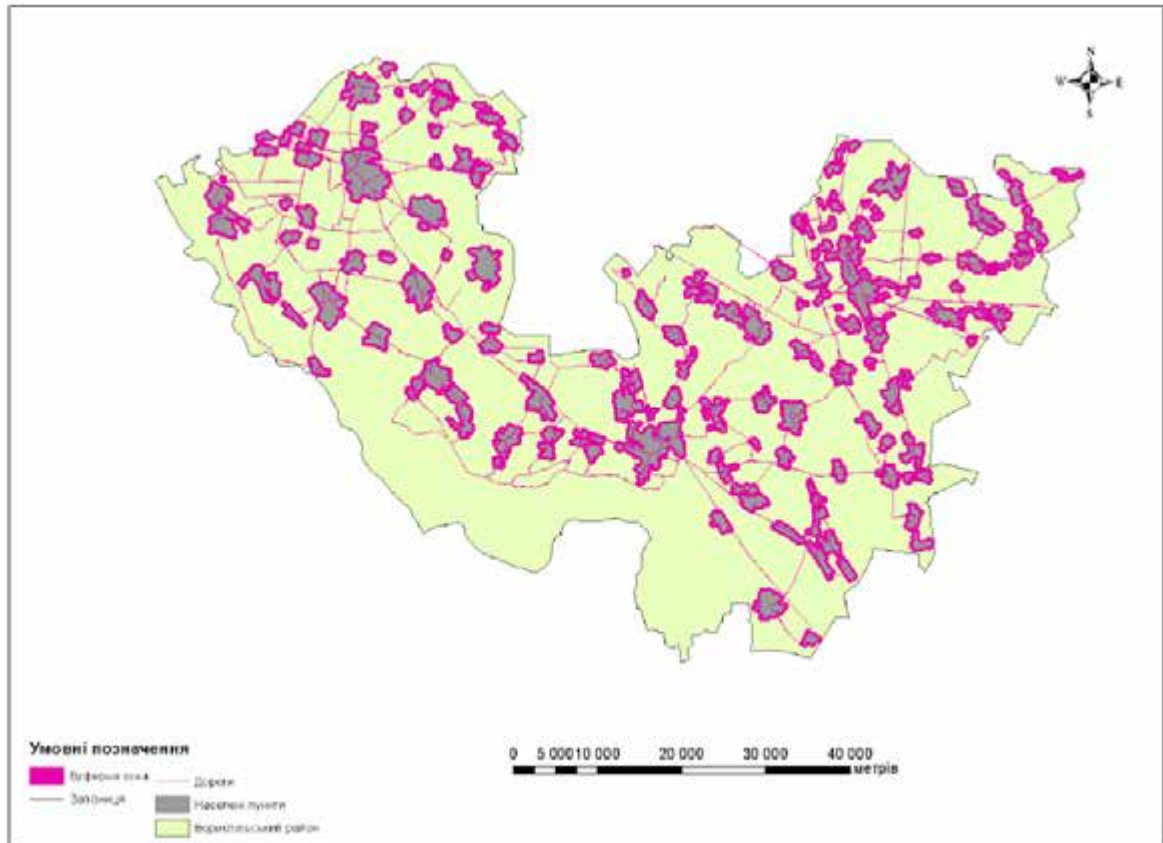


Рис. 3.6. Населені пункти, залізниця, дороги та їх буферні зони

При детальному розгляді земельних ділянок на першому етапі були проаналізовані, вибрані та згруповані території на яких не можна розташовувати кладовища та потрібно встановити санітарно-захисну зону у 300 м- це фруктові сади, парки, житлова забудова.

Другий етап – це вибір території на якій забороняється розміщення або воно є недоцільним та економічно не вигідним і не піддається впливу санітарно-захисних зон-земельні наділи, ринкова інфраструктура, кар'єр, землі оборони, промисловості, господарські двори, комерційна забудова та вже існуючі кладовища, тобто виключені ділянки. Також в цю частину вибірки було вирішено, додати пляжі, так як вони відносяться до земель відпочинку, проектується буферна зона у розмірі – 300 м (Рис. 3.7.)

