

Методологія проведення масової оцінки земельних ділянок сільськогосподарського призначення

Версія: 14 березня 2025 р.

Вступ

У цьому документі описується методологія масової оцінки земель сільськогосподарського призначення. До с.г. земель відносяться всі ділянки, зареєстровані в кадастрі із цільовими призначеннями з 01.01 до 01.19, як зазначено в таблиці 1 нижче.

Таблиця 1 Цільові призначення на с.г. землях

Цільове призначення	Опис
01.01	Для ведення товарного сільськогосподарського виробництва
01.02	Для ведення фермерського господарства
01.03	Для ведення особистого селянського господарства
01.04	Для ведення підсобного сільського господарства
01.05	Для індивідуального садівництва
01.06	Для колективного садівництва
01.07	Для городництва
01.08	Для сінокосіння і випасання худоби
01.09	Для дослідних і навчальних цілей
01.10	Для пропаганди передового досвіду ведення сільського господарства
01.11	Для надання послуг у сільському господарстві
01.12	Для розміщення інфраструктури оптових ринків сільськогосподарської продукції
01.13	Для іншого сільськогосподарського призначення
01.14	Для цілей підрозділів 01.01 - 01.13, 01.15 - 01.19 та для збереження та використання земель природно-заповідного фонду
01.15	Земельні ділянки запасу під сільськогосподарськими будівлями і дворами
01.16	Земельні ділянки під позахисними лісовими смугами
01.17	Земельні ділянки запасу (земельні ділянки, які не надані у власність або користування громадянами чи юридичними особами)

01.18	Земельні ділянки загального користування, які використовуються як польові дороги, прогони
01.19	Земельні ділянки під громадськими сіножатями та громадськими пасовищами

В цілому, цей процес передбачає застосування регресійного аналізу для прогнозування цін землі враховуючи вплив різних чинників описаних нижче.

Методологія оцінки сільськогосподарських земель складається з чотирьох кроків, розглянутих нижче:

- Крок 1. Підготовка даних
- Крок 2. Оцінка регресії
- Крок 3. Прогнозування вартості землі для всіх ділянок та оцінка якості
- Крок 5. Розповсюдження результатів оцінки землі

Кожен крок включає відповідні результати, звіт про забезпечення якості, програмний код та їх експертну перевірку.

Впровадження масової оцінки для всіх цільових призначень землі потребує повторення кожного кроку для різних підмножин ділянок визначених одним, або групою цільових призначень. Групування цільових призначень має обґрунтовуватися кількістю наявних спостережень і транзакцій у попередніх періодах.

Оцінка земель сільськогосподарського призначення повинна оновлюватися щороку в січні кожного року з використанням даних про всі операції, здійснені із землею сільськогосподарського призначення з моменту відкриття ринку землі до 31го Грудня попереднього року.

До кінця 2025 року необхідно мати систему, яка б розраховувала всі ці змінні автоматично для новостворених ділянок та мала в базі даних змінні, що було пораховано раніше.

Крок 1. Підготовка даних

Щоб правильно підготувати дані, потрібно зібрати необроблені дані з різних джерел, обробити дані шляхом обчислення нових змінних за допомогою відповідних методів аналізу геопросторових даних, перевірити якість і узгодженість даних, і пройти зовнішню експертну перевірку. Необроблені дані, необхідні для проведення цього аналізу, включають:

- Дані про операції із землею із реєстру речових прав (РРП).
- Географічні координати (межі) земельних ділянок із даних геокадастру (ДГК)

- Межі Індексної Карти (ІК): Квартали, Зони та КОАТУУ.
- Інші адміністративні межі України (Адмін межі):
 1. Межі Територіальних громад
 2. Межі районів існуючих до 2013 року, та впроваджених після реформи з децентралізації
 3. Межі областей
- Топографічна мапа України (Топомапа)
- Матеріали розповсюдження агровиробничгруп ґрунтів та природно сільськогосподарського районування України (Бонітет).
- Фактичне землекористування земельними ділянками на основі зображень класифікації дальнього зондування землі (ДЗЗ).
- Інші дані прийняті підчас обговорення і рецензентами.
- Макроекономічні дані щодо індексу споживчих цін (СРІ).

