КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА ТЕМУ:

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДНИХ ТА МІСЬКИХ ПОТОКОВИХ СИСТЕМ НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА

Виконав студент групи ГІСТ-61, Літяк К.В.
Керівник дипломного проекту:
доц. Патракеєв І.М.

Мета дипломного проекту:

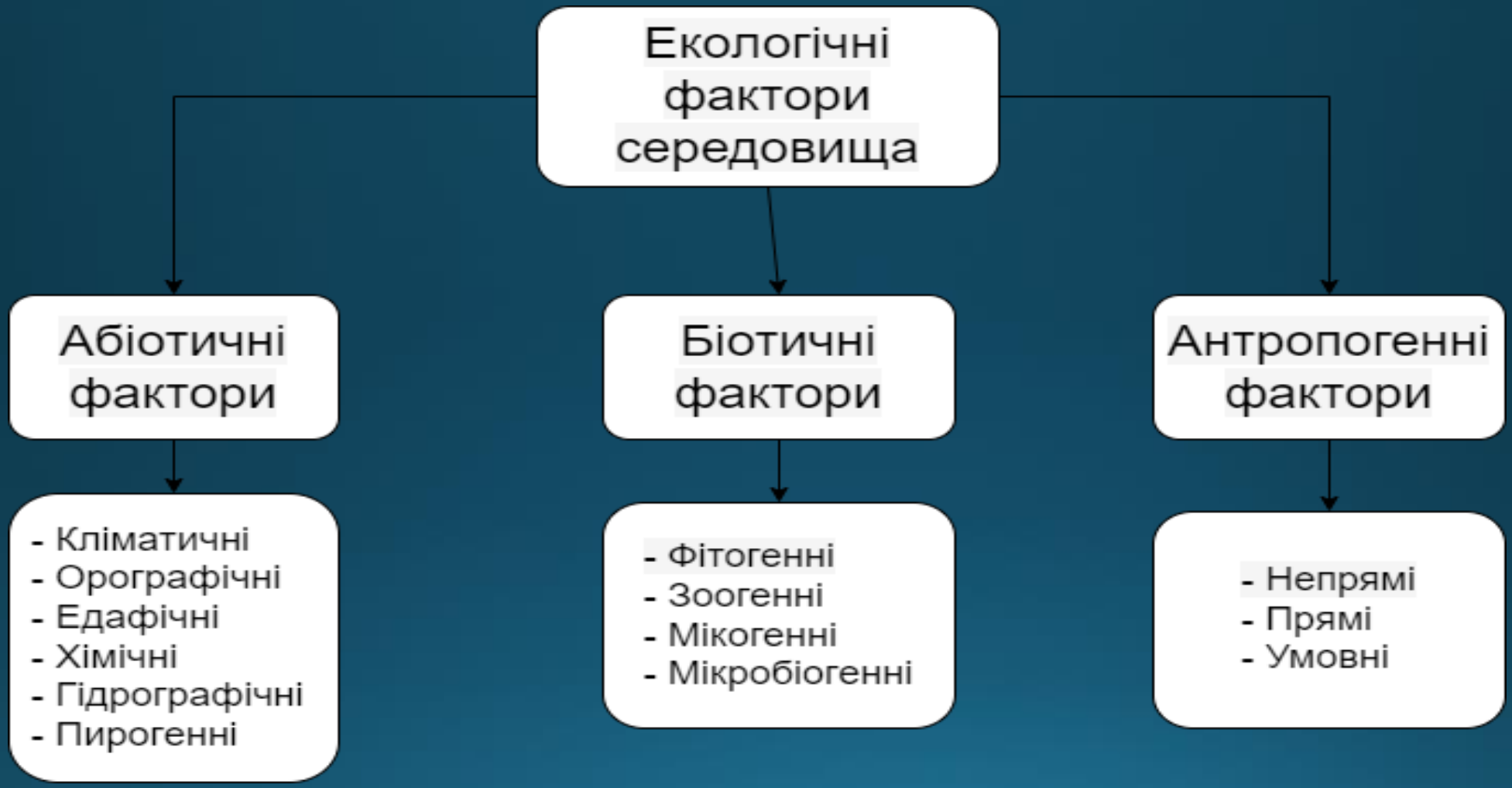
- Метою магістерської роботи є удосконалення дренажних систем міста Харкова на основі геоінформаційного аналізу рельєфу місцевості при відведенні поверхневих стічних (зливових) вод.

Об’єкт дослідження дипломного проекту:

- Об’єктом дослідження є цифровий рельєф території міста Харкова.

Предмет дослідження дипломного проекту:

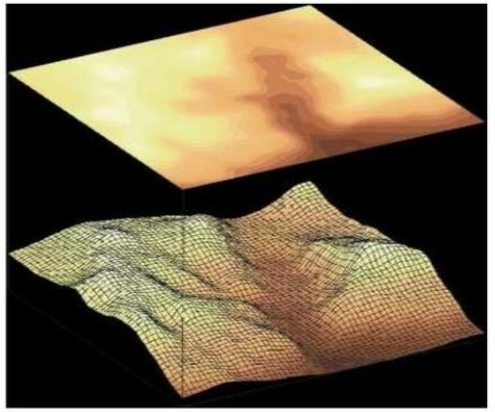
- Предметом дослідження є методи геоінформаційного моделювання природних та міських потокових систем на території міста Харкова.



Екологічні фактори середовища

Цифрове моделювання рельєфу включає

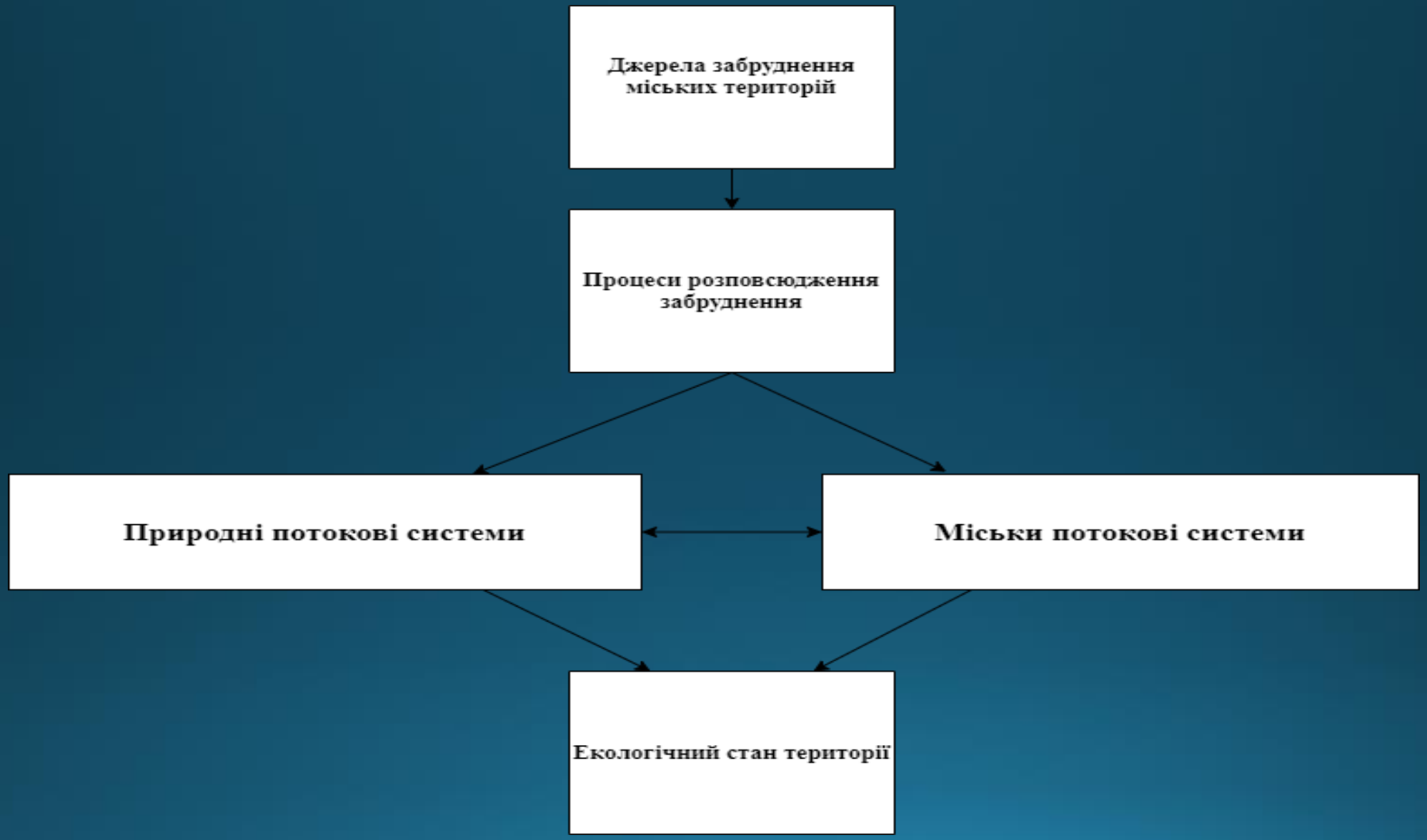
- Створення моделі рельєфу
- Використання моделі рельєфу