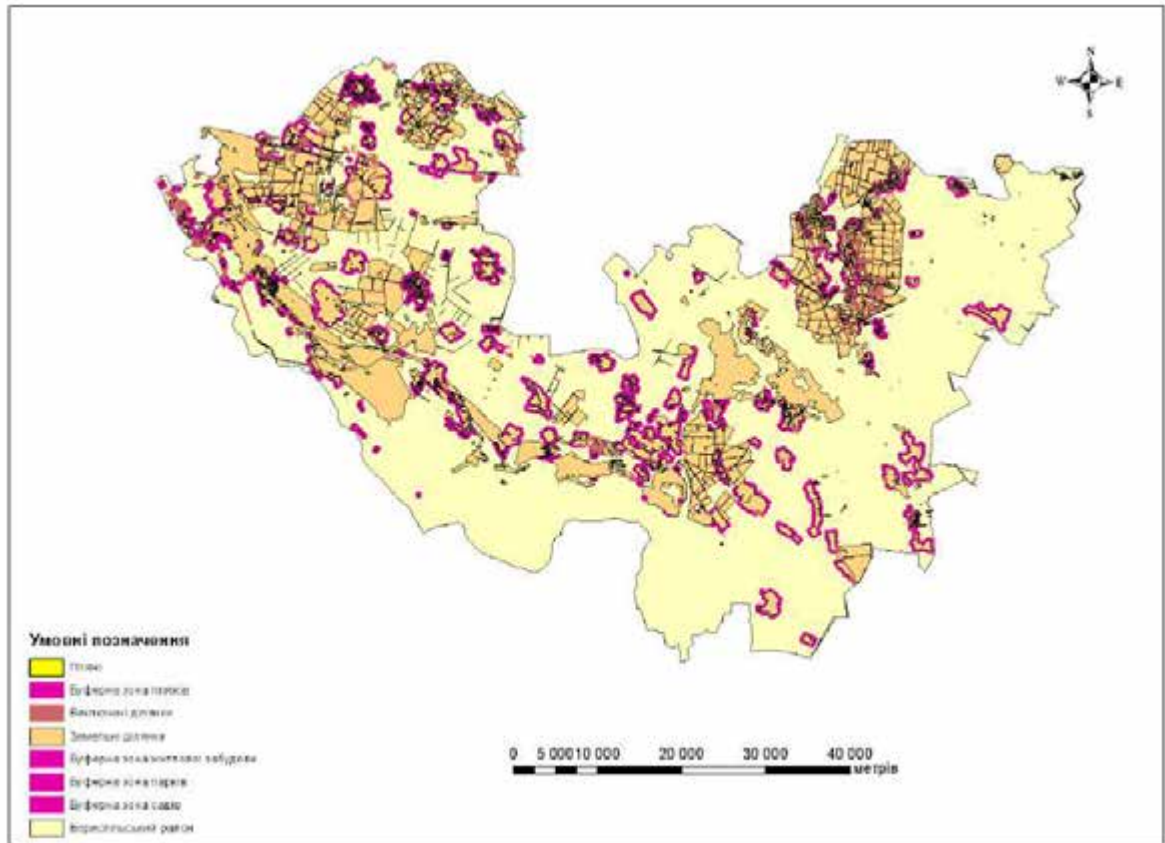


Рис. 3.7. Сади, парки, житлова забудова, пляжі з їх буферними зонами та виключені ділянки

В ході аналізу та підбору території були розглянуті лиш особливо цінні групи ґрунтів, проектним рішенням було визначено, що потрібно згрупувати ґрунти за класами придатності, для вибору найоптимальніших(Рис. 3.8.).