Нижче, методологія описує які саме змінні необхідно розрахувати на основі первинних даних на під якими колонками ці змінні мають бути наведені у кінцевій таблиці із даними для регресійного аналізу.

Характеристики земельних ділянок (РРП)

Важливо мати дані про всі операції з продажу землі, здійснені в Україні з моменту зародження ринку продажу землі сільськогосподарського призначення. Ці дані необхідно отримати з Державного реєстру речових прав на нерухоме майно (РРР) за допомогою API та всіх доступних полів даних. Найбільш релевантними змінними є:

1. Кадастровий номер.
2. Види угод (продаж, оренда, іпотека тощо)
3. Код цільового призначення землі
4. Вартість операції в поточних гривнях

У цьому полі ми хочемо мінімізувати кількість пропущених спостережень або нулів. Тому, якщо в багатьох транзакціях ціна відсутня або ціна нульова, потрібно перевірити наявність вартості транзакції в іншому полі запиту API. Можливо, з часом поля, які використовуються в базі даних для запису значень транзакції, змінилися, і існує більше одного поля з даними про ціну. Усі дані з цінами повинні бути зібрані та використані для отримання максимально повних даних.

У деяких випадках можливо, що існує більше ніж один бенефіціар транзакції. Вартість транзакції реєструється для кожного бенефіціара окремо, тому, загальна вартість транзакції обчислюється як сума значень для кожного окремого бенефіціара.

5. Дата операції.
6. Площа земельної ділянки в гектарах (га).
7. Вигодонабувачі операції: кількість вигодонабувачів та їх види (юридичні/фізичні особи)
8. Нормативна оцінка землі (НГО) на момент здійснення операції в поточних гривнях.
 - a. Цілком можливо, що для багатьох операцій значення НГО не буде записано в РРП. Таку інформацію слід використовувати як є. Не допускається введення таких значень вручну. На цьому етапі аналізу також не дозволяється використовувати НГО з інших джерел.
9. Для кожної транзакції важливо обчислити такі індикаторні (фіктивні) змінні:
 - a. Ціна транзакції нижча за НГО
 - b. НГО відсутній
 - c. НГО дорівнює нулю
10. Іноді транзакція по одній і тій же ділянці повторюється в реєстрі в різні дати. Це означає, що ділянка знову продається. Якщо такі випадки помічені, слід створити наступні змінні:
 - a. Порядок транзакції на однакові ділянки з 1 – останньою транзакцією та 5 найдавнішими.
 - b. Кількість повторних транзакцій по одній ділянці: 1 – одна транзакція, 2 – друга транзакція і так далі.
11. Фіктивна змінна, яка вказує, що транзакція відбулася після лютого 2021 року

Таблиця нижче коротко описує змінні, які необхідно порахувати на основі РРП.

Таблиця 2 Змінні порашовані на основі транзакцій

Назва змінної	Опис
cadnum	Кадастровий номер земельної ділянки
price_uah	Актуальна ціна за ділянку в грн
area_ha	Площа ділянки в га
date	Дата транзакції у форматі РРРР-ММ-ДД
year	Рік угоди
month	Місяць операції
trans_type	Тип транзакції (продаж, оренда)
land_type	Цільове призначення земельної ділянки
price_uah	Актуальна ціна за ділянку в грн
subjects_n	Кількість суб'єктів які отримали право власності над ділянкою
trans_order	Порядок здійснення операції
transaction_n	Кількість попередніх транзакцій з продажу над ділянкою
deflator_price	Дефлятор цін: коефіцієнт, що конвертує поточні ціни у постійні.

NMV_uah	Нормативна Грошова Оцінка ділянки в поточних гривнях, як зазначено в РРП
date_NMV	Дата НГО, яка була зазначена в РРП у форматі РРРР-ММ-ДД

Після підготовки даних із реєстру, вони мають бути приведені до постійних цін, а екстремальні спостереження мають бути проаналізовані та вінзеровані.

