

Знайомство з QGIS та принципами роботи з картою

Робота з растрами

Unclassified



Мета

Мета: Навчитися оперувати, уявляти та виконувати обчислення по растрах

Завдання

- Де знайти растрові дані
- Повторне проектування растрових даних
- Відсікання
- Статистика растрів
- Растровий калькулятор
- Виймання/розархівування растрових даних



Найпоширеніший тип растрових даних, що використовуються в GIS-додатках — дистанційні зображення із супутників

 Багато урядових установ мають сховища, де зберігаються дані супутникових знімків

https://gisgeography.com/free-satellite-imagery-data-list/

- Деякі джерела для наборів похідних даних
 - Знайте, що ви шукаєте, та використовуйте Google
 - Ключові слова: растр, gis, дистанційне зондування



Приклад: глобальні кліматичні дані

- На цьому засіданні ми будемо працювати з вільним набором кліматичних даних, який широко використовується в науковому
 - співтоваристві
 - WorldClim набір глобальних кліматичних шарів (кліматичні дані з географічною прив'язкою) з просторовим дозволом до 1 км²
 - v1.4 Середньомісячні кліматичні дані для мінімальної, середньої та максимальної температури та опадів за 1960-1990 р.р.
 - v2.0 Середньомісячні кліматичні дані для мінімальної, середньої та максимальної температури й опадів за 1970-2000 р.р.

Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis, 2005. Інтерпольовані кліматичні поверхні з дуже високою роздільною здатністю для наземних територій. International Journal of Climatology (Міжнародний журнал кліматології) 25: 1965-1978 Fick, S.E. and R.J. Hijmans, 2017. Worldclim 2: Нові кліматичні поверхні з просторовою роздільною здатністю 1 км для наземних територій. International Journal of Climatology (Міжнародний журнал кліматології)



Завантаження кліматичних даних з географічною прив'язкою WorldClim

 Відвідайте сторінку у вашому інтернет-браузері: <u>http://worldclim.org/</u>

WorldClim - дані про глобальний клімат	
Безкоштовні кліматичні дані для екологічного моделювання та ГІС	
Контакт	
WorldClim	
WorldClim - це набір глобальних кліматичних шарів (кліматичні дані з координатною прив'язкою) з просторовою роздільною здатністю близько 1 км2. Ці дані можуть бути використані для картографування і просторового моделювання.	
Доступна нова версія Version 2.0 (тільки поточний клімат - незабаром буде більше) Стара версія – Version 1.4.	
Для цієї версії ви можете отримати дані про минулий, поточний і майбутній клімат	



Завантаження кліматичних даних з географічною прив'язкою WorldClim

- Завантажте дані WorldClim Version2 для:
 - Мінімальної температури (°С)
 - Максимальної температури (°С)
 - Середньої температури (°С)
 - Опади (мм)
- Виберіть дані за 2,5 хвилини, натиснувши відповідне посилання для чотирьох змінних вище

WorldClim

WorldClim версія 2 включає місячні кліматичні дані мінімальної, середньої та максимальної температур та опадів за період 1970-2000 рр.

Ви можете завантажити змінні величини для різної просторової роздільної здатності: від 30 секунд (прибл. 1 км2) до 10 хвилин (прибл. 340 км2). Кожне завантаження у форматі zip файла, який містить 12 GeoTiff (.tiff) файлів, один файл для кожного місяця року (січень – 1, грудень – 12).

змінна	10 хвилин	5 хвилин	2,5 хвилини	30 секунд
Мінімальна температура (⁰С)	tmin 10m	tmin 5m	tmin 2.5m	tmin 30s
Максимальна температура (ºC)	tmax 10m	tmax 5m	tmax 2.5m	tmax 30s
Середня температура (⁰С)	tavg 10m	tavg 5m	tavg 2.5m	tavg 30s
Опади (мм)	prec 10m	prec 5m	prec 2.5m	prec 30s
Сонячна радіація (кдж-2день-1)	srad 10m	srad 5m	srad 2.5m	srad 30s
Швидкість вітру (м/с-1)	wind 10m	wind 5m	wind 2.5m	wind 30s
Тиск водяної пари (ҚПа)	vapr 10m	vapr 5m	vapr 2.5m	vapr 30s



Завантаження кліматичних даних з географічною прив'язкою

- Після натискання на посилання для завантаження даних за 2,5 хвилини ви автоматично почнете завантаження або отримаєте запит щодо місця зберігання
- Зберігайте дані з шейп-файлами України з останньої зустрічі
- Файл за замовчуванням ОК





Маніпуляції з растрами

- Ознайомлення з кількома інструментами QGIS для управління растровими даними
 - Перепроектування (зміна проекції)
 - Інструмент вирізання
 - Використання інструментів з панелі інструментів обробки даних
- Знайомство з кліматичними даними з географічною прив'язкою
 - Завантаження
 - Підготовка до аналізу
- Приклади:
 - Шейп файл UKR_Country_UTM84_35N
 - Глобальні кліматичні дані WorldClim
 - 2.3m_tmax_01



Знайомство з глобальними кліматичними даними

- WorldClim набір глобальних кліматичних шарів (кліматичні дані з географічною прив'язкою) з просторовою роздільністю до 1 км²
 - Поширений і прийнятний для використання в рецензованих наукових роботах
 - Ці дані можуть бути використані для картографування та просторового моделювання
- Перше видання в 2005 році, версія v2 видана у 2016 році
 - v1.4 Середні щомісячні кліматичні дані мінімальної, середньої та максимальної температури та опадів за 1960-1990 р.р.
 - v2.0 Середні щомісячні кліматичні дані мінімальної, середньої та максимальної температури й опадів за 1970-2000 р.р.

Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis, 2005. Very high-resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology 25: 1965-1978 Fick, S.E. and R.J. Hijmans, 2017. Worldclim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology 25: 1965-1978 areas. International Journal OF Climatology areas. International Journ



Завантаження растрових даних у QGIS

- QGIS установлює просторову проекцію для проекту на основі першого завантаженого файлу
 - Відкрийте QGIS та завантажте шейп-файл UKR_Country_UTM84_35N
- У QGIS виберіть інструмент «Додати растровий шар»
 - Виберіть шар мінімальної температури у січні

wc2.0_2.5m_tmax_11	7/4/2016 2:54 AM	TIF File	29,853 KB
mc2.0_2.5m_tmax_12	7/4/2016 3:05 AM	TIF File	29,726 KB
a wc2.0_2.5m_tmin_01	7/4/2016 3:16 AM	TIF File	30,860 KB
a wc2.0_2.5m_tmin_02	7/3/2016 9:09 PM	TIF File	31,073 KB
exc2.0_2.5m_tmin_03	7/3/2016 9:21 PM	TIF File	31,347 KB
m wc2 0 2 5m tmin 04	7/3/2016 0-32 DM	TIE File	21 207 KR





Завантаження растрових даних у QGIS

- Перейдіть у властивості шару як для шейп-файлу UKR_Country, так і для растрового шару мінімальної температури
- Виберіть вкладку «Джерело» та порівняйте запис про систему координат цих шарів
- Для забезпечення точності просторових операцій і аналізу, координатна система для всіх даних повинна бути однакова!

	🔻 Інформація про шар
Нформація про шар Назва шару wc2.0_2.5m_tmin_01 Лжерело шару R: \Glass_Lab\William\Lkraine\Climate_data\wc2.0_2.5m_tmin_01.tif Стовлчики: 8640 Радки: 4320 Дані відсутні: -3,4e+38	Назва шару UKR_Country_UTM84_35N показаний як UKR_Country_UTM84_35N Джерело шару R:/Glass_Lab/William/Ukraine/Test_datasets/Example_shapefiles/UKR_Country_UTM84_35N.shp Кодування джерела даних UTF-8
Координація довідкової системи Вибрані CRS (EPSG:4326, WGS 84)	Координація довідкової системи Вибрані CRS (EPSG:4326, WGS 84 / UTM zone 35 N) Створення просторового індексу Оновлення розширень



Перепроекціювання растрових даних

- QGIS виконує перепроекціювання системи координат «на льоту», але найкращою практикою буде працювати з даними, які використовують одну й ту саму систему координат
- Два місця розташування інструменту для перепроекціювання растрових даних з одної системи координат до іншої:
 - «Перепроекціювання» в меню растр
 - «Перепроекціювання» в панелі інструментів обробки даних
 - В меню:
 - Растр Э Проекції Э Перепроекціювання
 - У панелі інструментів обробки даних
 - Інструменти GDAL->Растр-система координат->Перепроекціювання



Інструмент «Перепроекціювання»

- Відкрийте інструмент «Перепроекціювання» з панелі інструментів обробки даних
- Виберіть потрібний растровий шар у списку «Вхідний шар»
- «Цільова система координат» виберіть бажану:
 - Виберіть, систему координат як у шейп-файлу UKR_Country
 - Виберіть відповідний метод інтерполяції
- Найближчий: категорійні або бінарні дані
 - Білінійний/кубічний: безперервні дані
 - В полі «Перепроекційований» відповідну локацію нового файлу
- В полі «Перепроекційований» відповідну локацію нового файлу





Обрізання даних по межах досліджуваної області

- Інструмент «Вирізати растр за шаром маски» вирізає растр за певною «маскою»
 - В якості «маски» використовується векторний шар, по якому вирізається потрібна область растру
- Два місця розташування інструменту:
 - Растр-ЭВилучення-ЭВирізати растр за шаром маски
 - Панель інструментів обробки даних→GDAL→Вирізання растру→Вирізати растр за шаром маски



Обрізання за допомогою інструменту «Вирізати растр за шаром маски»

- Відкрийте інструмент «Вирізати растр за шаром маски»
 - Растр ЭВилучення ЭВирізати растр за шаром маски
- Виберіть «Вхідний шар» растр, який потрібно обрізати
 - Перепроекційовані кліматичні дані tmax_01
- Виберіть вихідне розташування, для зберігання обрізаного растрового файлу
- Виберіть «Шар маски»
 - UKR_Country_UTM84_35N
 - Поставте прапорець «З'єднайте екстент обрізаного растра з екстентом шару маски»
 - Поставте прапорець «Зберегти роздільну здатність вхідного растру

A					
Властивості Лог					
Briannii waa					
ESRI Shaded Relief	[EP5G:3857]				•
Шар маски					
C UKR_adm0 (EPSC:4)	126]				
Selected features on	r .				
Джерело CRS (за бажан	ням)				
					-
Цільовий CRS (за бажан	ням)				
					*
Призначте эконения по	авса для вихідних дівпазон	в [за бажанним]			
Не встановлено					
Create an output alph	a band				
Порівняйте розміри	обрізаного растра з розмір	ами шару маски			
Зберегти роздільну	здатність вхідного растру				
Встановіть роздільн	у здатність вихідного файлу	,			
Дозвіл X для вихідних с	муг (за бажанням)				
Not set					
Дозвіл Y для вихідних с	муг (за бажанням)				
Not set					
Розширені парамет	ри				
Обрізана (маска)					
[Save to temporary file]					
 відкрити вихідний 	раил після запуску				,
GDAL/OGR console call					
gdalwarp -of GTiff -br 1./ UKR_adm0 -crop_to_cut MapServer/ble/(z)/(y)/(processing_6076a9Sfb52	0 -1.0 -tap -cutline R:\Glass_L ine type=xy28zmin=08zmaxx x) C:/Users/wkessler/AppDet xe475d97373d0889474e92/47	ab'(William'(Ukraine\UP-0Y1\ =20&url=https://server.arcg a/Local/Temp/ 89ce2096a748a9a30c598a8	/data\Data\Admin_boundar isonline.com/ArcG25/rest/se 09ab76f/OUTPUT.of	r/UKR_adm/UKR_adm/ envices/World_Shaded).shp -cl _Relief/
		0%			Cano



- Чи виглядають дані про максимальну температуру в січні доступно після перепроекціювання і вирізання?
 - Максимальні температури в діапазоні -1.5С +5.4С
- Завдання: Повторіть кроки перепроекціювання
 і вирізання для решти кліматичних файлів «tmax» (лютий-грудень)





Перерва

• Запитання?