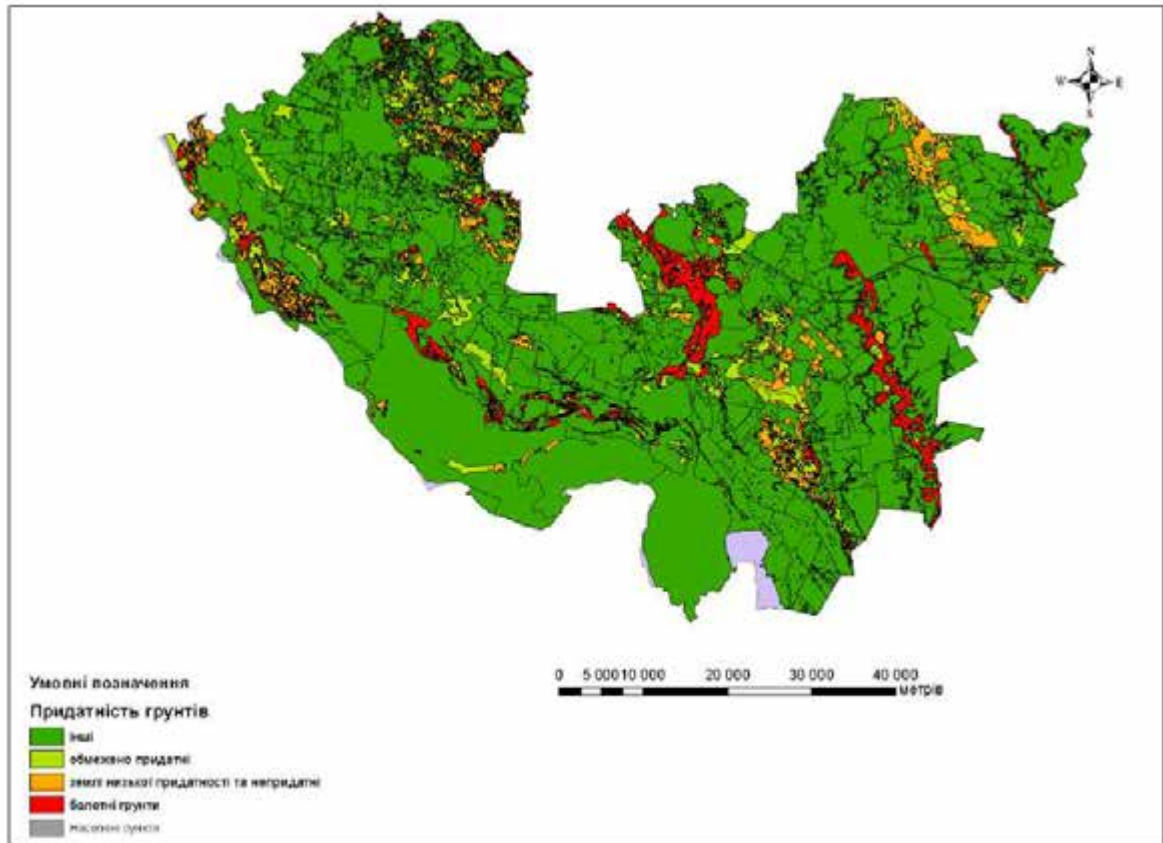


Рис. 3.8. Визначення придатності ґрунтів

За придатністю ґрунти поділяються на 5 класів придатності: I клас- найпридатніші землі, II клас- середньо-придатні, III клас-обмежено-придатні, IV клас низька-придатність ґрунту, V клас- непридатні [65]. При процесі відбору були вибрані агрогрупи ґрунтів за класами придатності земель та окремо виділенні заболочені землі.

На кінцевому етапі проводимо геоінформаційний аналіз усіх відібраних просторових шарів і визначаємо оптимальне місцезрештування кладовища у Бориспільському районі Київської області.

Проводимо об'єднання усіх шарів та виключення їх із початкової картосхеми та отримуємо фінальну карту (Рис. 3.9).