Приведення цін до постійних значень

Дефлятор було розраховано відповідно до наданих коментарів, які були надані після перевірки розрахунків по Вінницькій області та наданого прикладу розрахунку коректного дефлятора у вигляді файла формату *xlsx* (Приклад дефляції цін).

Тобто розрахунок здійснено наступним чином:

Колонка “deflator_price” дуже важлива, адже вона дозволяє привести поточні ціни на землю до постійних цін. Вона обраховується окремо на основі макроекономічної статистики із офіційних джерел Державної Служби Статистики або даних Мінфіну¹.

Щоб підготувати дані для регресійного аналізу, потрібно конвертувати вартість транзакцій із поточної гривні в постійній гривні. Для розрахунку місячного дефлятора, необхідно збирати щомісячний індекс споживчих цін (CPI_t) обрахований до попереднього місяця (D_t^{PV}).

- Місячний CPI показує, на скільки відсотків у поточному місяці ціни змінилися (зазвичай завищені) порівняно з попереднім місяцем. Зазвичай він знаходиться в діапазоні між $\pm 5\%$, означаючи, що в поточному місяці ціни на 5% вищі/нижчі, ніж у попередньому.
- Дефлятор ціни який ми розраховуємо на основі CPI, – це коефіцієнт, який показує, на скільки ціна в будь-яку дату (наприклад, у січні 2021 року) є вищою/нижчою, якщо перерахувати її у постійних значеннях.

За поточною вартістю дефлятор ціни має значення одиниці ($D_{t=PV}^{PV} = 1$). В якості «теперішніх» варто вибрати значення гривні на 1 січня поточного року (наприклад 01 січня 2025 року). Потім на основі CPI слід обчислити дефлятор ціни для інших дат, які передували нашій теперішній даті, використовуючи формулу:

$$D_j = D_{j+1}/(CPI_j/100), j \in \{t - 1, t - 2, t - 3, \dots, t - k\}$$

Для будь-якої дати після нашого теперішнього значення (наприклад, 1 лютого 2025 р.) формула має бути такою:

¹ Джерело даних: макроекономічні показники > індекси споживчих цін > місячні дані
<https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/>

$$D_j = D_{j-1} / (CPI_{j-1} / 100), j \in \{t + 1, t + 2, t + 3, \dots, t + k\}$$

Де j місяць, по якому здійснюється обрахунок.

У таблиці нижче наведено приклад розрахунку значень дефлятора для кожного місяця та перетворення поточних значень у поточні значення.

Таблиця 3 Приклад розрахунку дефлятора цін

	A	B	C	D	E	F		G
1	рік	місяць	CPI	Дефлятор	Формула дефлятора	Актуальна ціна, грн	Формула Постійна ціна	Постійна ціна на 1 січня 2025 грн
2	2025	02	100,8	1,012	$D3 / (C3/100)$	1000	Актуальна ціна/дефлятор	988.14
3	2025	01	101,2	1	$D3 = 1$	1000		10000
4	2024	12	101,4	0,986	$D3 / (C4 / 100)$	1000		1014.20
5	2024	11	101,9	0,968	$D4 / (C5 / 100)$	1000		1033.06
6	2024	10	101,8	0,951	$D5 / (C6 / 100)$	1000		1051.52

Після обчислення дефлятора його слід об'єднати з даними транзакцій за роками та місяцями. Ціни на землю в постійних гривнях слід розраховувати як ділення поточних цін на дефлятор.