Знайомство з растровим калькулятором у QGIS

- Ознайомлення з растровим калькулятором
 - Створення композитів з максимальним/мінімальним значенням з кількох растрів
 - Перетворення одиниць вимірювання для значень растрових пікселів
- Необхідні дані
 - Кордон країни UKR_UTM84_35N
 - Щомісячні середньоарифметичні растри (12) Tmax_UTM84_35N



Знайомство з растровим калькулятором

- Інструмент для виконання арифметичних операцій на одному або кількох растрових шарах
- Інструмент для виконання арифметичних операцій на одному або кількох растрових шарах
 1
 6



- Корисно для отримання нових змінних з комбінацій інших змінних
 - Масштабування або центрування значень растру
 - Створення композитів із растрів з максимальним або мінімальним значенням
 - Знаходження різниці між двома растрами



- Відкрийте растровий калькулятор
 - Растр->Калькулятор растрів
- Розрахунки виконуються в полі «Вираз калькулятора растру».
- Обчислені значення можуть бути записані в новий шар і збережені у файл, шлях до якого вказується в полі «Вихідний шар»

Результуючий шар Результуючий шар Вихідний шар Вихідний шар Вихідний формат GeoTIFF ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_1001 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_2001 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_2001 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_401 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_501 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_801 ис2.0_2.Sm_UTM84_SN_UKR_901 Вихідний CRS Selected CRS (EPSG:32635, WGS 84/UTM zon v Вихідний CRS Selected CRS (EPSG:32635, WGS 84/UTM zon v Вихідний CRS Selected CRS (EPSG:32635, WGS 84/UTM zon v											
кс2.0_2.5m_UTM84_35N_UKR_11001 кc2.0_2.5m_UTM84_35N_UKR_1101 кc2.0_2.5m_UTM84_35N_UKR_1201 кc2.0_2.5m_UTM84_35N_UKR_201 кc2.0_2.5m_UTM84_35N_UKR_301 кc2.0_2.5m_UTM84_35N_UKR_601 kc2.0_2.5m_UTM84_35N_UKR_601 kc2.0_2.5m_UTM84_50N_UKR_601 kc2.0_2.5m_UTM84_50N_UKR_601 kc2.0_2.5m_UTM84_50N_UKR_601 kc2.0_2.5m_UTM84_50N_UKR_601 kc2.0_2.5m_UKR_601 kc2.0_2.5m_UTM84_50N_UKR_601 kc2.0_2.5m	астрові діаг	пазони			Результу	уючий шар					
кс2.0,2.5m, UTM84, 35N, U.R., 1101 кс2.0,2.5m, UTM84, 35N, U.R., 201 кс2.0,2.5m, UTM84, SSN, U.R., 201 кс2.0,2.5m, U.TM84, SSN, U.R., 201 кс2.0,2.	vc2.0_2.5m	_UTM84_35N_UK	R_10@1		Вихідни	й шар					
КС2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_1201 КС2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_201 КС2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_301 КС2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_501 КС2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_601 КС2.0_2.5m_UTM84_SN_UKR_601 КС2.0_2.5m_UTM84_SN_UKR_601 КС2.0_2.5m_UTM84_50	vc2.0_2.5m	_UTM84_35N_UK9	R_11@1			*					
К.2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_201 wc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_401 wc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_601 wc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_601 wc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_601 wc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_901 wc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_901 wc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_901 Вихідний CRS Selected CRS (IPSG:32635, WGS 84 / UTM 201 ▼ Додати результат до проекту Знаки операцій + * * \$sgrt cos \$in tan log10 (- // ^ accos asin atan in) < > * * != <= >= AND OR праз растрового калькулятора	vc2.0_2.5m	_UTM84_35N_UK	R_101		вихідни	и формат	GeoTI	rr -			
КС2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_301 КС2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_401 КС2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_601 КС2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_601 КС2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_601 КС2.0_2.Sm_UTM84_3SN_UKR_901 Вихідний CRS Selected CRS (IPSG: 32635, WGS 84 / UTM 201 ▼) Ф Додати результат до проекту Вихани операцій + = sort cos sin tan log10 (- // ^ acces asin atan ln) < > = != <= >= AND OR spas pacrpoeoro калькулятора	vc2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	R_1201		Поточне	розширення	1				
кс2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_401 cc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_501 cc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_501 cc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_501 cc2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_901 Вихідний CRS Selected CRS (BPSG:32635, WGS 84 / UTM 201 ▼)	vc2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	3@1		Varia		-			[-
кс2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_501 кс2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_501 кс2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_501 кс2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_901 И мін. <u>-19765107.32726</u> У макс. <u>19995929.88604</u> Стовпці <u>6213</u> 9 Рядни <u>7397</u> Вихідний CRS <u>Selected CRS (BPSG:32635, WGS 84 / UTM zon ▼</u> Додати результат до проекту Знаки операцій + <u>sort</u> <u>cos</u> <u>sin</u> <u>tan</u> <u>log10</u> (- // <u>^</u> <u>accs</u> <u>asin</u> <u>atan</u> <u>ln</u>) < > = != <= >= AND OR враз растрового калькулятора	vc2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	R_4@1		A MIH.	-16197653	.54156	÷	Х макс.	17193662.28503	15
С2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_901 <2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_901 <2.0_2.5m_UTM84_3SN_UKR_901 Стовпці 6213 Рядки 7397 Вихідний CRS Selected CRS (BPSG: 32635, WGS 84 / UTM 201 ▼ Додати результат до проекту Внаки операцій + * sort cos sin tan log10 (- / ^ acos asin atan ln) < > = != <= >= AND OR раз растрового калькулятора	c2.0_2.5m	_UTM84_39N_UK	R_5@1		Ү мін.	-19765107	32726	0	Ү макс.	19995929.88604	6
сков долу проекту соверания сала соверания	c2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	R_6@1		· ·	6212				220.2	
с2.0_2.5m_UTM84_3SN_URR_9@1 Вихідний CRS Selected CRS (BPSG:32635, WGS 84 / UTM zon ▼ Вихідний CRS Selected CRS (BPSG:32635, WGS 84 / UTM zon ▼ Внаки операцій + * sort sin tan log10 - / ^ sort sain atan in) <	c2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	2 801		Стовпці	6213	_	×	Рядки	1391	0
Внаки операцій + sort cos sin tan log10 (- / ^ acos asin atan in) < > = != <= >= AND OR араз растрового калькулятора	c2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	901		Вихідни	й CRS	Select	ed CRS (EPS	G:32635, W	/GS 84 / UTM zon 🔻	4
- / ^ acos asin atan in) < > = != <= >= AND OR pas pacrpoeoro калькулятора	наки опер	рацій									
< > = != <= >= ANO OR	3наки опер	рацій	sqrt	cos	sin	t	an	log 10		(
раз растрового калькулятора	Знаки опер + -	рацій • /	sqrt	cos acos	sin asin	ti at	an tan	log10 In		(
	Знаки опер +	рацій • /	sqrt ^ =	cos acos !=	sin asin <=	at	an tan	log 10 In AND		() OR	