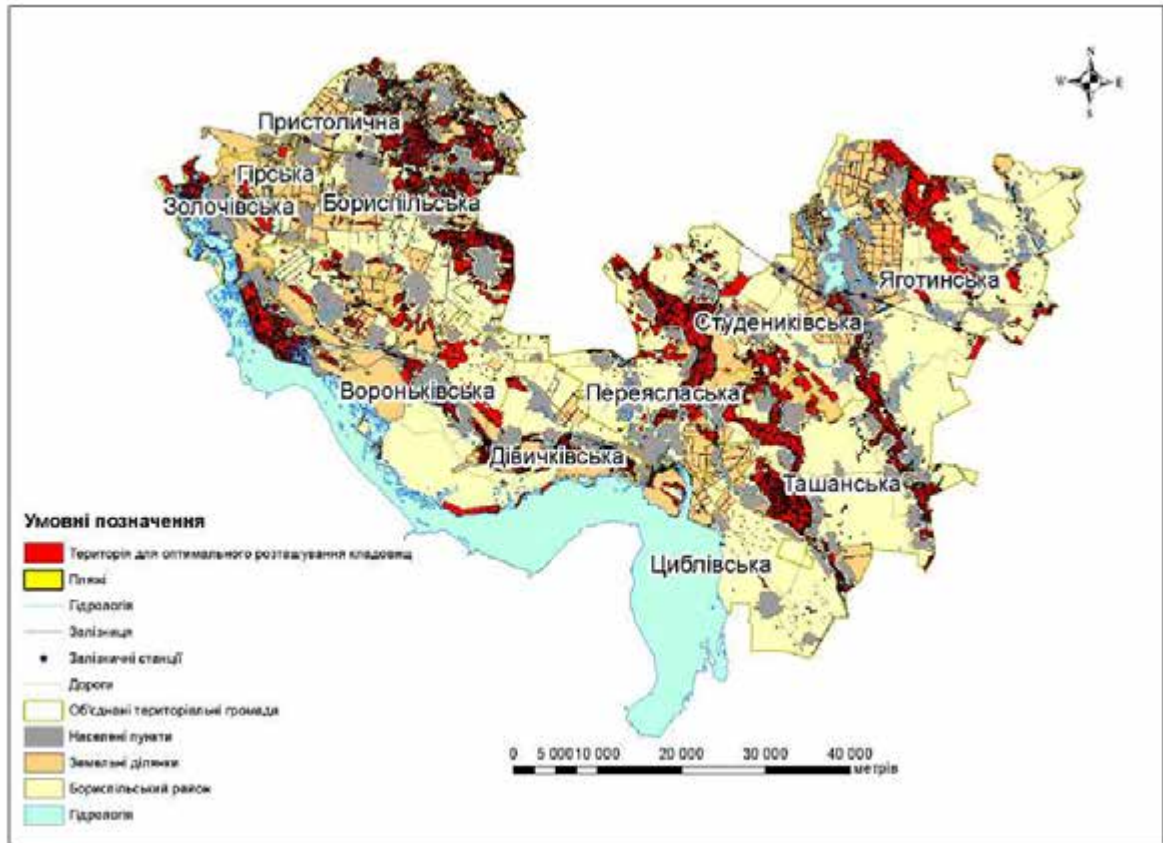


Рис. 3.9. Тематична карта можливого розташування кладовищ в межах Бориспільського району Київської області

Виходячи із Рис. 3.9. видно, що території червоного кольору є найбільш сприятливими для розташування кладовищ у межах Бориспільського району Київської області.

При розробці проекту розташування кладовищ можна ще враховувати такі дані як рельєф, схили, у разі встановлення крематорію напрям вітру. Рельєф – територія повинна бути більш рівнинною, не обвалюватись, та не підтоплюватись. Схили повинні бути в протилежний бік від населеного пункту. Об'єкти, що забруднюють атмосферне повітря знаходяться з підвітрянної сторони до населеного пункту.

Висновки до третього розділу

В цьому розділі магістерської кваліфікаційної роботи було опрацьовано та проаналізовано територію Бориспільського району Київської області.

Моделі геоінформаційного моделювання розроблені в попередніх розділах були реалізовані через ModelBuilder, що дозволяє автоматизувати підбір ділянок.

При вирішенні питання підбору земельних ділянок під кладовища було побудовано набір тематичних шарів для території району:

- Особливо цінні групи ґрунтів (Рис. 3.4.);
- Водні об'єкти та буферні зони навколо них(Рис. 3.5.);
- Населені пункти, залізниця, дороги та їх буферні зони(Рис. 3.6.);
- Сади, парки, житлова забудова, пляжі з їх буферними зонами та виключені ділянки(Рис. 3.7.);
- Визначення придатності ґрунтів(Рис. 3.8.).

За результатами моделювання розроблено тематичну карту розташування кладовищ в межах Бориспільського району Київської області, що представлена на (Рис. 3.9.).

Розроблена тематична карта є основою для обґрунтування та підтримки прийняття рішень щодо підбору земельної ділянки до розташування кладовища фахівцями-землевпорядниками.

ВИСНОВКИ

Отже, в ході магістерської роботи було розкрито поняття про сучасний стан розташування кладовищ, на території України, зокрема Києва та області та проведення геоінформаційного аналізу. При дослідженні літературних джерел вияснили, що це питання є недостатньо висвітленим. Розробили діаграму варіантів оптимального розташування кладовищ та підібрали акторів, що будуть проводити певні дії описані у розділі та прецедентів – виконуючі процеси. Для досягнення поставленого завдання створено:

1. узагальнену модель здійснення геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища (Рис. 2.1.).
2. загальну функціональну модель геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища (Рис. 2.2.).
3. моделі (концептуальну (Рис. 2.4.) та логічну (Рис. 2.6.)) бази геопросторових даних, як основи для геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища.
4. діаграми потоків даних геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища (Рис. 2.5.);
5. визначено перелік факторів, що впливають на розміщення кладовища;
6. функціональну модель здійснення пошуку територій, які придатні для розташування кладовища (Рис. 2.7.).