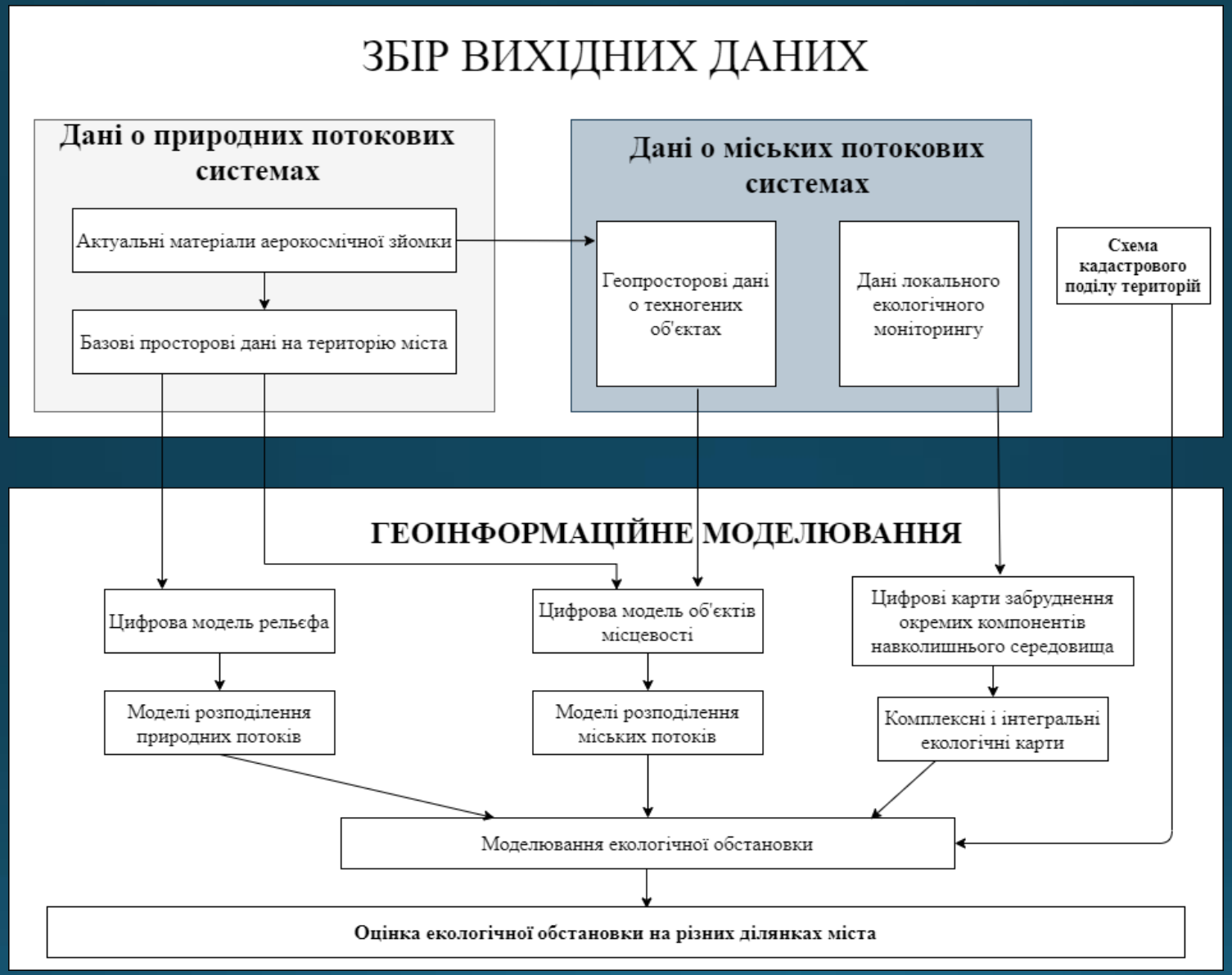


Цифрова модель рельєфа місцевості

Для інтерпретації та подальшого аналізу просторово-розподілених даних передбачається використання методів та прийомів картографічного 3D-моделювання засобами геоінформаційних систем, що мають розвинений інструментарій з цифрового моделювання рельєфу, аналізу та візуалізації картографічних 3D моделей.

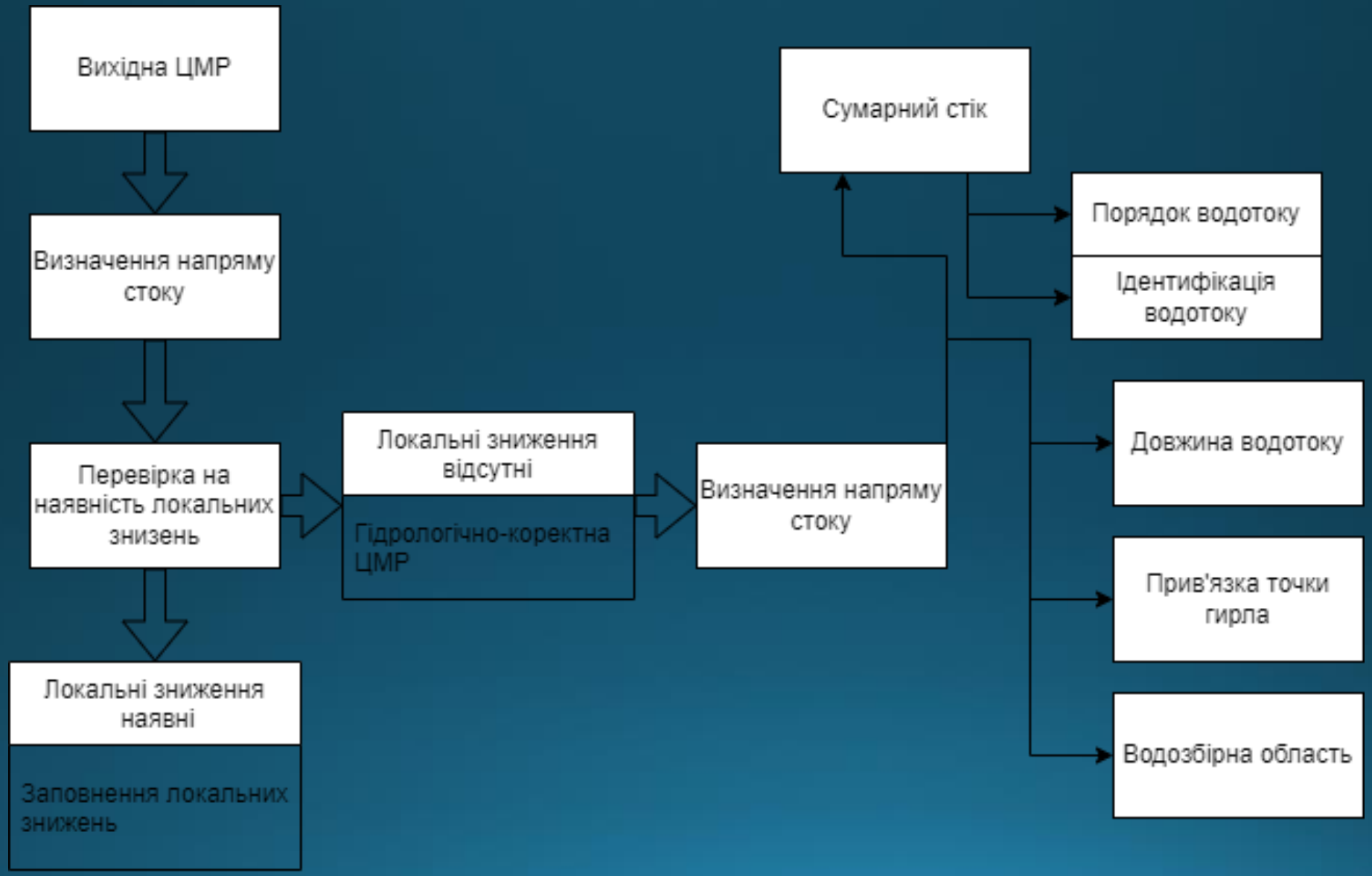
Схема впливу зовнішніх факторів на екологічний стан території





Принципова послідовність процесу інтеграції різнорідних даних для обліку екологічної складової при веденні Державного кадастру

Блок-схема гідрологічного аналізу

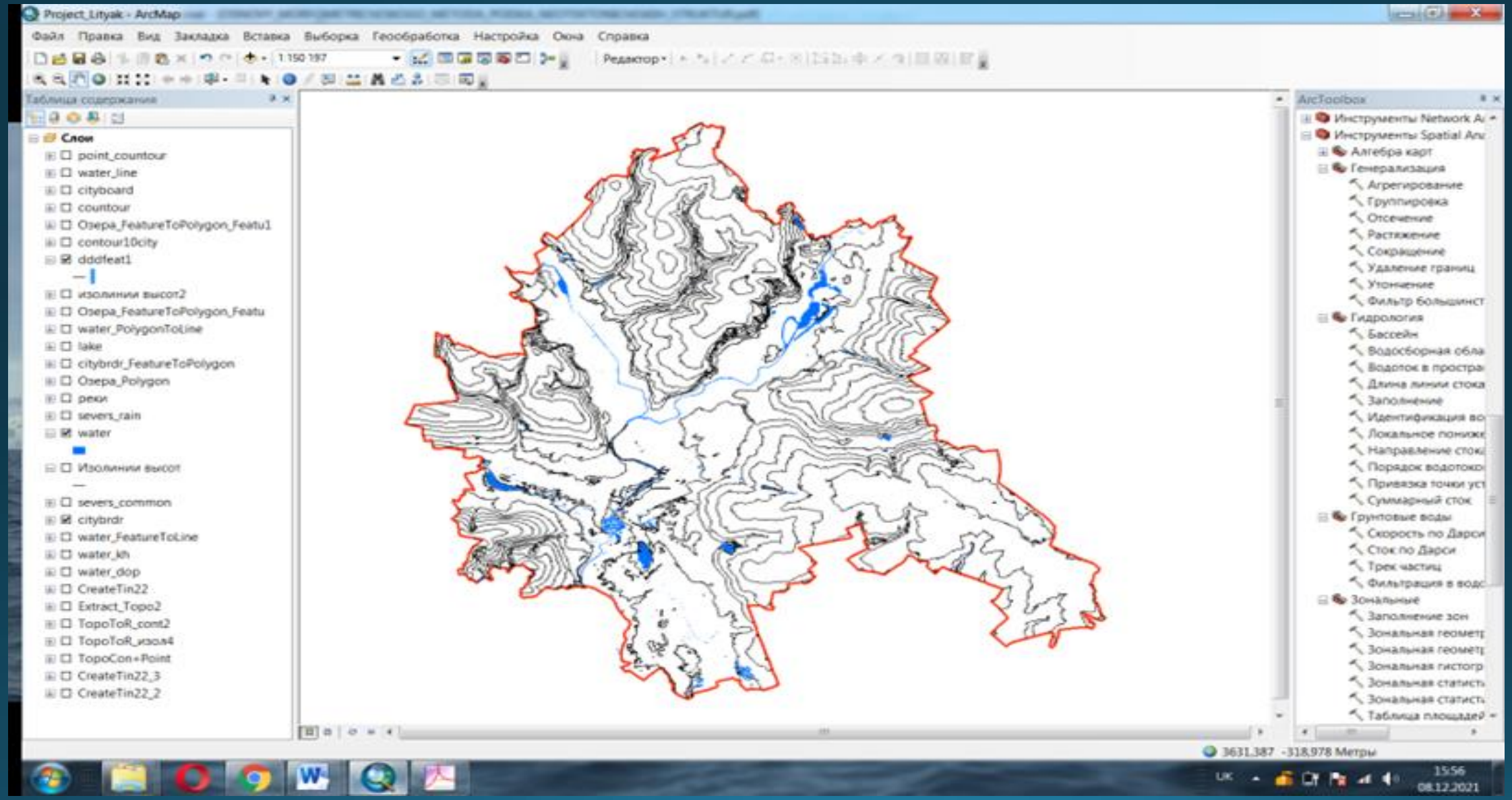


РОЗДІЛ 2. ПОБУДОВА СТРУКТУРИ ПРОСТОРОВОЇ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДНИХ ТА МІСЬКИХ ПОТОКОВИХ СИСТЕМ НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА

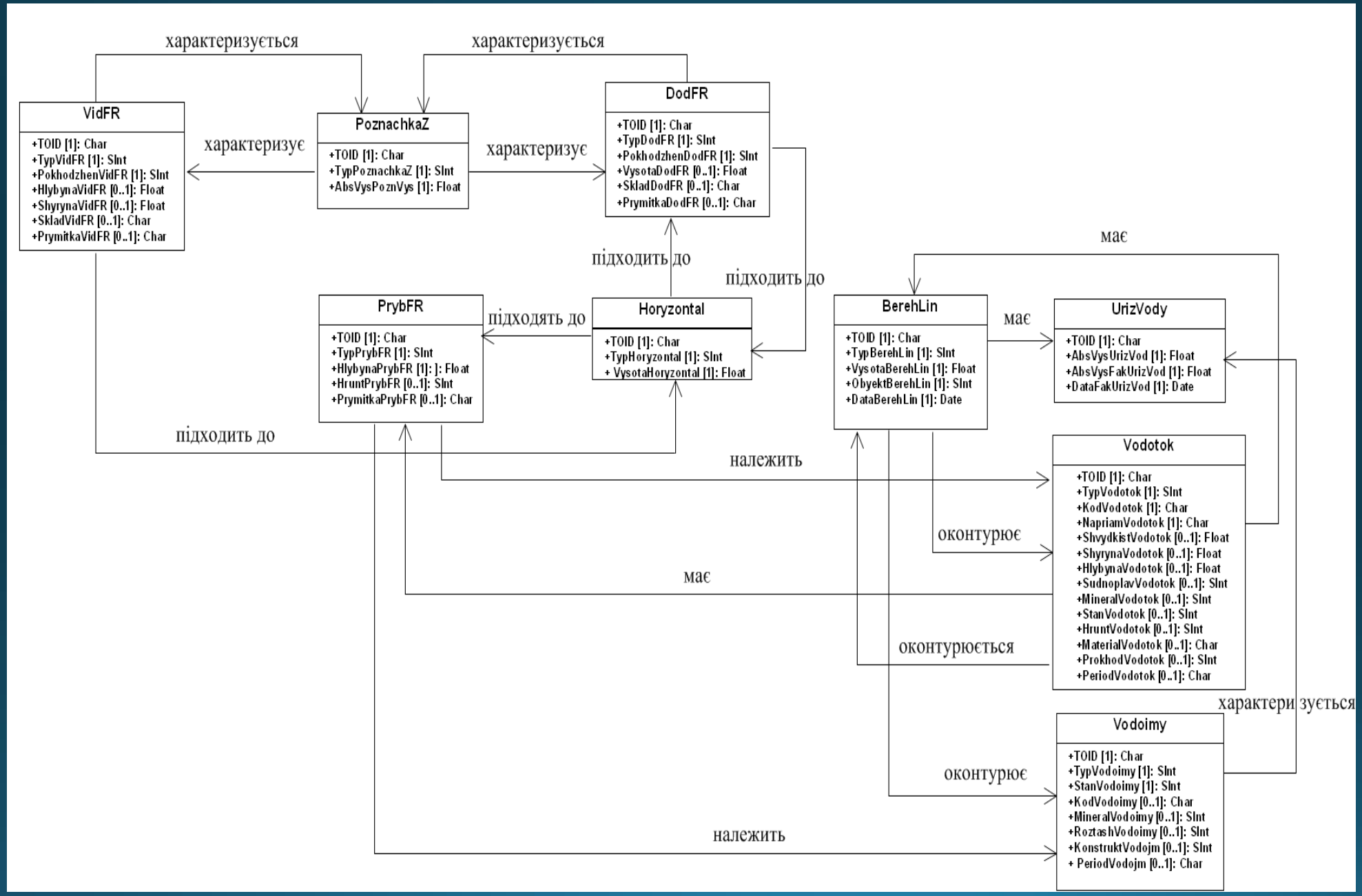
Тип об'єкту	Поле висоти (присутнє/ні)	Опис
Позначки висот (Point Elevation)	+	Точкові об'єкти, що містять в атрибутивній таблиці значення висот
Ізолінії висот (Contour)	+	Лінійні об'єкти (горизонталі), що містять в атрибутивній таблиці значення висот
Водотоки (Stream)	-	Лінійні об'єкти, що становлять мережу водовідтоків
Озера (Lake)	-	Клас полігональних об'ктів, який задає місцеположення озер. Всім ячейкам вихідного расту, що потравляють всередину озера надається мінімальне значення висоти з усіх висот усіх ячеєк, розташованих уздовж берегової лінії
Замкнуті пониження (Sink)	+	Клас точкових об'єктів, який представляю відомі, локальні топографічні пониження
Границя території (Boundary)	-	Полігональний об'єкт - зовнішній контур вихідного раста
Берегова лінія (Coast)	-	Полігональні об'єкти - контури берегової лінії
Обриви (Cliff)	-	Лінійні об'єкти, що є обривами
Вийняток (Exclusion)	-	Полігональні об'єкти - облісті, в яких дані ігноруватимуться. Такі полігони дозволяють виключити деякі дані висот із процесу інтерполяції

Типи об'єктів, які використовуються при побудові цифрової моделі рельєфу за допомогою інструмента «Топо в растр»