Приклад: перетворення одиниць вимірювання значень растра

- Створіть растр для максимальної температури січня по шкалі Фаренгейта
 - Фаренгейт = Цельсій*(9/5)+32
- Відкрийте растровий калькулятор
 - Виберіть растровий шар tmax_01
 - Використовуйте кнопки з відповідними арифметичними операторами, щоб ввести вираз для перетворення значень растру в градуси за шкалою Фаренгейта
 - tmax_01*(9/5)+32
 - Якщо вираз складено вірно, у нижній частині вікна з'явиться показник



Приклад: перетворення одиниць значень растра

 Вихідний растр повинен виглядати ідентично, проте мінімальні та максимальні значення для шару повинні бути відповідно масштабовані, щоб показувати градуси за шкалою Фаренгейта замість градусів по Цельсію







Приклад: композит максимальної температури

- Створіть растр, що містить максимальну температуру протягом року
- Для кожного місцезнаходження порівняйте значення пікселів для кожного місяця з січня по грудень і вибирайте найбільше значення
- Побудуйте вираз, який знаходить максимальне значення для кожного місцезнаходження у всіх шарах:

("rasterA@1" >= "rasterB@1" AND "rasterA@1" >= "rasterC@1") * "rasterA@1" +
("rasterB@1" > "rasterA@1" AND "rasterB@1" >= "rasterC@1") * "rasterB@1" +
("rasterC@1" > "rasterA@1" AND "rasterC@1" > "rasterB@1") * "rasterC@1"



Приклад: композит максимальної температури

- Великі завдання можна розбити на менші, якими легше управляти:
 - Розрахувати композити по кварталах
 - Розрахувати річні композити із композитів по кварталах
- Приклад: композит Tmax для Січня-Квітня
 - Збережіть вихідний шар із змістовною назвою
 - Вихідний формат 'GeoTiff'