Обмеження екстремальних значень у цінах

Після обчислення цін за гектар може стати очевидним, що багато цін мають екстремальні спостереження, такі як надзвичайно низькі ціни на ділянки та за гектар, а також надзвичайно великі ціни. Щоб покращити якість нашої моделі та спрогнозувати ціни, які є більш однорідними, ціни за гектар повинні бути «обрізані» в межах 1 та 99 перцентилів розподілу цін. Це робиться наступним чином:

- Обчисліть ціну за гектар у постійних величинах.
- Для кожної категорії землекористування необхідно визначити максимальну ціну 1 -го перцентилів та мінімальну ціну 99-го перцентилів.
- Будь-яка ціна нижче мінімальної, її слід призначити максимуму 1 -го перцентилів, і
- Будь-яка ціна, що перевищує мінімум 99-й перцентилів, має бути приписана до мінімуму 99 -го перцентилів.

Цей процес називається Вінзорування (winzoring) . Отримані ціни потрібно зберегти в окремій змінній.

Геопросторові характеристики земельних ділянок на основі даних ДГК

Геопросторові дані слід готувати **відразу для всіх ділянок на сільськогосподарських землях**, а не лише для ділянок які було продано. Це становитиме повну вибірку ділянок, для яких буде зроблено регресійний аналіз і прогнозовані ціни на землю. Змінні, із яких складається такий аналіз включають наступні

Таблиця 4 Гео-просторова характеристика ділянки та адмін межі

Назва змінної	Опис
admin8	Унікальні ідентифікатори за кварталу, наприклад частина кадастрового номеру XXXXXXXXXXXX:XX:XXX
admin7	Ідентифікатори зон, наприклад частина кадастрового номеру XXXXXXXXXXXX:XX
admin6	Ідентифікатори сіл, наприклад частина кадастрового номеру XXXXXXXXXXXX
admin3	Ідентифікатори громади. Приблизно 1600 унікальних значень. Може бути однаковим для кількох кварталів .
admin2old	Ідентифікатори старих районів. Приблизно 700 унікальних значень. Може бути однаковим для кількох кварталів .
admin2	Ідентифікатори нових районів. Приблизно 150 унікальних значень. Може бути однаковим для кількох кварталів .
admin1	Ідентифікатор області. 27 унікальних значень.
elevation_m	Середня висота ділянки
slope	Середній нахил ділянки в метрах
north_exposure	Експозиція площини ділянки відносно півночі
east exposure	Експозиція площини ділянки відносно сходу
NMV_dzk	Нормативна грошова оцінка землі як зазначено в Кадастрі
NMV_dzk_date	Дата на яку зазначено НГО.
sh_lc_XXX	Відсоток площі земельної ділянки вкрита кожною категорією земельного покриття XXX

Кожна ділянка повинна мати відповідний кадастровий номер і багатокутник ділянки з похідним центроїдом ділянки. Кожна ділянка повинна бути записана в даних лише один раз.

Інформація про земельний покрив присутній на ділянці витягуються із бази даних у тому форматі, як ця інформація була записана під час створення земельної ділянки.

Перетин між геометрією земельних ділянок та адміністративними межами

Для проведення відповідного аналізу необхідно підготувати декілька наборів даних.

1. Індексну кадастрову карту України – за допомогою цих даних буде визначено згідно розташування центроїдів земельних ділянок в межах кварталу та зони (admin8 та admin7).
2. Межі населених пунктів – окремий шар міститиме в собі всі офіційно зареєстровані межі та умовні.(admin6)
3. Умовні межі районів (admin2old)
4. Межі територіальних громад – за допомогою цих даних можна буде визначити admin3, admin2 та admin1.

Всі дані представлені у вигляді просторових полігонів. Це зіставлення має виконуватися як просторовий перетин між полігонами кварталу та центроїдами ділянок. При перетині центроїду з декількома полігонами одного рівня, в таблицю вноситься значення найбільш актуальних даних (дата оновлення). Це слід зробити для всіх сільськогосподарських ділянок з таблиці 3.

Нормативна грошова оцінка (НГО), яка зазначено в кадастрі

Для кожної ділянки необхідно вказати НГО, яка є в розпорядженні кадастру, і дату, на яку записано НГО. Зауважте, що ця НГО відрізняється від того, що зазначено в РРП. Ця НГО буде використовуватися для порівняння зміни в оцінці землі, якщо ми перейдемо від НГО до ринкової оцінки.