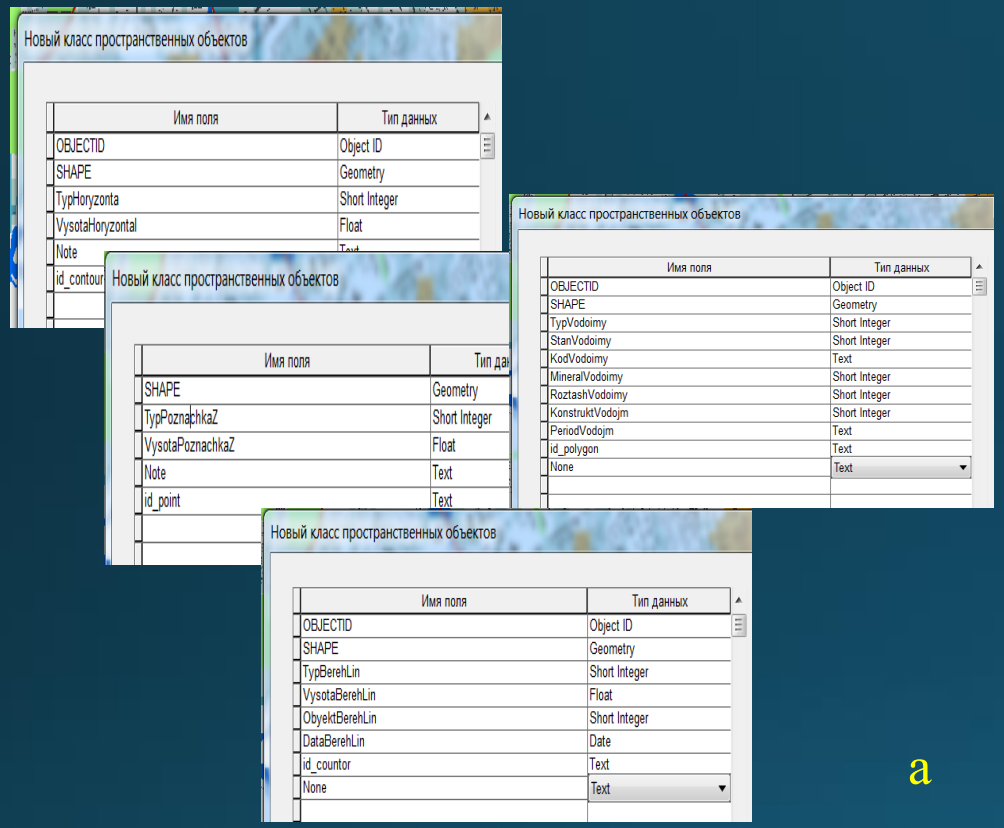
Горізонталі, межа міста і гідрологія



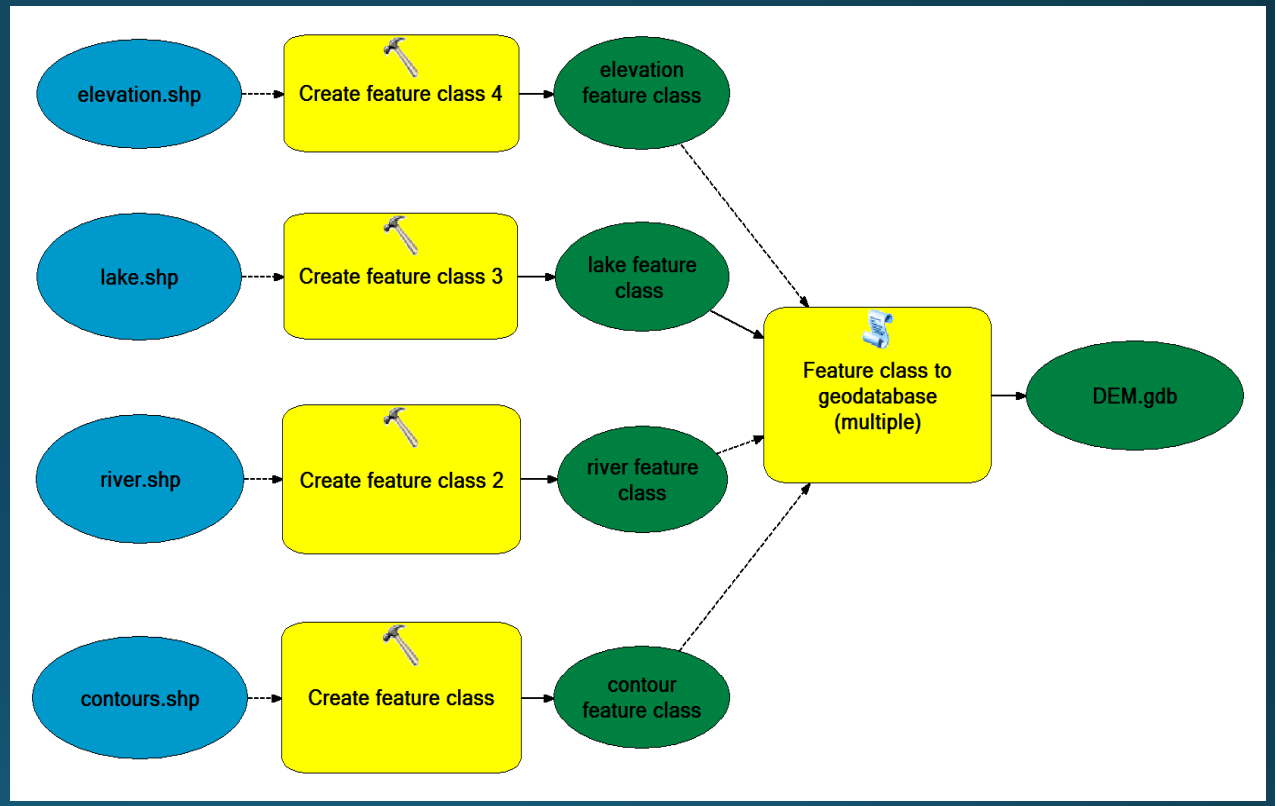
Фрагмент структури просторової бази даних цифрової моделі рельєфу міста Харкова



Розробка узагальненої структури бази просторових даних для моделювання природних та міських потокових систем



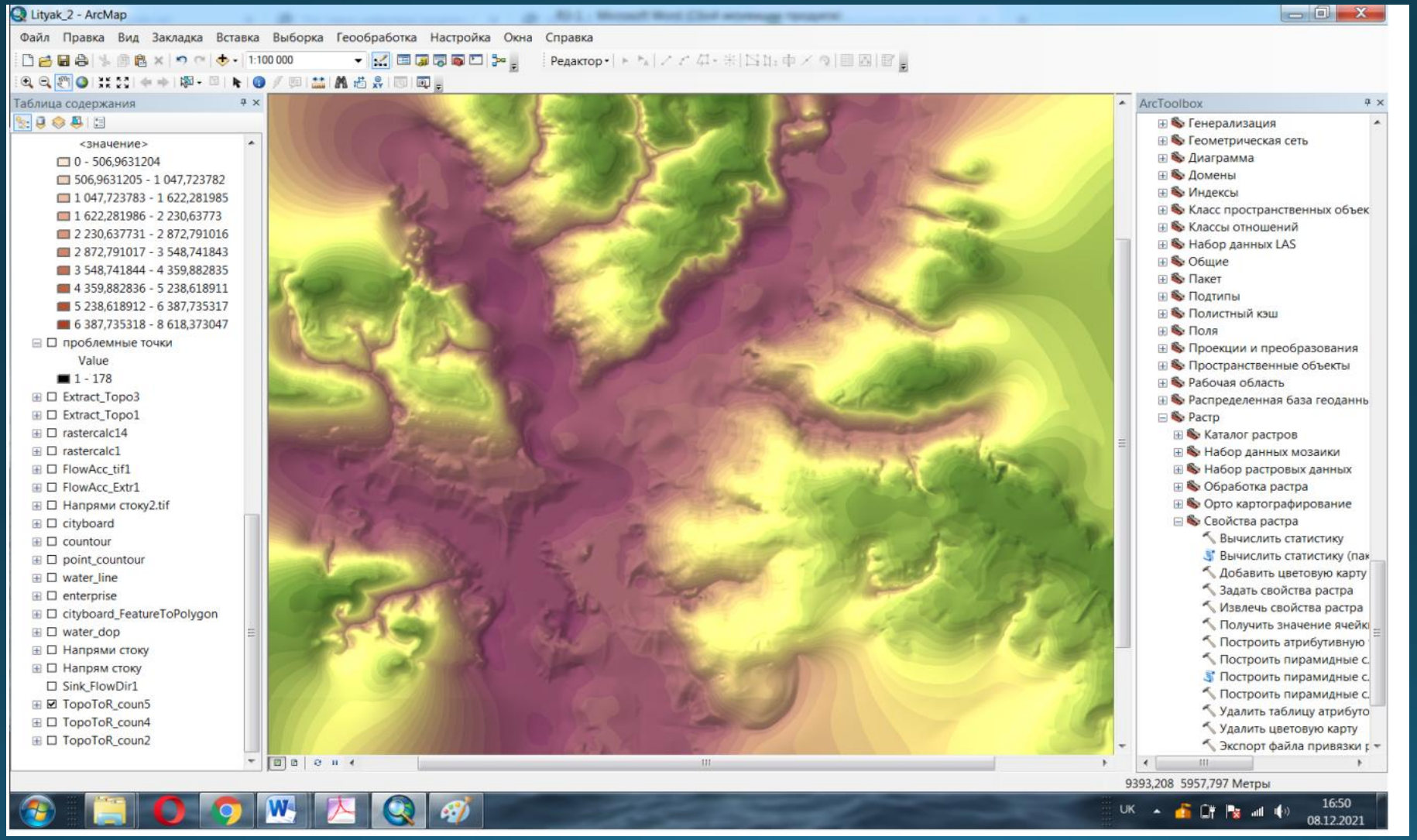
а



б

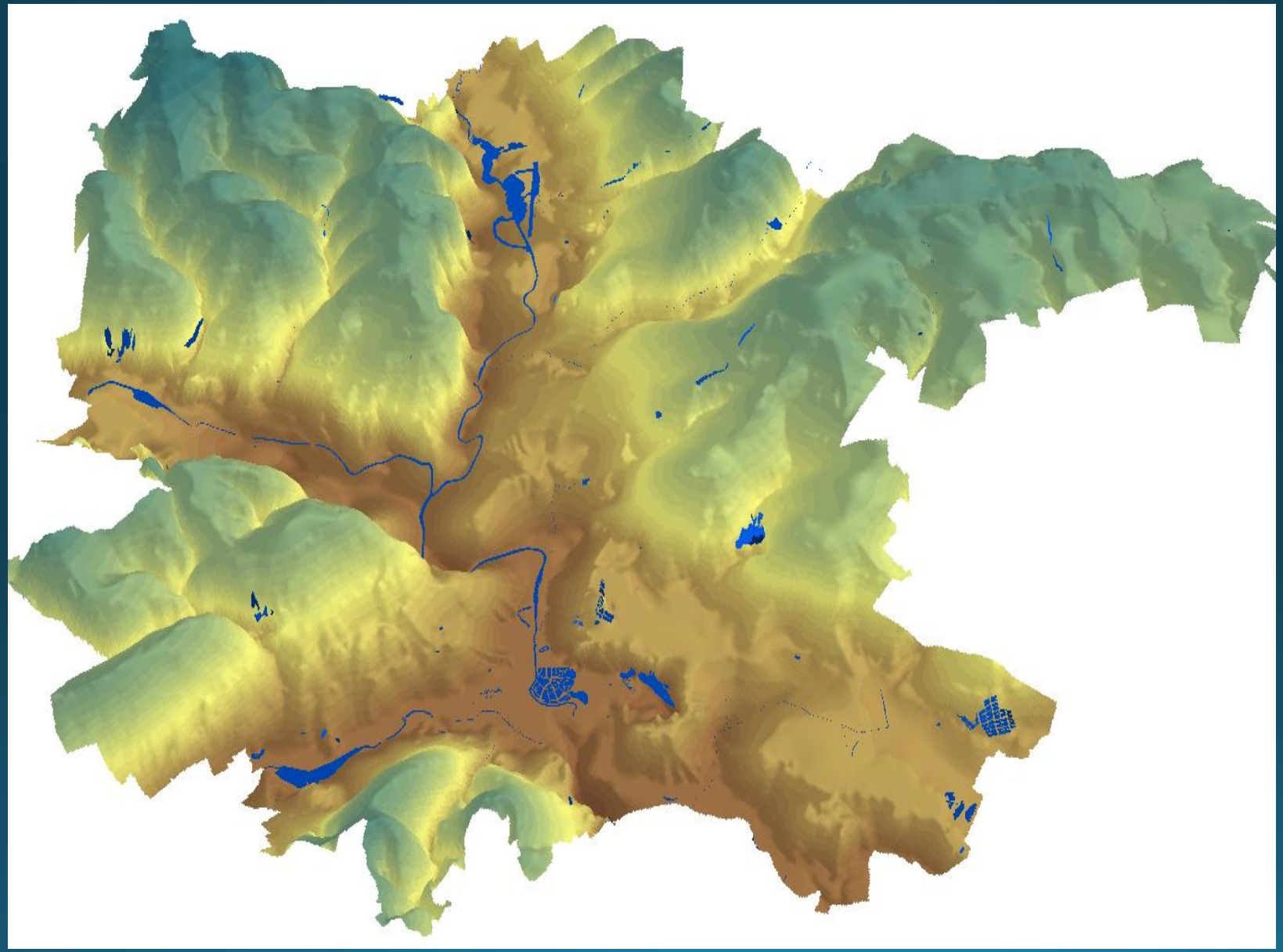
Фрагмент реалізації БГД засобами ArcCatalog з визначенням всіх потрібних атрибутів, які будуть присутні в шарах/таблицях моделі рельєфа території міста Харкова