астрові діа	пазони			Результу	лючий шар						
wc2.0 2.5m	UTM84 35N UK	R 10@1		Вихідни	й шар	LITM8-	4 391 como	osites/tmax	lander	0.17	
wc2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	R_11@1					0	entered a room,			
wc2.0_2.5m	_UTM84_35N_UK	R_1@1		Вихідни	й формат	GeoTI	FF .				
wc2.0_2.3m	LITM84_35N_00	8 281		Поточне	розширення						
wc2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	301		Varia		d .	100		C		
wc2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	R_401		A min.	-16197653	.\$4156	191	х макс.	1719366	2.28503	19
wc2.0_2.5m	_UTM84_35N_UK	R_501		Ү мін.	-19765107	32726	٥	Y макс.	1999592	9.88604	1
wc2.0_2.5m wc2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	R_6@1 R 7@1		стоялиі	6213		101	Ралки	7397		12
wc2.0_2.5m	UTM84_35N_UK	R_801		oroundy	Used .	-		1 Apple 1	1.201	11	
wc2.0_2.5m	UTM84_39N_UK	R_9@1		Вихідний	i CRS	Select	ed ORS (EPS	G:32635, W	GS 84 / UT	M 200 🔻	4
Знаки опер	рацій										
знаки one; +	рацій •	sqrt	C06	sin		an I	log 10		(
Знаки onej + •	рацій • /	sqrt ^	cos acos	sin asin	ti at	an an	log 10 In		(
Знаки опер + - <	рацій	sqrt ^	cos acos !=	sin asin <=	at	an an	log10 In AND		())		
знани опер + < ираз растри wc2.0_2.5m c2.0_2.5m	рацій ////////////////////////////////////	sqrt ^ = topa (2_101'>= 'wo _301' AND 'wo	cos acos 1= 2.0_2.5m_UTM8 2.0_2.5m_UTM8	sin asin <= H_3SN_LKR 4_3SN_LKR	201' AND '	an tan wc2.0_2 c2.0_2.5	log 10 In AND .5m UTH84_3	39N_UKR_1 9N_UKR_4@	())R (@1">=)1") "		
 Знаки опеј + - <l< td=""><td>рацій / / / / / / / / / / / / /</td><td>sqrt ^ = R_101'>= "mc J01' AVO 'mc J01' + R_201'> 'mc2 J01' + R_301'> 'mc2 J01' + R_401'> 'mc2 J01' + R_401'> 'mc2 J01' AVO 'mc1 J01' + R_401'> 'mc2 J01' AVO 'mc2 J01' A</td><td>005 acos 1= 2.0.2.5m_UTM8 2.0.2.5m_UTM84 0.2.5m_UTM84 2.0.2.5m_UTM84 0.3.5m_UTM84 0.3.5m_UTM</td><td>sn asn < « 4,39(,UR, 4,39(,UR, 39(,UR, 39(,UR, 39(,UR, 39(,UR, 39(,UR, 39(,UR,</td><td>201' AND 'm 201' AND 'm 201' >= 'm 01' AND 'm 201' >= 'm 01' AND 'm 401' >= 'm 01' AND 'm 401' > 'm 201' > 'm 201' >= 'm 201' AND 'm</td><td>an an wc2.0_2 (2.0_2.5 (2.0_2.5) (2.0_2.5) (2.0_2.5) (2.0_2.5) (0_2.5)</td><td>log 10 In AND .5m UTH84_31 m UTH84_31 m UTH84_31 m UTH84_35 m UTH84_35 m UTH84_35</td><td>39(JRR_1 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) JRR_301</td><td>())))))))))))))</td><td></td><td></td></l<>	рацій / / / / / / / / / / / / /	sqrt ^ = R_101'>= "mc J01' AVO 'mc J01' + R_201'> 'mc2 J01' + R_301'> 'mc2 J01' + R_401'> 'mc2 J01' + R_401'> 'mc2 J01' AVO 'mc1 J01' + R_401'> 'mc2 J01' AVO 'mc2 J01' A	005 acos 1= 2.0.2.5m_UTM8 2.0.2.5m_UTM84 0.2.5m_UTM84 2.0.2.5m_UTM84 0.3.5m_UTM84 0.3.5m_UTM	sn asn < « 4,39(,UR, 4,39(,UR, 39(,UR, 39(,UR, 39(,UR, 39(,UR, 39(,UR, 39(,UR,	201' AND 'm 201' AND 'm 201' >= 'm 01' AND 'm 201' >= 'm 01' AND 'm 401' >= 'm 01' AND 'm 401' > 'm 201' > 'm 201' >= 'm 201' AND 'm	an an wc2.0_2 (2.0_2.5 (2.0_2.5) (2.0_2.5) (2.0_2.5) (2.0_2.5) (0_2.5)	log 10 In AND .5m UTH84_31 m UTH84_31 m UTH84_31 m UTH84_35 m UTH84_35 m UTH84_35	39(JRR_1 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) 9(JRR_46) JRR_301	())))))))))))))		



Перевірка коректності

- Порівняйте мінімальне і максимальне значення композита для січняквітня
 - Чи значення є змістовними?
 - Як вони виглядають у порівнянні з максимальними і мінімальними значеннями для кожного з растрів січня, лютого, березня та квітня?





Статистика растрів

- Є багато інструментів, за допомогою яких можна аналізувати значення в растрі
- Ми можемо використовувати ці інструменти, щоб поставити такі питання, як:
 - Який розподіл растрових значень (мінімальна/максимальна/середня температура на території)
 - Скільки унікальних значень існує (скільки різних типів земельного покриву)
 - Як виглядає растрова статистика відносно іншого шару (температура для різних типів земельного покриву)
 - Як розподіл значень відрізняється між декількома областями (розподіл температури в різних містах)
- Більшість із цих інструментів знаходиться на панелі інструментів обробки даних в розділі «Растровий аналіз»





Статистика растрового шару

 Інструмент «Статистика растрового шару» розраховує базову статистику растру по значеннях у вказаному каналі

Проаналізований файл: UKR_prec_01.tif (band 1) Мінімальне значення: 20,0 Максимальне значення: 99,0 Розмах: 79,0 Сума: 1650548,0 Середнє значення: 38,6916711596615 Стандартне відхилення: 7,145949645928118 Сума квадратів: 2178313,5507630166

🔇 Статистика растрових шарів	×
Параметри Лог Вхідний шар В UKR_prec_01 [EPSG:4326] Номер діапазону	Статисти 📥 ка растров их шарів
Band 1: Band_1 (Gray) Статистика [Зберегти до тимчасового файлу]	Цей алгоритм розрахов ує базову
0% Запустити як пакетний процес Запустити Закрити	Сапсеі Допомога



Унікальні значення растрового шару

 Інструмент «Унікальні значення растрового шару» - виводить кількість і площу унікальних значень у заданому растровому шарі

Проаналізований файл: UKR_prec_03.tif (band 1) Розмір: 22.12500,44.37500 : 40.2500,52.37500 Проекція: WGS 84 (EPSG:4326) Ширина в пікселях: 435 (одиниць на піксель 0.0416667) Висота в пікселях: 192 (одиниць на піксель 0.0416667) Загальна кількість пікселів: 83520 Кількість пікселів NODATA: 40861

Значення	Кількість пікселів	Площа (град²)
21	4	0,006944444444444444
22	11	0,01909722222222222
23	70	0,1215277777777778

🞗 Звіт про єдині значення растрового шару	>
Параметри Лог	•
Вхідний шар	
¥ UKR_prec_03 [EPSG:4326]	•
Номер діапазону	
Band 1: Band_1 (Gray)	•
Звіт про єдині значення	
[Зберегти до тимчасового файлу]	
Таблиця єдиних значень	
[Пропустити вихід]	
Open output file after running algorithm	
0%	Cancel
Запустити як пакетний процес Запустити Закрити	Допомога