Відстані від земельних ділянок до відповідних об'єктів інфраструктури на топографічній карті України

Щоб підготувати цей набір даних, потрібні геометричні межі кожної ділянки з кадастровим номером та відповідні шари топографічної мапи. Відстані до об'єктів інфраструктури розраховуються на підставі релевантних шарів топокарт від найближчого кордону ділянки до найближчого кордону відповідного шару. Для розрахунку відстаней бажано не використовувати обмеження радіусу для пошуку шарів.

Таблиця нижче описує змінні які пораховано в результаті аналізу.

Таблиця 5 Відстані до географічних об'єктів

Назва змінної	Опис
dist_motorway	Дороги ____ типу, шари: 61210000 _____

dist_primary	Дороги ___ типу, шари: 61220000
dist_secondary	Дороги ___ типу, шари: 61230000)
dist_tertiary	Дороги ___ типу, шари: 61310000 + 61320000
dist_quaternary	Дороги ___ типу, шари: 61330000
dist_port	Опишіть як саме формувалася база портів, скільки всього портів було визначено. Це полігони, чи точки?
dist_railway	Відстань до найближчих залізничних колій шари: _____
dist_railstation	Відстань до найближчої залізничної станції шар: 61120000
dist_platforms	Відстань до найближчої залізничної платформи шар: 62134000
dist_capital	Столиця
dist_regcenter	Обласний центр
dist_city	Місто шар: 41100000
dist_smt	Селище міського типу шар: 41200000
dist_village	Село шар: 42100000
dist_hamlet	Селище шар: 42200000
dist_elevator	Відстань до елеваторів

Землекористування на земельних ділянках

Для кожної ділянки (з угодою та без неї) слід обчислити площу ділянки, вкриту с.г. культурами, будівлями, лісом, та сіножатями у кожному році. Грунтовий покрив слід розраховувати на кожен рік а далі, визначити дані для кожної ділянки яку було продано як покрив ділянки у рік перед транзакцією. Для ділянок які не було продано використовуємо попередній рік земельного покриву.

Таблиця 6 Землекористування на ділянках

Назва змінної	Опис
sh_built_XXXX	Частка забудованої площі (будівлі) у XXXX році
sh_ag_XXXX	Частка площі сільськогосподарських культур у XXXX році
sh_forest_XXXX	Частка площі лісів у XXXX році
sh_grass_XXXX	Частка площі пасовищ у XXXX році

Характеристики ґрунтів

Для оцінки характеристик ґрунтів ми можемо використати мапи класифікація та бонітування ґрунтів України. У 2 етапі передбачено здійснити перетин центроїді земельних ділянок із ґрунтами, а на 3-му етапі, вдосконалити за рахунок перетину полігонів ділянки і бонітування і обрахнок середнього зваженого

Таблиця 7 Бонітування ґрунту на ділянках

Назва змінної	Опис
bonitat_crop	Середнє бонітування ріплі на ділянці
bonitat_XXX	Середнє бонітування інших типів земель XXX
sh_soil_XXX	Площа ділянки під кожною із основних категорій землі XXX.

Із метою покращення якості аналізу на 3 етапі, необхідно дослідити можливість використання альтернативних джерел даних для оцінки якості ґрунтів отриманих методом дальнього зондування. Це, наприклад:

1. Загальні хімічні та фізичні властивості ґрунту:

Poggio, L., de Sousa, LM, Batjes, NH, Heuvelink, GBM, Kempen, B., Ribeiro, E., and Rossiter, D.: SoilGrids 2.0: obtaining soil information for the whole world with quantified spatial uncertainty, SOIL, 7, 217–240, 2021. DOI

2. Вміст води в ґрунті під різним тиском:

Turek, M.E., Poggio, L., Batjes, N.H., Armino, R.A., de Jong van Lier, K., de Souza, L.M., Hivelink, G.B.M.: Global mapping of volumetric water retention at 100, 330 and 15 000 cm suction using the WoSIS database, International Soil and Water Conservation Research, 11-2, 225-239, 2023. DOI