Опрацьована та досліджена територія Бориспільського району Київської області та на основі цих даних створена модель геоінформаційного моделювання підбору земельних ділянок під кладовища. За допомогою застосунків ArcGIS та Openstreetmaps сформовані тематичні шари для території району:

- Особливо цінні групи ґрунтів (Рис. 3.4.);
- Водні об'єкти та буферні зони навколо них(Рис. 3.5.);
- Населені пункти, залізниця, дороги та їх буферні зони(Рис. 3.6.);
- Сади, парки, житлова забудова, пляжі з їх буферними зонами та виключені ділянки(Рис. 3.7.);

- Визначення придатності ґрунтів(Рис. 3.8.).

У підсумку була отримана тематична карта оптимального розташування кладовищ, виключивши об'єкти, на території, яких не дозволено чи не доцільно розташовувати кладовища.

Розроблена модель може використовуватись для підвищення ефективності підбору земельних ділянок під кладовища. Водночас результуюча тематична карта не є готовим проектом розташування кладовищ, а лише є основою для підтримки прийняття рішення фахівцем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кульчицький С. Чи готові українці до альтернативних видів поховання?. Міжнародний Фонд Відродження. URL: <https://www.irf.ua/chy-gotovi-ukrayinczi-do-alternatyvnyh-vydiv-pohovannya/> (дата звернення: 14.08.2024)
2. Закон України “Про поховання та похоронну справу” // ВВР. – 2004. – № 7, ст. 47. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-15#Text>
3. Смертність в Україні (2015-2022). Мінфін. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/deaths/> (дата звернення: 10.10.2024).
4. Смертність в Україні утричі перевищує народжуваність у 2024 році – Опендатабот. Опендатабот. URL: <https://opendatabot.ua/analytics/birth-death-2024-6> (дата звернення: 09.11.2024).
5. Пешко К. Цвинтарний колапс. Чому вмирати у Києві – це небачена розкіш. ГЛАВКОМ. URL: <https://glavcom.ua/kyiv/publications/cvintarniy-kolaps-chomu-vmirati-u-kijevi-ce-nebachena-rozkish-474189.html> (дата звернення: 12.09.2024)
6. Dan Shaeffer. 10 Eco-Friendly Alternatives To Traditional Funeral Practices. Cremation.Green. URL: <https://www.cremation.green/10-eco-friendly-alternatives-to-traditional-funeral-practices/> (date of access: 20.09.2024).
7. Brendan Reilly. Alternative Burial Options – The Death Network. The Death Network. URL: <https://www.thedeathnetwork.com/death-education/alternative-burial-options> (date of access: 01.11.2024)
8. Jesslyn Shields. Mushroom Burial Suit Creates Life After Death. HowStuffWorks. URL: <https://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/mushroom-burial-suit.htm> (date of access: 08.09.2024)
9. Поховання та похоронна справа - Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://mtu.gov.ua/content/pohovannya-ta-pohoronna-sprava.html?PrintVersion> (дата звернення: 01.11.2024)