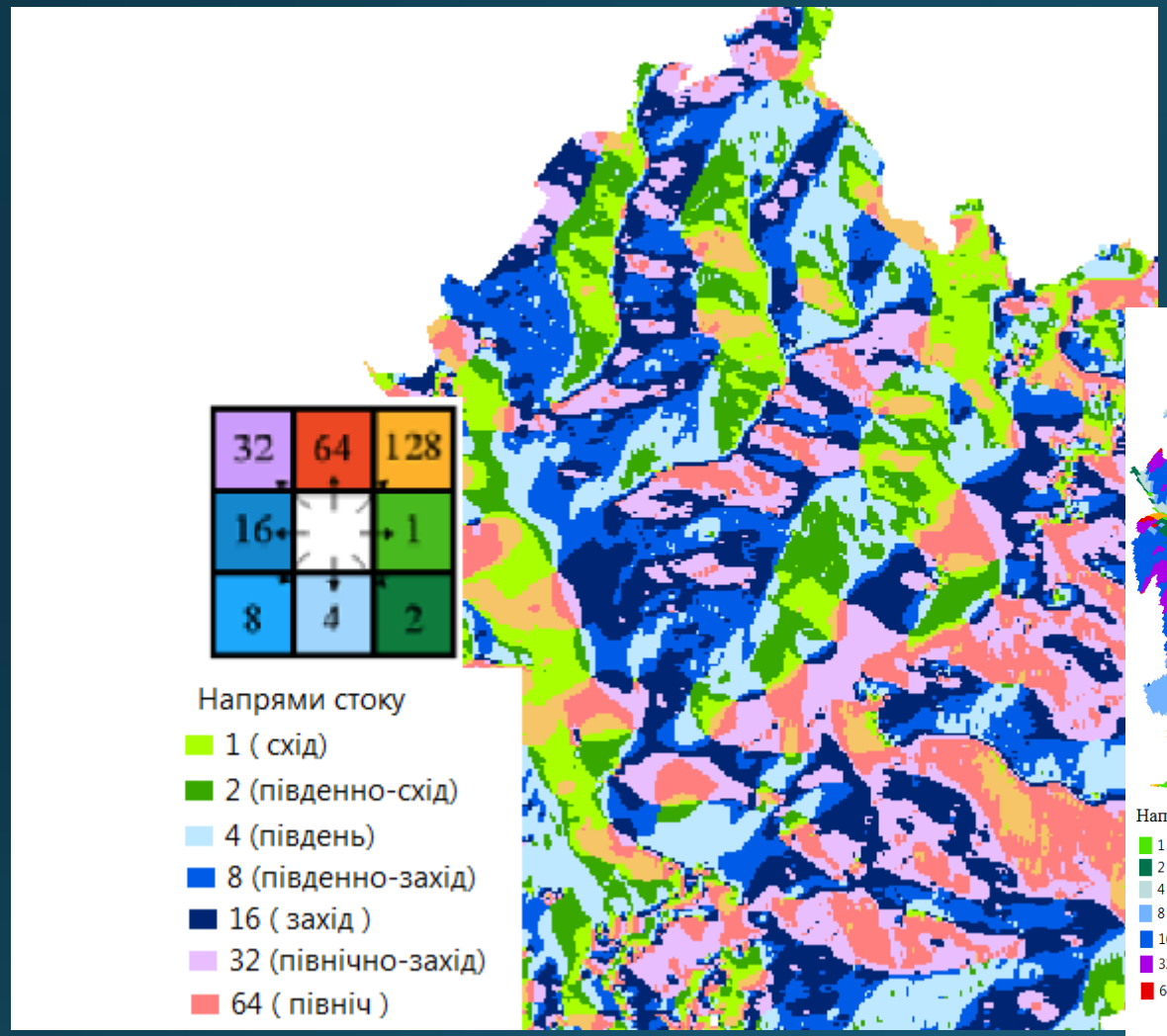
РОЗДІЛ 3. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДНИХ ТА МІСЬКИХ ПОТОКОВИХ СИСТЕМ НА ТЕРИТОРІХ МІСТА ХАРКОВА

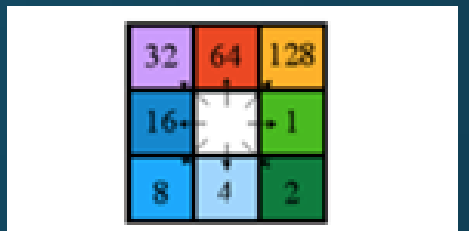


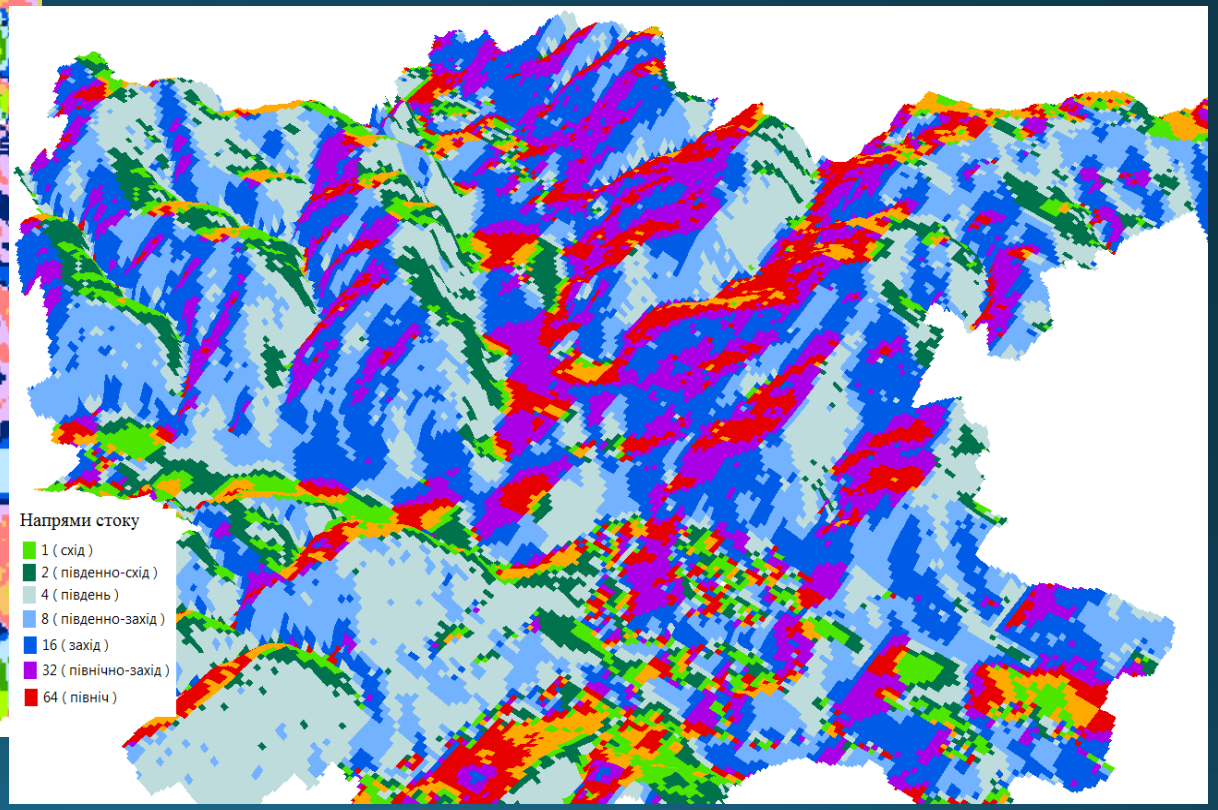
Побудована TIN із модифікованою легендою території м. Харкова

Побудована модель рельєфу території міста Харкова в перспективі









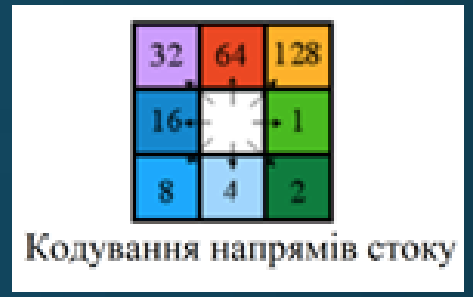
Растрова модель напрямків стоку на території міста Харківа у перспективі

78	72	69	71	58	49
74	67	56	49	46	50
69	53	44	37	38	48
64	58	55	22	31	24
68	61	47	21	16	19
74	53	34	12	11	12

Висоти поверхні

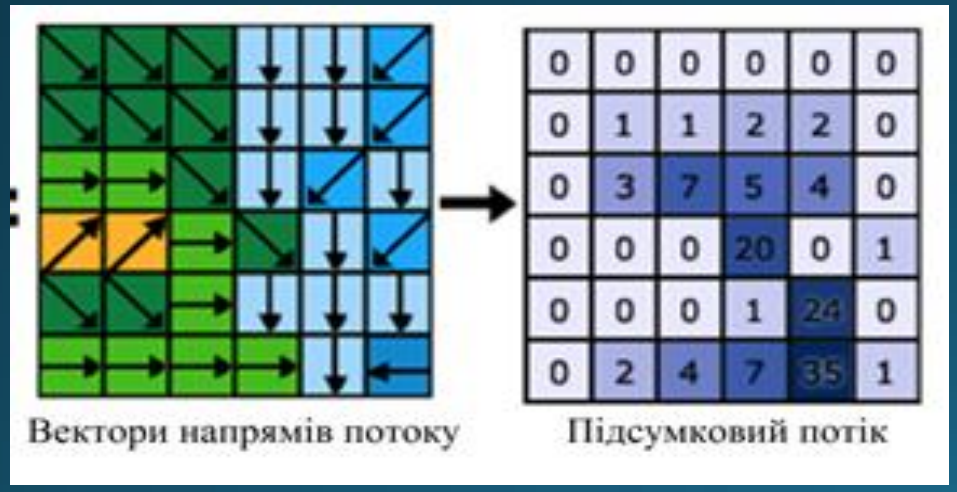
2	2	2	4	4	8
2	2	2	4	4	8
1	1	2	4	8	4
128	128	1	2	4	8
2	2	1	4	4	4
1	1	1	1	4	16