Зональна статистика растрового шару:

- Інструмент «Зональна статистика растрового шару» - розраховує статистику значень растрового шару, класифікованих за зонами, які визначені у іншому растровому шарі
 - Це може бути корисним для розрахунку статистики, в залежності від категорійного растра

G	🞗 Статисти	іка:	Усього функц	ій: 17, Фільтрова	ано 17, Вибрано:	: 0		
1		158 0	× ⊗ ⊠ 8	🗏 🖸 🔩 🍸 🗷 4	🗞 👂 🛍 🕷 🖉	🖷 📾 🔍		
	Зона	•	град²	сума	підсумок	мін.	макс.	середн.
1	2.000	00000	3.65923611	2411277.00000	52693	25.00000000	99.00000000	45.76086008
2	4.000	00000	3.39090278	2118884.00000	48829	21.00000000	99.00000000	43.39396670
3	5.000	00000	0.00444444	2059.00000000	64	28.00000000	56.00000000	32.17187500
4	6.000	00000	2.26743056	1276342.00000	32651	25.00000000	98.00000000	39.09044133
5	9.000	00000	0.15729167	88005.0000000	2265	27.00000000	98.00000000	38.85430464

Параметри Лог				
Вхідний шар				
UKR_prec_01 [EPS	G:4326]		· .	
Номер діапазону				
Band 1: Band_1 (Gray))			-
Шар зони				
UKR_msk_cov [EP	SG:4326]		· .	
Номер діапазону зо	они			
1 (Сірий)				-
 Розширені пара 	метри			
Еталонний шар				
Шар зони			Ŧ	
Статистика				
[Створити тимчасови	й шар]			.]
✓ Відкрити вихідні	ий файл післ	я запуску алі	оритму	



Зональна гістограма

 Інструмент «Зональна гістограма» - додає поля з підрахованою кількістю унікальних значень растрового шару, що містяться в зонах, визначених багатокутниками векторного шару

Q Вихідні зони Усього функцій: 629, Фільтровано 629, Вибрано:0 — 🗆												
	NAME_2	prec_count	prec_sum	prec_mean	prec_min	prec_max	prec_minority	prec_majority				
1	Томашпільський	58	2035	35.0862068965	34	36	34	35				
2	Муровано-Кур	62	2244	36.1935483870	35	37	35	36				
3	Немирівський	91	3416	37.5384615384	35	40	35	37				
4	Оратівський	60	2433	40.55	40	42	42	40				
5	Піщанський	43	1426	33.1627906976	31	35	31	34				
6	Ратнівський	104	3267	31.4134615384	30	33	33	32				
7	Рожищенський	69	2319	33.6086956521	33	35	35	34				

Параметри Лог		
Растровий шар		
WKR_msk_cov (EPSG	4326]	•
Номер діапазону		
Band 1 (Gray)		•
Векторний шар, що вн	лючає зони	
💬 gadm36_UKR_2 [EPS	G:4326]	2
Selected features only		
Префікс вихідного сто	впця	
HISTO_		
Вихідні зони		
[Створити тимчасовий г	lab]	
✓ Відкрити вихідний	файл після запуску алгор	ЭИТМ У
	0%	Cancel



Зональна статистика

 Інструмент «Зональна статистика » - розраховує статистику растрового шару для кожного перекриваючого багатокутника векторного шару

0	Q Вихідні зони Усього функцій: 629, Фільтровано 629, Вибрано:0 —										
/											
	NAME_2	prec_count	prec_sum	prec_mean	prec_min	prec_max	prec_minority	prec_majority			
1	Томашпільський	58	2035	35.0862068965	34	36	34	35			
2	Муровано-Кур	62	2244	36.1935483870	35	37	35	36			
3	Немирівський	91	3416	37.5384615384	35	40	35	37			
4	Оратівський	60	2433	40.55	40	42	42	40			
5	Піщанський	43	1426	33.1627906976	31	35	31	34			
6	Ратнівський	104	3267	31.4134615384	30	33	33	32			
7	Рожищенський	69	2319	33.6086956521	33	35	35	34			

3 0	на	альна статистика						
Пара	w	етри Лог						
Растр	00	вий шар						
2° u	UKR_prec_01 [EPSG:4326]							
Растр	00	вий діапазон						
Band	1:	Band_1 (Gray)			Ŧ			
Растровий діапазон Валd 1: Band_1 (Gray) Векторний шар, що включає зони (Вихідні зони [EPSG:4326] Префікс вихідного стовпця ргес_ Статистика для підрахунку З options selected								
	Ви	хідні зони [EPSG:4326]		*				
llpe¢	ык	с вихідного стовпця						
prec_								
Стати	10	стика для підрахунку						
3 opti	on	s selected			8€¦			
6	2	Множинний вибір		×				
	/	Підрахунок		Вибрати все				
	1	Сума		Ownerserventin				
	/	Середнє		Очистити виогр				
		Median		Переключити вибір				
		Std. dev.			-			
		Min		ОК				
		Max	_	Відміна	ancel			
		Range						
Ru		Minority	Ŧ		selp			



Перерва

• Запитання?