10. Петричак І. 250 гектарів, мільйон могил і крематорій: під Борисполем спалахнув скандал через будівництво мега-кладовища. ТСН.ua. URL: <https://tsn.ua/exclusive/250-gektariv-milyon-mogil-i-krematoriy-pid-borispolem-spalahnuv-skandal-cherez-budivnictvo-mega-kladovischa-1877749.html> (дата звернення: 19.06.2024)
11. Stasyuk O. Tourist potential of galicia historical cemeteries. Problems of theory and history of architecture of Ukraine. 2019. No. 19. P. 208–215. URL: <https://doi.org/10.31650/2519-4208-2019-19-208-215> (date of access: 13.11.2024)
12. Mishchenko O. Affal landscape in the structure of the city (for example, lutsk). Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geography. 2019. No. 75. P. 49–54. URL: <https://doi.org/10.17721/1728-2721.2019.75.8> (date of access: 19.10.2024)
13. Marchenko A. Kyiv's burial places sacredness. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geography. 2015. No. 63. P. 85–88. URL: <https://doi.org/10.17721/1728-2721.2015.63.21> (date of access: 19.10.2024).
14. Комар І.О, Трошкіна О.А. Розміщення кладовищ в структурі населених пунктів. Проблеми розвитку міського середовища випуск. 2015. № 1(15). С. 150–156.
15. Найденко О. О, Божинский Б. І. Інноваційні технології в ритуальній архітектурі. Архітектура. 2018. № 2. С. 103–107. URL: <https://doi.org/10.29295/2311-7257-2018-92-2-103-107> (дата звернення: 14.09.2023).
16. ДСанПіН 2.2.2.028-99. ДСанПіН 2.2.2.028-99 Гігієнічні вимоги щодо облаштування і утримання кладовищ в населених пунктах України. Державні санітарні правила та норми (40945). ДНАОП - Нормативно-правова бібліотека інструкції документи. URL: https://dnaop.com/html/40945/doc-ДСанПіН_2.2.2.028-99 (дата звернення: 01.11.2024)
17. ДБН Б 2.2-1:2008. Кладовища, крематорії та колумбарії норми проектування. [Чинний від 2008-08-01]. Вид. офіц. Київ : Міненергобуд України, 2008. 18 с

18. Бекетов В. Є., Коваленко Ю. Л. Санітарно-захисна зона підприємства в умовах багатоповерхової забудови. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*. 2023. № 4. С. 138–148. URL: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.4.2023.15> (дата звернення: 13.11.2024).

19. Про порядок поховання, утримання кладовищ і організацію ритуального обслуговування в населених пунктах України КДІ-204/12 Україна 182-91 : Інстр. від 16.12.1991. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0126303-91#Text> (дата звернення: 15.08.2024).

20. Експрес онлайн. Подалі від води і під нахилом: правила облаштування кладовищ в Україні - Люди і проблеми | Експрес онлайн. Експрес онлайн. URL: <https://expres.online/lyudi-i-problemi/podali-vid-vodi-i-pid-nakhilom-pravila-oblashtuvannya-kladovishch-v-ukraini> (дата звернення: 01.11.2024)

21. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 107 с.

22. Учасники проєктів Вікімедіа. Геоінформаційна система – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Геоінформаційна_система (дата звернення: 12.07.2024).

23. Опорний конспект лекцій. DSpace at West Ukrainian National University: Головна сторінка. URL: http://dspace.wunu.edu.ua/retrieve/18396/fkit_kkn_spzs_sipz_dpzgis_LEC.pdf (дата звернення: 05.09.2024)

24. Колотуха О.В. Геоінформаційні технології | Geo-Hub. Geo-Hub: науково-освітній веб-портал | Geo-Hub науково-освітній веб-портал. URL: <https://geohub.org.ua/node/909> (дата звернення: 07.11.2024)

25. Кошляков О. Є, Диняк О.В. Географічні інформаційні системи в геології. ННІ «Інститут геології» КНУ імені Тараса Шевченка. URL: http://www.geol.univ.kiev.ua/docs/programs/GeoIS_geology.pdf (дата звернення: 07.11.2024)

26. Аналіз структури мережі агроекологічного моніторингу ґрунтів. Містобудування та територіальне планування. 2012. С.323–336. URL:

<https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/65782465-8ad3-4a80-8464-92b04dd7da31/content> (дата звернення: 02.11.2024).

27. Лазоренко-Гевель Н.Ю. Геоінформаційний аналіз просторового розподілу пунктів у мережі моніторингу поверхневих вод. Вісник геодезії та картографії. 2012. № 5. С. 43–50. URL: https://www.researchgate.net/profile/Nadiia-Lazorenko/publication/354374140_Geoinformacijnij_analiz_prostorovogo_rozpodilu_punktiv_v_merezi_monitoringu_poverhnevih_vod/links/6134bd500360302a007dc889/Geoinformacijnij-analiz-prostorovogo-rozpodilu-punktiv-v-merezi-monitoringu-poverhnevih-vod.pdf (дата звернення: 02.11.2024)

28. Татарченко Г.О, Білошицька Н.І. Геоінформаційний і просторовий аналіз територій. Матеріали другої міжнародної науковопрактичної конференції «сучасні технології в науці та освіті», м. Северодонецьк. 2019. С. 56–58. URL: <https://dspace.snu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7e8a8d3f-f31f-4f73-80ef-f0480b8227ad/content#page=56> (дата звернення: 10.10.2024).