Растр напрямів стоку



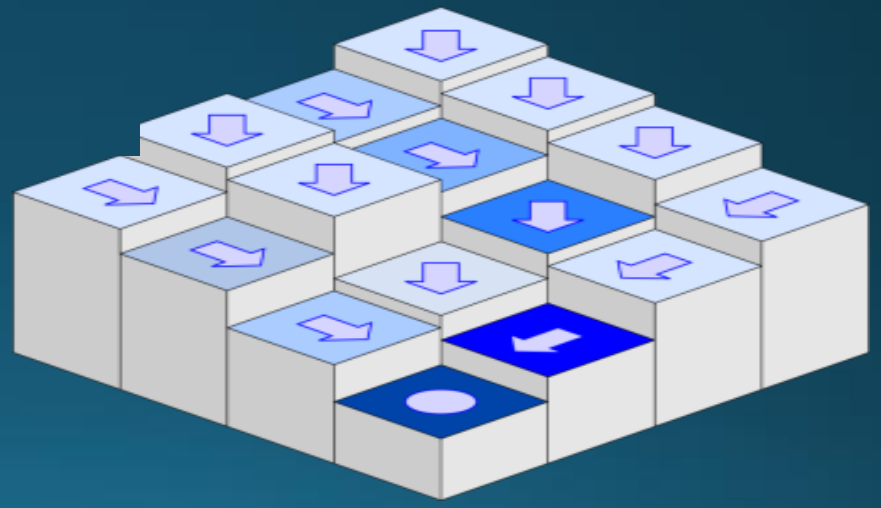
Кодування напрямів стоку

Напрями переміщення потоку з кожного чарунку растру


Вектори напрямів потоку

0	0	0	0	0	0
0	1	1	2	2	0
0	3	7	5	4	0
0	0	0	20	0	1
0	0	0	1	24	0
0	2	4	7	35	1

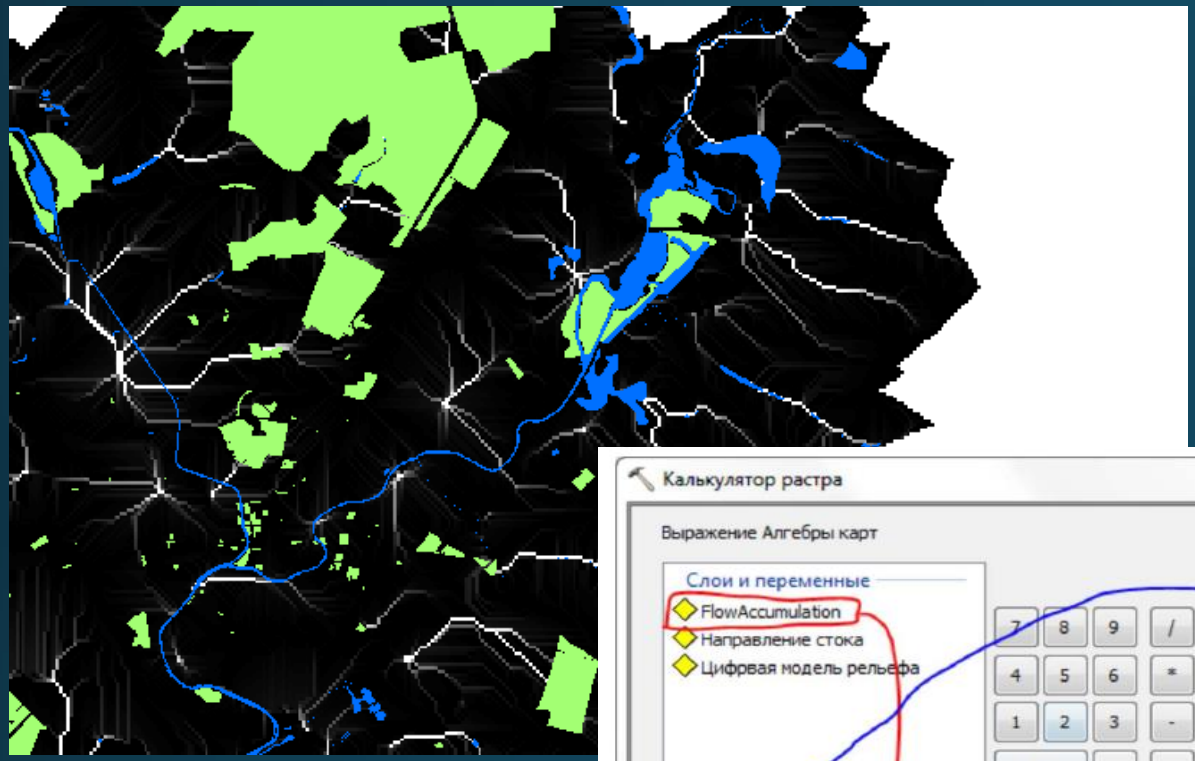
Підсумковий потік

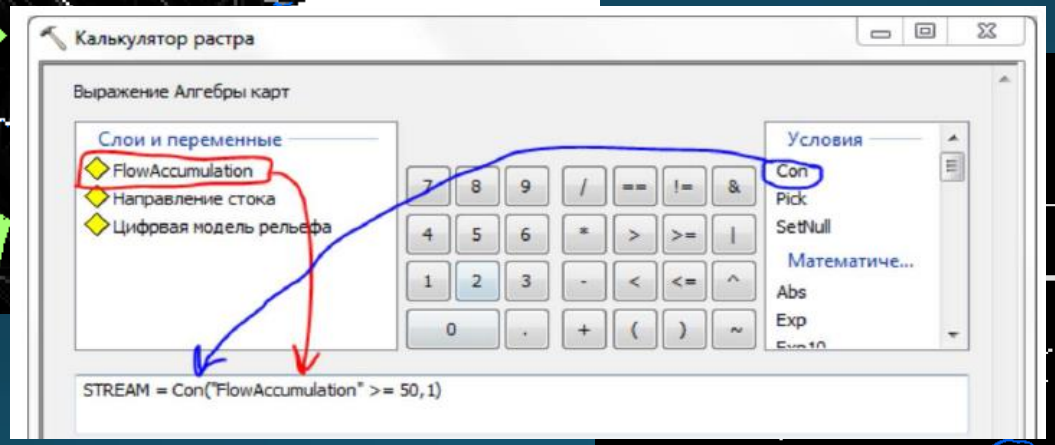


Кількість пікселей, які впадають в кожну чарунку

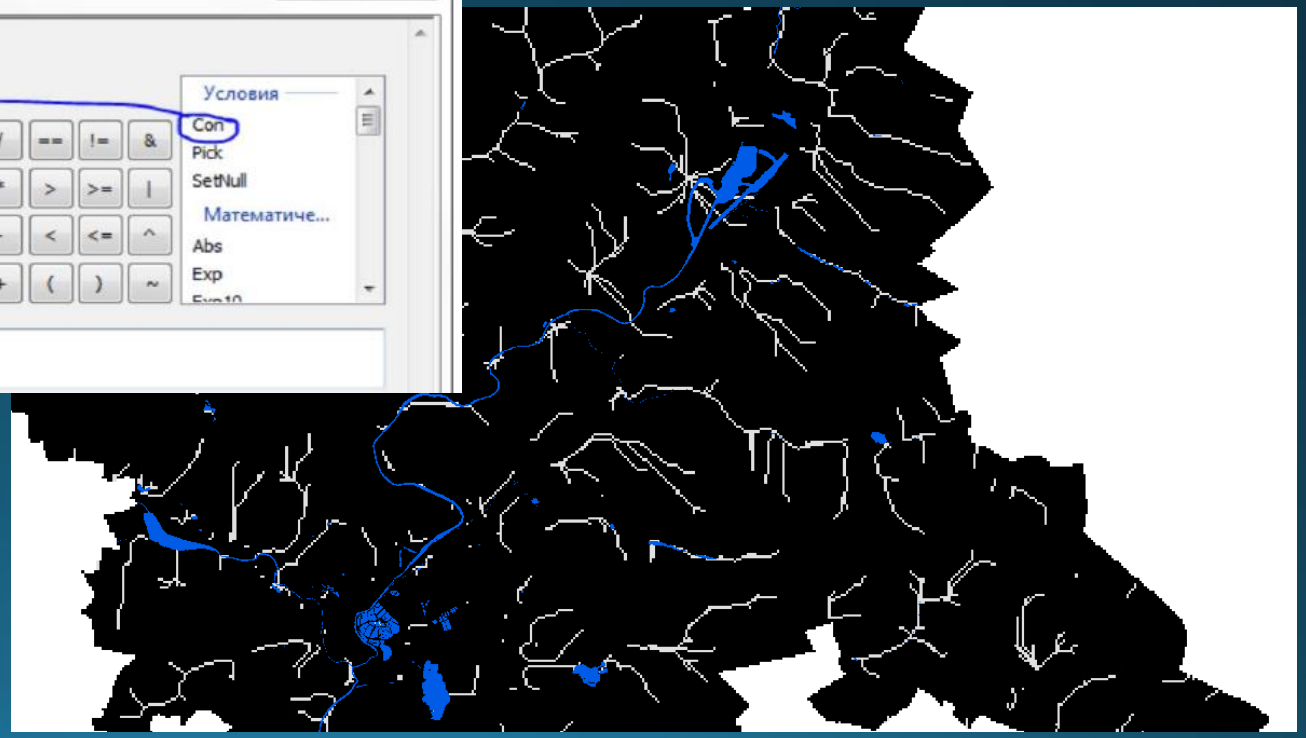
Ілюстрація формування підсумкового потоку

Фрагмент растрової моделі підсумкових стоків на території міста Харкова.