Модифікація існуючих даних у порівнянні зі створенням нових даних

- При підготовці до статистичного аналізу в ГІС звичайною задачею є вивантаження інформації з растра в точках або площинах, що становлять інтерес (тобто, в місцях збору зразків або в межах певної географічної території)
- Сьогодні ми збираємося зосередитися на вивантаженні растрових значень до уже існуючих даних
- Завантажте необхідні дані до QGIS
 - UKR_Oblasts_UTM84_35N
 - UP2_Sampling_Effort_UTM84_35N (шейп-файл з точками відлову дрібних ссавців)
 - Растр максимальної температури
 - Растр мінімальної температури
 - Растр загальної кількості опадів



Вивантаження даних з растрових і шейпфайлів

- Ознайомлення з процедурою вивантаження даних з растрових і шейп-файлів
 - Інструмент «Додати растрові значення в точки»
 - Видобути значення растра в місцях розташування точок
 - Інструмент «Растрова статистика для багатокутників»
 - Отримайте різні зведені растрові статистики в межах багатокутника
 - Експорт таблиць атрибутів для аналізу в Excel або іншому програмному забезпеченні
- Необхідні дані:
 - UKR_Oblasts_UTM84_35N (Шейп-файл меж областей)
 - UP2_Sampling_Effort_UTM84_35N (Шейп-файл відлову дрібних ссавців)
 - Растрові шари максимальної, мінімальної температур та загальної кількості опадів



Додати растрові значення в точки

- Відкрийте набір інструментів SAGA
 - Панель Інструментів обробки даних→SAGA
- Відкрийте набір інструментів «Vector←→raster»
 - Виберіть «Додати растрові значення в точки»
- Виберіть UP2_samplingeffort_Climate як точковий шар
- Виберіть, растри з яких повинні бути вивантажені дані в точковий шар UP2
- Збережіть результат у точковому шарі UP2_samplingeffort_Climate





Додати растрові значення в точки

- Перевірте таблицю атрибутів вихідного файлу. Вона повинна відображати растрові значення в кожній точці розташування
- Точки, які не були покриті растром, отримують значення NULL або порожні записи для цих стовпців

*	orex	abun_SOAR	abun_SOMI	abun_UNIN	CPUE_total	Date_Cal	MaxTemp	TotaPrec	MinTemp
1	2000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0600000000	NEEL	21.9459153880	627.2723654900	-9.0240191033
2	0000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0200000000	NULL	21.9459153880	627.2723654900	-9.0240191033
3	2000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0250000000	NULL	21.5760001840	573.0707871000	-9.2577278144
4	0000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0100000000	NULL	21.4893547760	578.7442398000	-9.2479576439
5	2000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.1600000000	NEEL	21.7245695510	590.7288514200	-9.2362727813
6	0000000	0.0408219950	0.0000000000	0.0000000000	0.0400000000	NLEL	21.5843378360	589.6791189900	-9.1621851271
7	>0000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0250000000	NULL	21.5843378360	589.6791189900	-9.1621851271
8	10000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.1000000000	NULL	21.5843378360	589.6791189900	-9.1621851271
9	>0000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0100000000	NULL	21.9032643310	543.0210215200	-9.1343293337
10	0000000	0.0102565000	0.0000000000	0.0000000000	0.0300000000	NULL	21.7971115220	540.5884333500	-8.8876612140
11	20000000	0.000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0100000000	MAL	21.7918933900	547.4091923300	-8.9041508600
12	0000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0300000000	NULL	21.9032643310	543.0210215200	-9.1343293337
13	2000000	0.0103627870	0.0000000000	0.0000000000	0.0400000000	NEL	21.7971115220	540.5884333500	-8.8876612140
14	0000000	0.0765400770	0.0000000000	0.0000000000	0.1200000000	NULL	21.7918933900	547.4091923300	-8.9041508600
15	0000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.2000000000	NULL			
16	1000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NLLL			
17	0000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0800000000	NULL			
18	0000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	NULL	21.7335491540	589.7618058000	-9.2173783322
19	0000000	0.000000000	0.0571584140	0.0000000000	0.3200000000	NULL	21.5944035010	596.7841727000	-8.7076600056
20	2000000	0.000000000	0 1023215520	0.000000000	0.200000000	ALC:	21 5044015010	506 7941727000	-8 2026600056



Додати растрові значення у багатокутники

- Аналіз агрегованих даних може потребувати оцінювання ко-варіат у масштабах, що перевищують один піксель. Наприклад, якщо дані збираються на рівні області або району, оцінювання для ко-варіат повинні збиратися у такому ж масштабі
- Аналогічно до вивантаження значень одного пікселя для окремої точки, ми можемо вивантажити зведену статистику для ко-варіат на більших територіях, як область або район
 - Мінімум
 - Максимум
 - Розмах
 - Середнє значення



Додати растрові значення у багатокутники

- У наборі інструментів «Vector←→raster» виберіть опцію «Растрова статистика для полігонів».
- Виберіть гріди (растри) для вивантаження
 - Максимальна температура, мінімальна температура, опади
- Виберіть векторний шар полігонів UKR_Oblasts elimate
- Виберіть, як отримані значення повинні бути названі в таблиці атрибутів багатокутників — за номерами або за назвами
- Яка статистика бажана у залежності від змінних, усі опції можуть бути бажаними. Їх завжди можна буде видалити пізніше
- Збережіть цей файл, змінивши шейп-файл UKR_Oblasts_climate

Параметри Лог			Sanyc	ити як пакетний г
Сітки				
3 elements selected				
Багатокутники				
UKR_Oblasts_climate [EPS	G:32635]			•
Метод				
[1] Shape wise, supports	overlapping po	lygons		
Назва сітки				
[0] Номер сітки				
Х Мінкиум Х Мансимум Х Дагазон Х Сума Х Серядже Сандартне відомления Кількість 0 Розширені параметри Статистика [Save to temporary file] Х Відкрити вихідний фай	 Зберегт Подивитися в Му Со wkess 	и файл R:\Glass_Lab\William\Ukrait_datasets\Edite nputer er UKR_Oblasts_climate.shp UP2_sampling effort_climate.shp	ed_dotasets 💌 🔾 💭 🤇	? >
	Назва файлу:	UKR_Oblasts_climate.shp		Save
	con quartery.	(464)		Concer
	Кодування:	UTF-8	•	