29. Р.Б. Таратула. Особливості геоінформаційного забезпечення земельно-інформаційної системи. Землекористування. 2017. № 2. С. 118–123. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_met a&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Zp_2017_2_25 (дата звернення: 28.09.2024)

30. Яковенко О. Геоінформаційний аналіз змін лісової рослинності лесових «островів» чернігівського полісся. Biota. Human. Technology. 2023. № 2. URL: <https://doi.org/10.58407/bht.2.23.3> (дата звернення: 08.11.2024).

31. Каграманова Ю. Як будувати UML-діаграми. Розбираємо три найпопулярніші варіанти. DOU Mobile Meetup. URL: <https://dou.ua/forums/topic/40575/> (дата звернення: 11.09.2024).

32. Моралес Дж. In-depth Knowledge of UML Use Case Diagram: with Tutorial. MindOnMap | Free Mind Mapping Tool to Draw Ideas Easily Online. URL:

<https://www.mindonmap.com/uk/blog/what-is-a-uml-use-case-diagram/> (date of access: 02.11.2024).

33. Учасники проєктів Вікімедіа. Діаграма прецедентів – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Діаграма_прецедентів (дата звернення: 31.10.2024).

34. Геоінформаційне моделювання. MagneticOne. URL: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijne-modelyuvannya/> (дата звернення: 10.10.2024).

35. Тема 3. Моделі даних в гіс. Формалізація опису просторових даних. План. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/16666734/> (дата звернення: 06.08.2024).

36. Девід Картер. Що таке моделювання даних? Типи (концептуальний, логічний, фізичний). Guru99. URL: <https://www.guru99.com/uk/data-modelling-conceptual-logical.html> (дата звернення: 13.11.2024)

37. Data Modeling: What It Is and Why It's Essential. upwork. URL: <https://www.upwork.com/resources/what-is-data-modeling>.

38. Jacobson, Ivar. The unified software development process /Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. - Reading (Mass.) : Addison-Wesley, 1999, 463p

39. Романенко Т. В., Русіна Н. Г. Моделювання програмних систем мовою UML. Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку, м. Черкаси, 11 берез. 2022 р.

40. ISO 19103:2024. EuropeanStandards. [Чинний від 2017-08-14] URL: https://www.en-standard.eu/bs-en-iso-19103-2024-geographic-information-conceptual-schema-language/?srsltid=AfmBOopeEF4tmWF6j8aIopurVbyFUK1H8CwVHgpy4K_sj10ufhFqd72l (дата звернення: 10.10.2024).

41. М.Петрик, О.Петрик. Моделювання програмного забезпечення : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ ім. Ів. Пулюя, 2015. 199 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/17796/1/Моделювання%20програмного%20забезпечення.pdf>.

42. Сорока К. Основи теорії систем і системного аналізу: навч. посіб. / ред. М.З. Аляб'єв ; Коректор З.І. Зайцева. Харків : ІОЦ ХНАМГ, 2003. 287 с. URL: <https://core.ac.uk/download/11320265.pdf>.

43. Сорока К. Основи теорії систем і системного аналізу : навч. посіб. / Рецезент: В.П.Абраменко, В.К. Доля. Харків : ІОЦ ХНАМГ, 2004. 291 с. URL: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/32681/mod_resource/content/1/СисАнализ_1_8н.pdf (дата звернення: 07.11.2024)

44. Ю.В. Парфененко, В.В. Шендрик, С.І. Красніков. Концептуальна модель інформаційної системи аналізу теплозабезпечення. 2012. С. 131–139. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstreamdownload/123456789/31563/1/article_Parfenenko.pdf.

45. Учасники проєктів Вікімедіа. Концептуальна модель – Вікіпедія.Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Концептуальна_модель (дата звернення: 04.11.2024).

46. Моралес Дж. Get to Know Everything About the DFD. MindOnMap | Free Mind Mapping Tool to Draw Ideas Easily Online. URL: <https://www.mindonmap.com/uk/blog/data-flow-diagram/> (date of access: 16.08.2024).