Доцільність наступних змінних може бути обчислена

Таблиця 8 Характеристики ґрунту методами ДЗЗ

Назва змінної	Опис
soil_bdod	Маса дрібноземної фракції
soil_cec	Катіонообмінна здатність ґрунту
soil_cfvo	Об'ємна частка крупних фрагментів (> 2 мм)
soil_clay	Частка глинистих часток (< 0,002 мм) у дрібноземній фракції
soil_nitrogen	Загальний азот (N)
soil_phh2o	pH ґрунту
soil_sand	Частка частинок піску (> 0,05/0,063 мм) у дрібноземній фракції
soil_silt	Частка частинок мулу ($\geq 0,002$ мм і $\leq 0,05/0,063$ мм) у дрібноземній фракції
soil_soc	Вміст органічного вуглецю ґрунту у дрібноземній фракції
soil_ocd	Щільність органічного вуглецю
soil_ocs	Запаси органічного вуглецю
soil_wv0010	Об'ємний вміст води при 10 кПа

Об'єднання даних

Нам потрібно об'єднати усі вищенаведені набори даних у одну таблицю із вичерпним переліком змінних. Об'єднувати слід за кадастровим номером. До того ж, необхідно сформулювати два набори даних:

1. Дані 1: для регресійного аналізу над всіма ділянками, які було продано (350 тис. спостережень і більше)
2. Дані 2: для прогнозування ціни на всі ділянки (20 мільйонів спостережень і більше)

Перевірка якості транзакцій і геоданих

Щоб підтвердити якість даних, потрібно розробити звіт, який обчислює зведену статистику даних, підготовлених раніше. Доповідь має бути підготовлена як документ із коротким описом ключових проблем і конкретними зауваженнями, зробленими на основі даних. Цей звіт повинен містити такі елементи:

1. Таблиці описової статистики з наступним підсумком для кожної змінної:
 - a. N спостережень, N відсутніх спостережень, N нуль спостережень
 - b. Середнє значення, медіана, режим, стандартне відхилення, IQR
 - c. 1 -й, 5 -й, 95 -й і 99 -й процентилі.
2. Описові статистичні таблиці вище за:
 - a. тип землі,
 - b. продані та не продані ділянки,
 - c. рік
3. Графіки щільності розподілу неперервних змінних
4. Діаграми розкиду цін на землю від розмірів землі з непараметричною лінією згладжування за типами земель.
5. Частота транзакцій та дані про НГО, наведені в РПЗ за областями
 - a. Кількість дійсних, відсутніх і нульових спостережень.
6. Інша описова статистика за запитом.

Результати кроку 1

Наведені нижче результати впроваджено та задокументовано необхідно надіслати рецензентам і отримати схвалення.

- Розрахунок CPI та дефлятора ціни
- Дані 1 про ділянки, що було продано.
- Дані 2 про всі ділянки.
- Програмний код/код програмного забезпечення, розроблений для реалізації цього кроку.
- Нотатки, що до підготовки даних.

Враховуючи доступність даних і обмеження пов'язані із обрахунком деяких змінних, регресійний аналіз виконуватиметься лише з використанням 22 змінних відстані до ключових інфраструктурних об'єктів та ін, в той час як інші 15 змінних буде додано поступово до 4 кварталу 2025 року.

Крок 2. Регресійне оцінювання

Дані 1 слід використовувати для виконання регресійного аналізу. Його слід складати окремо по кожному виду сільськогосподарських угідь або об'єднавши угіддя разом. Детально методологія аналізу викладена в статті:

- «Реформування оцінки землі та оподаткування в Україні: шлях до сталості та економічної справедливості». 2024. Клаус Дейнінгер, Даніель Аялев Алі, Едуард Букін та Андрій Мартин. робочий документ дослідження політики; Вашингтон, округ Колумбія: Група Світового банку.