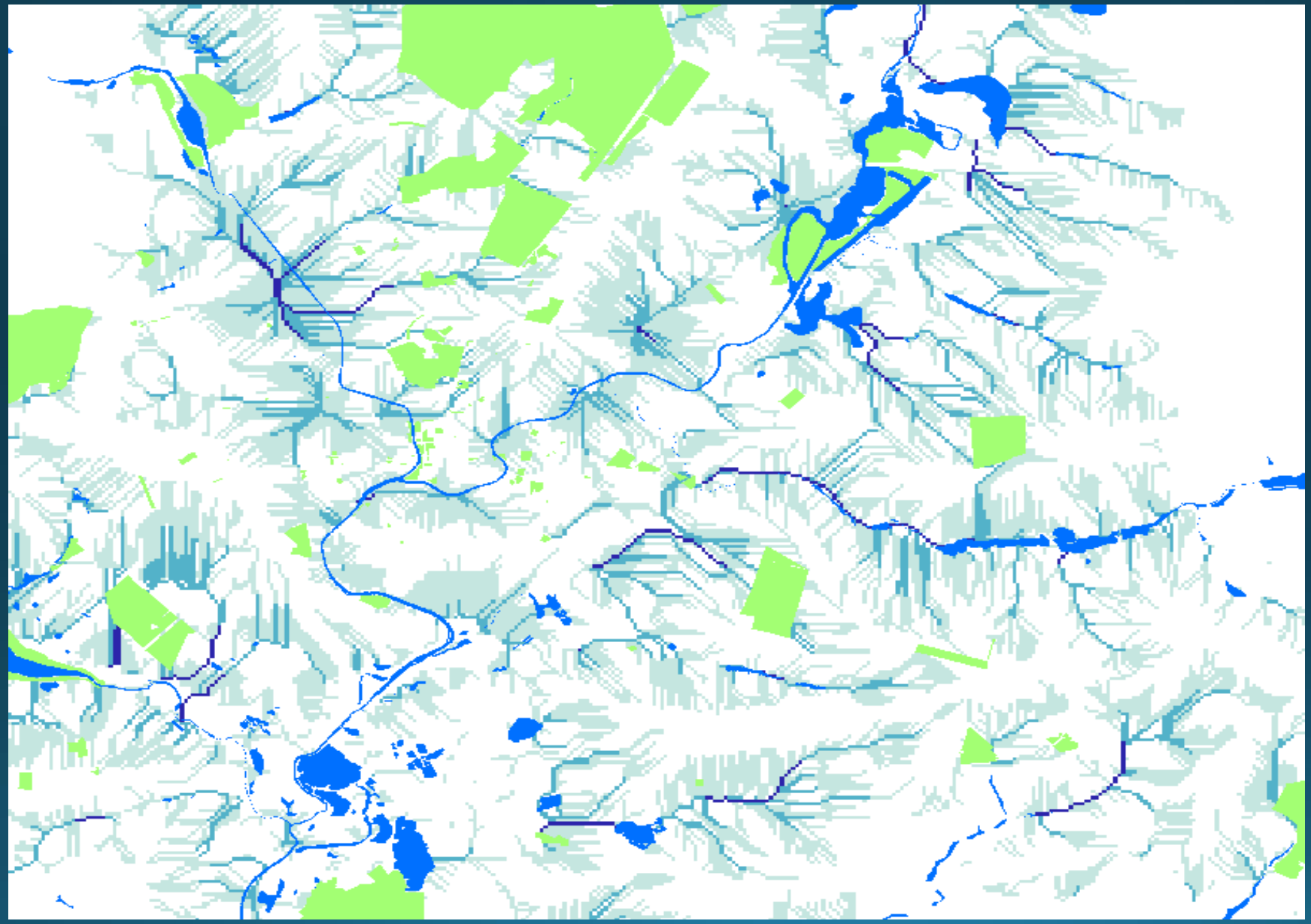


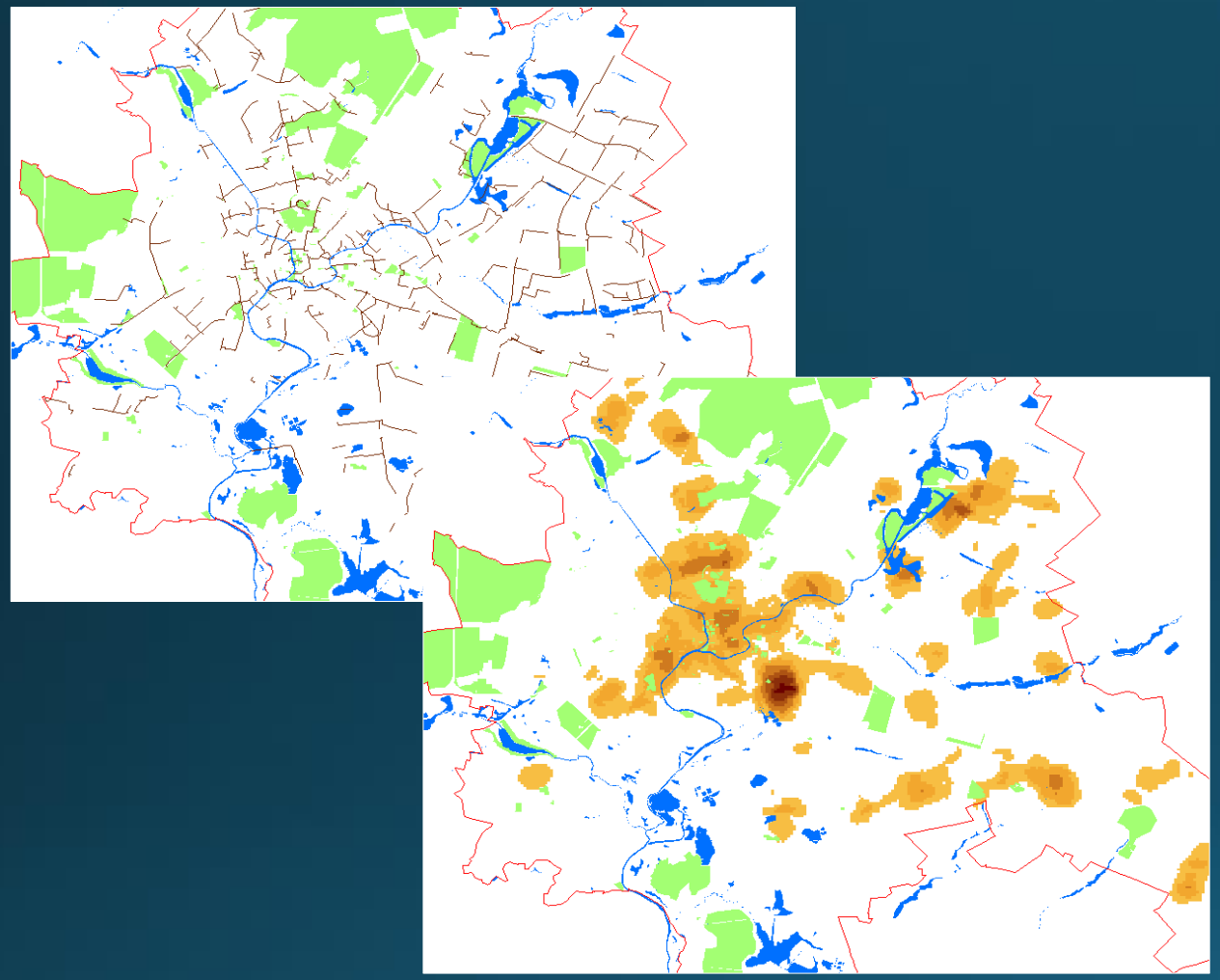
Векторна модель тальвегів



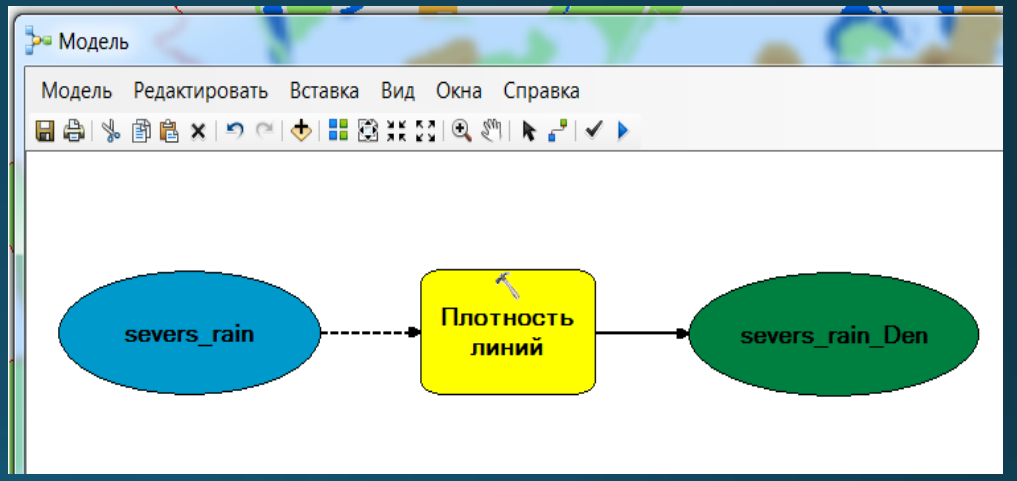
STREAM = Con ("FlowAccumulation" >= 50,1