47. Tillmann G. DBMS - June 1995 - Building a Logical Data Model. Wayback Machine. URL: <https://web.archive.org/web/20080509063521/http://www.dbmsmag.com/9506d16.html> (date of access: 02.11.2024).

48. Учасники проєктів Вікімедіа. Логічна модель даних – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Логічна_модель_даних (дата звернення: 02.11.2024).

49. Data Modeling: Conceptual vs Logical vs Physical Data Model. Visual Paradigm - Online Productivity Suite. URL: <https://online.visual-paradigm.com/knowledge/visual-modeling/conceptual-vs-logical-vs-physical-data-model> (date of access: 11.10.2024).

50. Побудова логічної моделі даних. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/7144845/page:29/> (дата звернення: 02.11.2024).

51. Dobriak D., Drebot O., Melnyk P. Scientific bases of classification of arable lands on productivity of soils for cultivation of the basic agricultural crops. Balanced nature using. 2021. No. 1. P. 12–19. URL: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2021.231861> (date of access: 07.11.2024).

52. Стаття 150. Особливо цінні землі та порядок їх вилучення | Коментар. Мего-Інфо - Юридичний портал України №1, Коментар ЦПК, КПК, КУПАП, ККУ, ЦК. URL: <http://mego.info/матеріал/стаття-150-особливо-цінні-землі-та-порядок-їх-вилучення> (дата звернення: 02.11.2024).

53. Що таке забудова - Архітектура і монументальне мистецтво - Словники - Словопедія. Словники - Словопедія. URL: http://slovopedia.org.ua/44/53399/297035.html#google_vignette (дата звернення: 10.10.2024).

54. Учасники проектів Вікімедіа. Парк – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Парк> (дата звернення: 01.11.2024).

55. Учасники проектів Вікімедіа. Кар'єр – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Кар'єр> (дата звернення: 06.11.2024).

56. Учасники проектів Вікімедіа. Заболочування – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Заболочування> (дата звернення: 06.11.2024).

57. Сад vs Город - Розуміння видів садів українською мовою - Talkpal. Talkpal. URL: <https://talkpal.ai/uk/vocabulary/сад-vs-город-розуміння-видів-садів-укра/> (дата звернення: 02.11.2024).

58. Водойма. ВУЕ. URL: <https://vue.gov.ua/Водойма> (дата звернення: 01.11.2024).

59. Землі оборони – WikiLegalAid. Платформа правових консультацій - WikiLegalAid. URL: https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/Землі_оборони (дата звернення: 09.11.2024)

60. Учасники проектів Вікімедіа. Бориспільський район – Вікіпедія. Вікіпедія. URL:

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BF%D1%96%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD>(дата звернення: 01.11.2024).

61. Фізико-географічна характеристика Борисполя - Проектування і розрахунок полігонометрії згущення. Studwood. URL: https://studwood.net/1279319/geografiya/fiziko_geografichna_harakteristika_borispolya (дата звернення: 14.11.2024).

62. Короткий історичний опис становлення Бориспільського району-Бориспільська районна рада. URL: <https://boryspil.rayrada.org.ua/news/1636095679/> (дата звернення: 10.10.2024).

63. Mykhailenko T., Sichka A. The Boryspil united territorial community: a socio-economic development center of borispol district. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geography. 2021. No. 78-79. P. 40–47. URL: <https://doi.org/10.17721/1728-2721.2021.78-79.6> (date of access: 11.11.2024).

64. Borispol-rada.gov.ua - Офіційний Сайт Бориспільської міської ради – Про затвердження Положення про порядок надання ритуальних послуг та утримання кладовищ на території населених пунктів Бориспільської міської територіальної громади. Borispol-rada.gov.ua - Офіційний Сайт Бориспільської міської ради – Головна. URL: <https://borispol-rada.gov.ua/item/53378-pro-zatverdzhennia-polozhennia-pro-poriadok-nadannia-rytualnykh-posluh-ta-utrymannia-kladovyshch-na-terytorii-naselenykh-punktiv-boryspilskoi-miskoi-terytorialnoi-hromady.html> (дата звернення: 11.11.2024).

65. Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологічнобезпечного використання. – 2-ге вид., допов. / Д.С.Добряк, О.П.Канаш, Д.І.Бабміндра, І.А.Розумний. – К.: Урожай, 2009. – 464 с. – Бібліогр : с. 456 - 460.