Вихідний код цього аналізу доступний тут:

- <https://reproducibility.worldbank.org/index.php/home>

Загалом, аналіз слід проводити за допомогою гедонічної моделі, реалізованої як регресії з фіксованими ефектами з фіксованими ефектами всіх адміністративних рівнів (квартал , зона, село, громада , старі, нові райони та області). Для кожного типу землі слід оцінити різні регресійні моделі. Базове рівняння регресії:

$$\log P_{ij} = \alpha Z_{ij} + \beta X_{ik} + a_j + e_{ij}, \quad (1)$$

де P_{ij} ціна продажу земельної ділянки i в регіоні j в постійних гривнях за гектар, X_{ij} вектор характеристик земельної ділянки, обговорених на етапі підготовки даних, включаючи, але не обмежуючись, розмір земельної ділянки, використання землі на момент передачі (культури , ліс, забудований, трав'яний або необроблений), відстань до ключової інфраструктури та якість ґрунту; Z_{ij} є вектором характеристик транзакції; a_j є фіксованим ефектом регіону та e_{ij} є терміном помилки.

Результати регресійного аналізу повинні бути представлені як у таблиці 2 у вищезазначеній статті. Одна таблиця на кожний тип земель.

Після оцінки регресій необхідно виконати аналіз пояснювальної сили різних регресорів у моделі, оцінивши множинні регресії з вибраними змінними та без них і представивши результати, як у таблиці A2 у згаданій вище статті. Одна таблиця на кожний тип земель.

Потім потрібно виконати k -кратну перехресну перевірку прогностичної сили регресії, як зазначено в статті, і повідомити про результати, як у таблиці 4 статті. Одна таблиця на кожний тип земель.

Нарешті, після виконання всіх перевірок необхідно передбачити ціни, використовуючи розрахункові моделі для всіх спостережень у Даних 1. Прогнози слід робити для всіх моделей окремо, із зазначенням кількості фіксованих ефектів, що стосуються кожного спостереження. Потім оцінки повинні бути згруповані

відповідно до методології, викладеної в документі, і мінімального порогу спостережень для фіксованого ефекту, встановленого на рівні 10. Підсумкова таблиця з прогнозованими цінами повинна мати структуру, описану в таблиці нижче:

Таблиця 9 Структура таблиці з підготовленими даними транзакції

Стовпці	Опис колонок
cadnum	Унікальний ідентифікатор ділянки (кадастровий номер)
ціна_грн	Актуальна ціна за ділянку в грн
площа_га	Площа ділянки в га
дата	Дата транзакції у форматі РРРР-ММ-ДД
ціна_грн_2024_га	Ціна за га в незмінних грн
ціна_грн_2024_га_він	Вінзоризовані ціни розраховані відповідно до методології вище
adm8	Ідентифікатори відповідних адміністративних меж.
adm7	
adm6	
adm4	
adm3	
adm2old	
adm2new	
adm1	
pred_adm8_uah2024ha	
pred_adm7_uah2024ha	
pred_adm6_uah2024ha	
pred_adm4_uah2024ha	
pred_adm3_uah2024ha	
pred_adm2old_uah2024ha	
pred_adm2new_uah2024ha	
pred_adm1_uah2024ha	
n_adm8	Кількість фіксованих ефектів, наявних у навчальних даних, які використовуються для прогнозування ціни для кожного спостереження
n_adm7	
n_adm6	
n_adm4	
n_adm3	
n_adm2old	
n_adm2new	
n_adm1	
pred_ensemble_10	Прогнозовані ціни за допомогою ансамблевого кошторису.

Результати етапу 2

Результати повинні складатися з:

- Звіт з результатами регресійного аналізу за видами земель
- Набір даних із прогнозованими цінами на землю, як показано в таблиці.
- Програмний код/код програмного забезпечення, розроблений для реалізації цього кроку.

Процес схвалення складається з рецензування призначеним дослідником або групою дослідників із підтвердженням записом відповідних досліджень і опублікованих статей.

