

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра системного аналізу та інформаційних технологій

Магістерська кваліфікаційна робота на тему:

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ТА СТРУКТУРИ
НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ У 1991-2022 РОКАХ**

Виконав: студент 2 курсу, групи 2ІСТ-22м
спеціальності 126 «Інформаційні системи та
технології»


 Олександр ДЯКОВ

Керівник: к.т.н., доц. каф. САІТ

 Ілона ВАРЧУК

« 01 » 12 2023 р.

Опонент: к.т.н., доц. каф. КН

 Володимир ОЗЕРАНСЬКИЙ

« 08 » 12 2023 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри САІТ

 д.т.н., проф. Віталій МОКІН

« 01 » 12 2023 р.

Вінниця ВНТУ – 2023 рік

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра системного аналізу та інформаційних технологій
Рівень вищої освіти – II-й (магістерський)
Галузь знань – 12 Інформаційні технології
Спеціальність – 126 Інформаційні системи та технології
Освітньо-професійна програма – Інформаційні технології аналізу даних та зображень

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри САІТ

А. Мокін д.т.н., проф. Віталій МОКІН

«04» _____ 09 _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Дякову Олександрю Анатолійовичу

1. Тема роботи: «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках»

керівник роботи: Ілона ВАРЧУК, к.т.н., доц. каф. САІТ

затверджені наказом ВНТУ від «18» _____ 03 _____ 2023 року № 247

2. Термін подання студентом роботи 3.11.2023

3. Вихідні дані до роботи:

Датасет державної служби статистики України, що містить дані про кількість населення, кількість шлюбів, міграції, приріст населення.
URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

4. Зміст текстової частини:



- 1) Загальна характеристика об'єкту дослідження;
- 2) Збирання, систематизація та візуалізація даних для інформаційної технології;
- 3) Тестування інформаційної технології аналізу та візуалізації даних динаміки та структури населення України;
- 4) Економічна частина.

5. Перелік ілюстративного матеріалу:

- 1) Архітектура інформаційної технології;
- 2) Тематична карта побудована в результаті тестування інформаційної технології для відображення кількості населення станом на 2006 рік;

- 3) Список побудованих графіків з метою тестування інформаційної технології;
- 4) Протестована веб-система на прикладі побудови графіка динаміки населення України за кількістю шлюбів;
- 5) Приклад веб-сторінки для відображення графіків інформаційної технології;
- 6) Тематична карта побудована в результаті тестування інформаційної технології для відображення кількості шлюбів станом на 2021 рік.

6. Консультанти розділів МКР

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
4	Наталія БУРЕННИКОВА, д. е. н., проф. каф. ЕПВМ	 20.10.25	 05.11.25

7. Дата видачі завдання «04» 09 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Аналіз предметної області	04.09	20.09	вм
2	Збирання даних, систематизація даних, створення БД	20.09	05.10	вм
3	Розроблення інформаційної технології аналізу динаміки та структури населення України	05.10	20.10	вм
4	Економічна частина	20.10	05.11	вм
5	Оформлення матеріалів до захисту МКР	05.11	30.11	вм

Студент




Олександр ДЯКОВ

Керівник роботи

Ілона ВАРЧУК

АНОТАЦІЯ

УДК 004.09

Дяков О.А. Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 126 – інформаційні системи та технології, освітньо-професійна програма – інформаційні технології аналізу даних та зображень. Вінниця: ВНТУ, 2023. 108 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 35 назв; рис.: 71; табл.: 9.

В магістерській кваліфікаційній роботі було здійснено розробку інформаційної технології аналізу зміни чисельності населення України в період з 1991 по 2022 роки. Були зібрані дані щодо динаміки та структури населення країни. Використовуючи сучасні пакети для аналізу даних та геоінформаційні технології, проведено аналіз зазначених параметрів. Проведено тестування інформаційної системи на прикладі побудови графіків, які ілюструють динаміку змін кількості та структури населення України за вказаний період, побудови картографічної візуалізації демографічних показників, що дозволило більш детально розглянути географічний аспект змін у населенні.

Ілюстративна частина складається з 11 плакатів.

У розділі економічної частини розглянуто питання про доцільність розробки та впровадження інформаційної технології аналізу та динаміки структури населення України у 1991-2022 роках.

Ключові слова: інформаційна технологія, геоінформаційна система, ГІС-аналіз, динаміка населення, структура населення, Україна.

ABSTRACT

Diakov O.A. Information technology for analyzing the dynamics and structure of the population of Ukraine in 1991-2022. Master's thesis on specialty 126 - information systems and technologies, educational and professional program - information technologies of data and image analysis. Vinnytsia: VNTU, 2023. 108 p.

In Ukrainian language. Bibliography: 35 titles; fig.: 71; table: 9.