Додати растрові значення у багатокутники (продовження)

- Шар UKR_Oblasts_climate тепер повинен містити стовпці атрибутів для кожної статистики для кожного багатокутника
- В назвах створених стовпців можна заплутатись, тому ви можете або використовувати короткі імена для растрів, перш ніж виконувати вивантаження даних, або перейменувати стовпці після вивантаження

1	UKR_Oblasts_	climate : Усьо	го функцій: 2	7, Відфільтр	овано 27, Ви	брано:0						- 0	×
1	1 8 C 1	6 6 🗧 📕	6 🔍 Y 🗷	\$ P 8	0 15 15 E	18 10							
	G01_CELLS	G01_MIN	G01_MAX	G01_RANGE	G01_SUM	G01_MEAN	G01_VARIANC	G01_STDDEV	G02_CELLS	G02_MIN	G02_MAX	G02_RANGE	602_
1	2199	21.7366995360	24.3896211560	2.6529216201	50992.127981	23.1887803460	0.1976197143	0.4445443896	2199	503.72212861	608.58695557	104.86482696	1230186
2	3430	21.8062724960	23.4489713970	1.6426989009	78098.190815	22.7691518410	0.0852830922	0.2920326902	3430	555.84509846	673.40971139	117.56461293	2086028
3	850	16.2092051730	23.8605645570	7.6513593841	18421.641694_	21.6725196400	2.4636123581	1.5695898694	850	572.04703627	946.55676213	374.50972586	555996.
	2727	18.4966749740	27.4859748870	8.9892999126	70817.654475	25.9690702140	1.8986887863	1.3779291659	2727	361.42711968	878.81105974	517.38394006	1271484
5	3372	23.8662903190	26.2211823530	2.3548920338	84159.410272	24.9583067240	0.1772327754	0.4209902320	3372	423.11058395	531.55359033	108.44300638	1675919
5	2833	24.2026921530	26.1208211910	1.9181290385	70686.858541	24.9512384540	0.1068874604	0.3269364777	2833	498.00569032	569.25875942	71.2530691000	1484524
,	1447	13.0455338570	22.4898785460	9.4443446882	28588.457659	19.7570543600	4.7233660967	2.1733306460	1447	625.07013326	1343.2732130	718.20307975	1235750
8	3349	22.9861111030	25.8461356620	2.8600245588	81193.698232	24.2441619090	0.1808594224	0.4252757017	3349	495.89521104	644.26496208	147.36875104	1822443
,	2676	25.0095328400	27.0175460320	2.0080131921	69458.431769	25.9560656830	0.0943815638	0.3072158261	2676	353.68505288	455.42311905	101.73806617	1107710
0	2185	21.2785286240	23.3388145690	2.0602859447	47765.767571	21.8607631900	0.0872569822	0.2953929285	2185	572.55402892	683.83490999	111.28088106	1400737
1	91	22.3361005440	23.5185583090	1.1824577647	2089.4547444	22.9610411480	0.0987250746	0.3142054655	91	579.85457739	622.62028679	42.7657093940	54714.6
12	2955	21.8178846580	23.9912756450	2.1733909872	67849.570184	22.9609374560	0.1180288684	0.3435532978	2955	528.50746651	655.03717013	126.52970362	1737294
3	2629	22.6899048040	25.4926886250	2.8027838211	63694.850414	24.2277863880	0.3001323287	0.5478433432	2629	467.35467025	577.73116027	110.37649001	1374806
14	2279	15.8717909180	22.2481374860	6.3763465679	47060.594325	20.6496684180	1.6602373754	1.2885019889	2279	625.17246131	1371.3913974	746.21893605	1710726
15	2889	24.1031415940	26.5649016780	2.4617600841	72282.185816	25.0197943290	0.1754772224	0.4189000148	2889	486.65887020	572.67212152	86.0132513170	1520963
6	2488	23.8109766580	26.0568152200	2.2458385630	62579.749453	25.1526324170	0.1192516227	0.3453282826	2488	399.24087737	548.62183559	149.38095821	1155408
7	3452	22.9672405240	26.3265869240	3.3593463996	85166.198383	24.6715522550	0.4956860376	0.7040497409	3452	338.66459405	567.14413008	228.47953604	1706773
18	3074	22.9170929850	25.4827618430	2.5656688576	73842.331780	24.0215783280	0.2343646879	0.4841122679	3074	490.21268515	612.23362331	122.02093816	1678905
9	2120	20.8110744850	22.4772591610	1.6661846761	46696.148593	22.0264851850	0.0465690858	0.2157987160	2120	581.08327807	672.14532714	91.0620490730	1308211
20	70	21.2795856670	26.4262151600	5.1466294925	1758.1117182	25.1158816880	1.6135507532	1.2702561762	70	412.95971194	732.81124080	319.85152887	35158.6
1	2497	21.7957852550	24.0420239210	2.2462386659	57773.404600	23.1371263910	0.1753406833	0.4187370097	2497	562.65689178	656.46939542	93.8125036380	1524208
12	1469	20.3789668550	22.9543824830	2.5754156280	31288.178533	21.2989642840	0.1775146909	0.4213249232	1469	585.66543303	707.50112786	121.83569483	946753.0



Вивантаження даних для аналізу в Excel або іншому програмному забезпеченні

- Після того, як змінні були вивантажені з растрів або інших шейп-файлів, їх тепер можна легко використовувати в аналізі для перевірки гіпотез, моделювання або іншого застосування
- Таблиці атрибутів вивантажуються аналогічно збереженню копії шейп-файлів
 - Натиснути на шар правою кнопкою миші→Експорт→ «Зберегти об'єкти як»
 - Змініть формат на «Текст з роздільником (CSV)» або «Електронні таблиці MS Office open XML (XLSX)», ці файли легко відкриваються в Microsoft Excel