Крок 3. Прогноз вартості землі для всіх ділянок

Щоб спрогнозувати ціни на землю для всіх сільськогосподарських ділянок, потрібно використовувати регресії, оцінені на попередньому кроці, методологію ансамблю та дані 2, підготовлені раніше. Для кожної ділянки потрібно обчислити той самий набір змінних, як зазначено в таблиці 9, з додаванням стовпця фактичних значень НГО.

Нарешті, прогнозовані ціни слід порівнювати зі значеннями НГО, зареєстрованими в кадастрі, і з фактичними цінами, якщо вони доступні. Для кожної категорії землекористування ці порівняння мають відтворювати порівняння, зроблені в Таблиці 5 вищезгаданого документа, з різними таблицями для кожної категорії землекористування та області.

Крім того, необхідно проаналізувати викиди в прогнозованих цінах, надавши підсумкову статистику (середнє значення, медіана, стандартне відхилення, інтерквартильний діапазон, мінімум, максимум і 1-й/99-й процентиль) прогнозованих цін, класифікованих за пороговими значеннями розмірів посилок у 1-му, 5-й, 10-й, 25-й, 50-й, 75-й, 90-й, 95-й і 99-й процентиля за землекористуванням.

Результати кроку 3

Результати повинні складатися з:

- Звіт із результатами прогнозування ціни за типом землі та відповідними таблицями зведеної статистики, наведеними вище.
- Набір даних із прогнозованою структурою цін на землю, як зазначено в Таблиці 11, але для всіх сільськогосподарських угідь.
- Програмний код/код програмного забезпечення, розроблений для реалізації цього кроку.

Ці результати повинні бути рецензовані призначеним дослідником або групою дослідників з підтвердженням досвідом відповідних досліджень і опублікованих статей.

Крок 4. Розповсюдження результатів оцінки землі

Для розповсюдження результатів масової оцінки сільськогосподарських земель слід використовувати кілька різних каналів. Керівними принципами розповсюдження даних є прозорість, відтворюваність і підзвітність. Щоб дотримуватися цих принципів, слід виконати наступні кроки розповсюдження:

1. **Загальнодоступність** : усі звіти, методології та програмний код мають бути загальнодоступними та доступними для завантаження в Інтернеті.
 - a. Для публічності на веб-сайті кадастру необхідно створити спеціальну статичну веб-сторінку, подібну до веб-сторінки моніторингу земель: Моніторинг земель (<https://land.gov.ua/monitorynh-zemelnykh-vidnosyn>).
2. **Чистий набір даних** : чистий набір даних «Дані 1», який використовується для оцінки регресійних моделей, також має бути загальнодоступним і доступним для завантаження з тієї самої веб-сторінки.
 - a. Увага, географічні координати ділянок не підлягають розповсюдженню.
3. **Растрові карти ці**: Растрові «теплові» карти повинні бути створені для всієї України.
 - a. З роздільною здатністю 250 м.
 - b. Одна карта на категорію землекористування.
 - c. Вони повинні відображати прогнозовану ціну землі в будь-якій точці растру (без меж ділянок).
 - d. Вони також мають відображати адміністративні кордони України.
 - e. Має бути доступна функція зміни прозорості цих карт, щоб полегшити доступ.
 - f. Карти мають бути доступні для завантаження у форматі geotif.
4. **Регулярні оновлення та відстеження версій** . Після оновлення оцінки землі до нової версії необхідно оновити методологію, звітність, дані та карти на веб-сторінці.
 - a. Важливо підтримувати доступ до попередньої версії аналізу для порівняння.
5. **Функціональність кадастрового порталу** : для будь-якого користувача, автентифікованого на порталі кадастру, який бажає отримати інформацію про прогнозовану вартість ділянки, повинні бути доступні такі параметри:
 - a. Введіть кадастровий номер.

- b. Отримайте прогнозовану вартість землі та значення всіх коваріантів (незалежних змінних), які використовуються для прогнозування ціни землі.
- c. Відобразити ціну землі на тепловій карті з доданими межами ділянки.
- d. Наведіть історію оцінки землі з попередньої версії аналізу за попередні роки.