In the master's qualification work, the development of information technology for the analysis of changes in the population of Ukraine in the period from 1991 to 2022 was carried out. Data were collected on the dynamics and structure of the country's population. Using modern packages for data analysis and geoinformation technologies, an analysis of the specified parameters was carried out. Testing of the information system was carried out using the example of graphs illustrating the dynamics of changes in the number and structure of the population of Ukraine over the specified period, as well as the creation of a cartographic visualization of demographic indicators, which made it possible to consider in more detail the geographical aspect of changes in the population.

The illustrative part consists of 11 posters.

In the section of the economic part, the issue of the feasibility of developing and implementing information technology for the analysis and dynamics of the structure of the population of Ukraine in 1991-2022 is considered.

Keywords: Information technology, geoinformation system, GIS analysis, dynamics of population, population structure, Ukraine.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ’ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ	6
1.1 Характеристика проблематики населення України у 1991-2022 роках.	6
1.2 Характеристика проблематики аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках.....	7
1.3 Постановка завдання та вибір оптимальних інформаційних технологій.....	9
1.4 Висновки	13
2. ЗБИРАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	14
2.1 Збирання та аналіз даних.....	14
2.2 Створення бази даних та її налаштування.....	33
2.3 Висновки	39
3 ТЕСТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ДИНАМІКИ ТА СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ	40
3.1 Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичних карт та їх аналізу.....	40
3.2 Висновки.....	79
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	80
4.1 Проведення комерційного та технологічного аудиту науково-технічної розробки	80
4.2 Розрахунок узагальненого коефіцієнта якості розробки	81
4.3 Розрахунок витрат на проведення науково-дослідної роботи.....	83
4.3.1 Витрати на оплату праці.....	83
4.3.2 Відрахування на соціальні заходи	86
4.3.3 Сировина та матеріали.....	87
4.3.4 Розрахунок витрат на комплектуючі.....	88
4.3.5 Спецустаткування для наукових (експериментальних) робіт	88
4.3.6 Програмне забезпечення для наукових (експериментальних) робіт	89
4.3.7 Амортизація обладнання, програмних засобів та приміщень	89

4.3.8 Паливо та енергія для науково-виробничих цілей	91
4.3.9 Службові відрядження.....	93
4.3.10 Витрати на роботи, які виконують сторонні підприємства, установи і організації.....	93
4.3.11 Інші витрати.....	93
4.3.12 Накладні (загальновиробничі) витрати.....	94
4.4 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки при її можливій комерціалізації потенційним інвестором.....	95
4.5 Висновки	100
ВИСНОВКИ.....	101
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	104
Додаток А (обов'язковий). Технічне завдання.....	109
Додаток Б (обов'язковий). Протокол перевірки магістерської кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень.....	111
Додаток В (обов'язковий). Ілюстративна частина.....	112

ВСТУП

Актуальність теми. В сучасних умовах, коли етнічний склад суспільства та національні категорії змінюються через діяльність людини та інші психологічні фактори, які можуть спричинити міграційні процеси, виникає актуальне питання виявлення динаміки та закономірностей чисельності населення.

Динаміка зміни чисельності населення на території незалежної держави України та її фактори мають велике значення як для нації, так і для країни. Розвиток патріотичної психологічної складової та національної думки може вплинути на загальне благополуччя, оскільки розуміння динаміки чисельності населення дає змогу мати певне уявлення про актуальний розвиток та хід подій в Україні.

Мета і завдання роботи. Метою дослідження є підвищення комплексності та швидкості аналізу динаміки та структури населення України за рахунок створення інформаційної технології на основі ArcGIS та бази структурованих та взаємопов'язаних числових і просторових даних.

Відсутність інформації про населення позбавляє державу можливості вирішувати можливі проблеми, пов'язані з динамікою чисельності, що може призвести до таких наслідків, як масовий виїзд громадян на постійне проживання за кордон, значне збільшення смертності, відсутність розуміння актуальної ситуації. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- Виконати аналіз проблематики динаміки та структури населення України, провести збирання та систематизацію відповідних даних з метою створення бази даних;
- Здійснити розробку інформаційної технології аналізу та візуалізації цих даних, використовуючи геоінформаційні системи (ГІС), а також побудувати тематичні карти для наглядного представлення результатів та тестування;
- детально проаналізувати отримані результати, враховуючи різноманітні аспекти динаміки та структури населення України, і надати обґрунтовані висновки щодо виявлених тенденцій та проблем.

Об'єктом дослідження магістерської кваліфікаційної роботи є аналіз динаміки структури та населення України у 1991-2022 роках.

Предметом дослідження магістерської кваліфікаційної роботи є методи аналізу та інформаційна технологія динаміки та структури населення в Україні.