Растрова модель поверхневих стоків на території міста Харкова



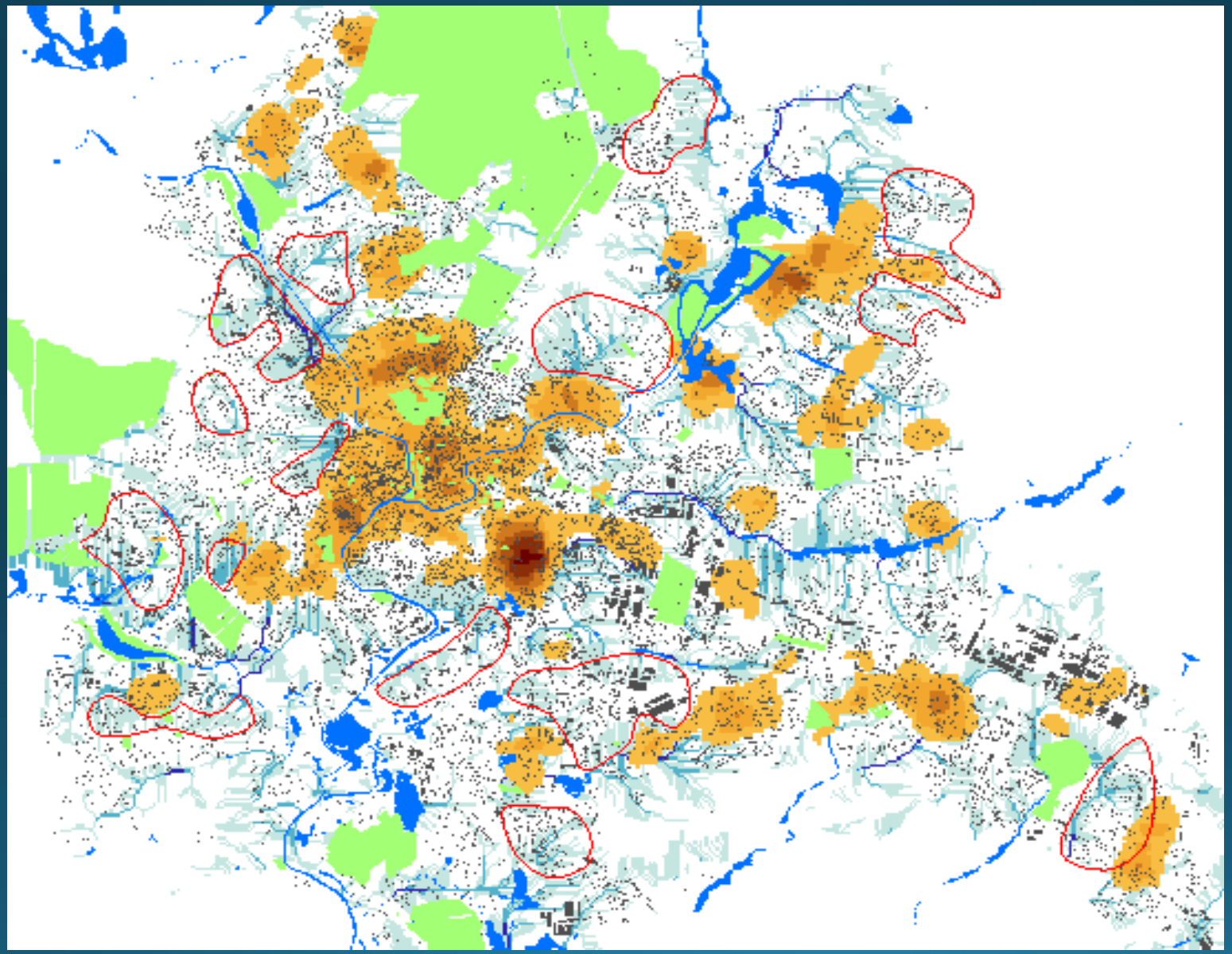


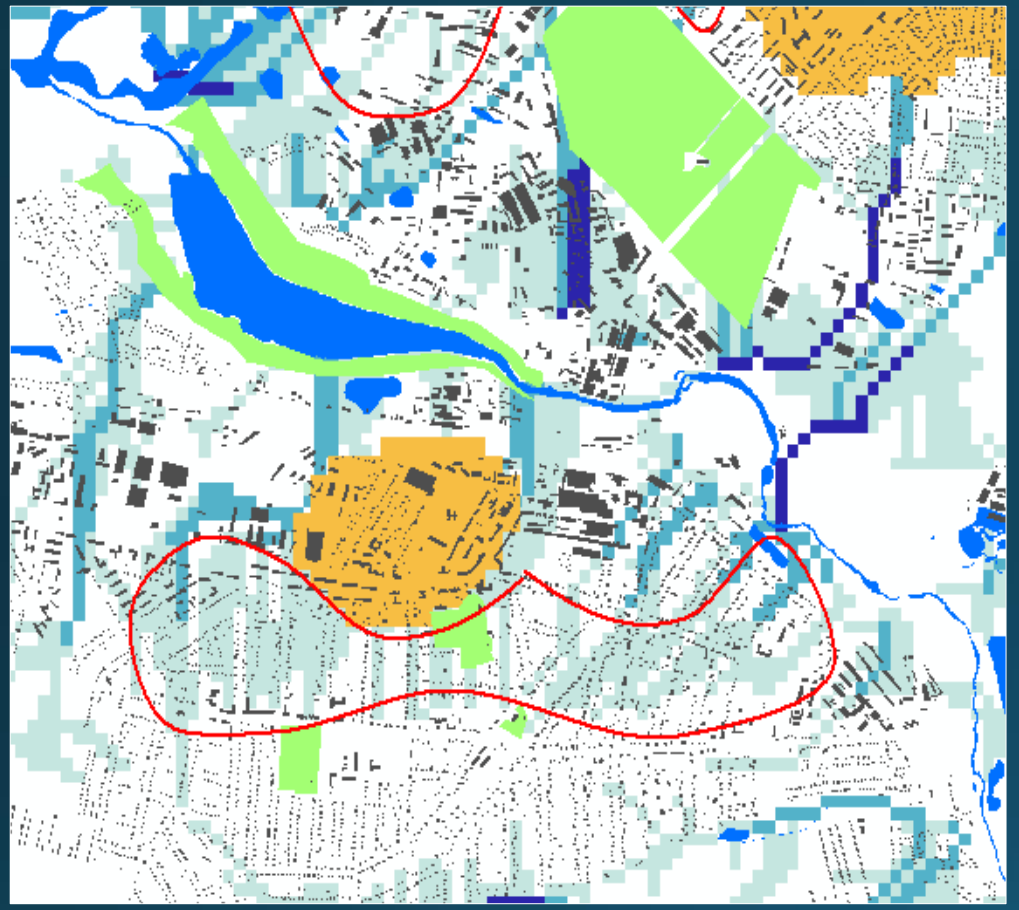
Побудова геопросторової моделі щільності мережі дренажної системи водовідведення міста Харків



Модель побудови щільності ліній каналізації, що припадають на 1 га міської території

Побудована узагальнена геопросторова модель забезпеченості території міста з виділенням проблемних територій



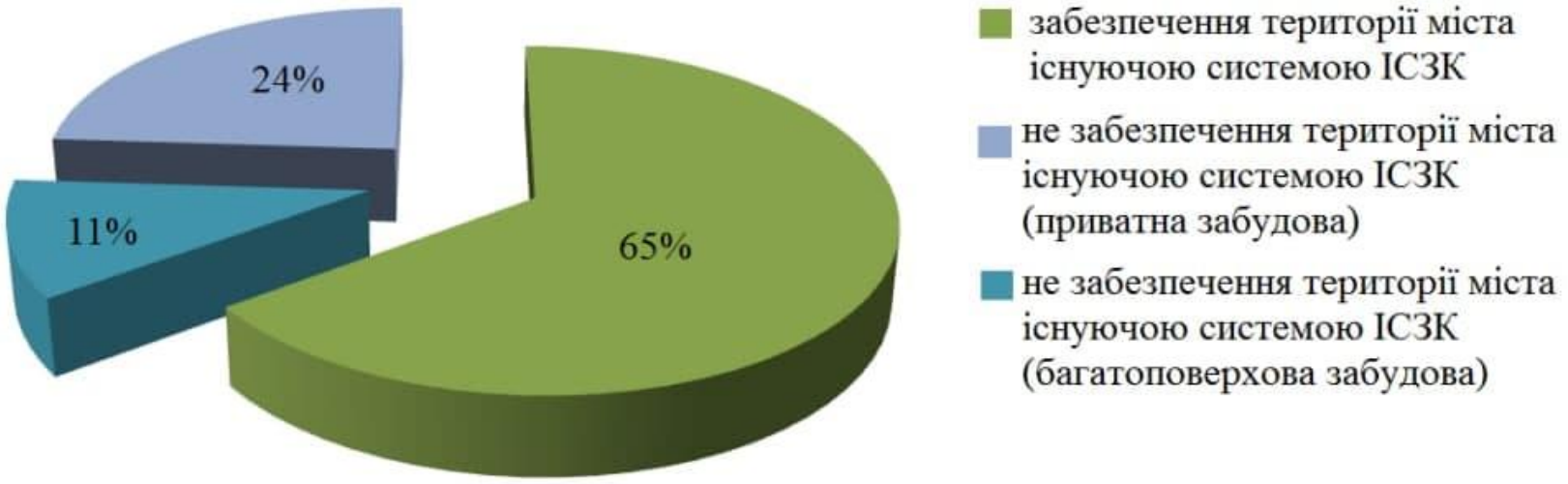


а

б

Приклад територій а) приватної та б) багатоповерхової забудови міста Харкова, які знаходяться в межах поверхневих стоків.

Результати аналізу застосування геоінформаційних гідрологічних моделей



ВИСНОВКИ

Проведений аналіз на основі застосування низки геоінформаційних гідрологічних моделей показав, що існуюча система інженерних споруд зливової каналізації забезпечує 65% території міста. На приватну забудову припадає 24% території міста, яка не забезпечена ІСЗК та 11% території багатоповерхової забудови.

Подальший розвиток міських дренажних систем міста Харкова сприятиме забезпеченню покращення довкілля у місті. Удосконалення системи інженерних споруд зливової каналізації міста забезпечить вирішення таких проблем, як підтоплення житлової забудови, покращить якість вод та покращить екологічний рівень місцевості.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!