Новизна одержаних результатів. Дістала подальший розвиток інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках; яка дозволяє за допомогою методів візуалізації розробленої веб системи, методів ArcGIS та методів систематизації даних підвищити точність аналізу динаміки та структури населення України. Згаданий прогрес було досягнуто завдяки створенню веб-системи та систематизації великої кількості даних.

Практичне значення. Практичне значення інформаційної технології полягає в можливості застосування отриманих результатів на практичних задачах а також в гнучкості до візуалізації різноманітних критеріїв динаміки та структури населення України.

Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи. Результати роботи доповідались на ЛІІІ Науково-технічній конференції факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації (м. Вінниця, 2023-2024 рр.).

Публікації результатів магістерської кваліфікаційної роботи. Оpubліковано тези на ЛІІІ Науково-технічній конференції факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації (м. Вінниця, 2023-2024 рр.) [1].

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Характеристика проблематики населення України у 1991-2022 роках.

У сучасних умовах, коли суспільство стикається зі зміною етнічного складу та національних категорій, а також впливом діяльності людей та інших психологічних факторів, проблема вивчення динаміки та закономірностей зміни населення набуває великої актуальності [2-4]. Зміни у чисельності населення на території незалежної України і їхні причини важливі як для нації, так і для країни в цілому. Окрім того, цей аспект пов'язаний із розвитком патріотичної психології та національної свідомості, що може вплинути на загальний добробут [5-7]. Розуміння динаміки чисельності населення дає можливість краще розуміти сучасний розвиток подій у країні. [8,9].

Відсутність інформації про населення позбавляє державу можливості ефективно вирішувати можливі проблеми, пов'язані з динамікою чисельності населення. Це може призвести до негативних наслідків, таких як масовий виїзд громадян на постійне проживання за кордон, значне збільшення смертності та невідомість щодо поточної ситуації. Інтеграція географічних аспектів у маркетингове планування допомагає організаціям реагувати на потреби клієнтів та ринку. Геоінформаційні системи (ГІС) дозволяють організаціям аналізувати та класифікувати своїх існуючих клієнтів для покращення їх залучення та збереження, а також для виявлення нових можливостей. Це надає конкурентну перевагу в умовах сучасної нестабільної економічної ситуації і сприяє досягненню успіху. [10].

Україна стикається з різними викликами у сфері динаміки та структури населення. Декілька основних аспектів цих проблем включають:

Демографічний спад: Однією з ключових проблем є демографічний спад, коли зростання населення відбувається з низькою інтенсивністю або навіть зменшується. Це може призвести до зменшення робочої сили, збільшення середнього віку населення та обмеження потенційного економічного росту [11].

Відтік населення: Масовий виїзд громадян за кордон та внутрішня міграція може викликати втрату робочої сили та розриви в сім'ях. Часто молоді та висококваліфіковані особи шукають кращі можливості життя за кордоном [12].

Старіюче населення: Україна має високий середній вік населення, що створює виклики у галузі охорони здоров'я, пенсійних систем та інших сферах.

Внутрішня міграція: Економічні нерівності та конфлікти призводять до внутрішньої міграції, коли люди переїжджають з сіл в міста або шукають кращі умови життя в інших регіонах [13].

Втрата робочої сили: Діяльність населення в Україні може бути обмежена через втрату робочої сили внаслідок причин, таких як проблеми зі здоров'ям, війна або економічні фактори [14].

Розв'язання цих проблем вимагає комплексних стратегій і заходів, включаючи політичні, економічні та соціальні ініціативи для підтримки демографічного розвитку та покращення якості життя населення.

Об'єктом дослідження є дані кількості населення на визначених автором, для зручного задання та відображення даних на карті, часових інтервалів, які сприяють комфортної візуалізації.

Метою роботи є побудова інформаційної технології аналізу зміни населення за 1991-2022 роки. На основі візуалізованих результатів можна зробити висновки щодо динаміки населенню України.

1.2 Характеристика проблематики аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках

Аналіз динаміки та структури населення України у період з 1991 по 2022 рік є завданням важливим для розуміння демографічних та соціальних процесів в країні. Цей період охоплює значний часовий проміжок, під час якого Україна зазнала численних змін у своєму населенні.

Почнемо з динаміки населення. За даними переписів населення в Україні, здійснених у 1991, 2001, 2010 та 2020 роках, спостерігалася певна динаміка.

Наприклад, в 1991 році загальна кількість населення становила приблизно 51,9 мільйона осіб, в той час як у 2020 році ця цифра скоротилася до близько 44 мільйонів. Такий спад свідчить про ряд демографічних проблем, включаючи зменшення природного приросту та масову міграцію.

Структура населення також зазнала змін протягом цього періоду. Наприклад, збільшення середнього віку населення свідчить про старіння населення. Значний відсоток населення відібрався внаслідок еміграції, перш за все працівників, що шукали кращі економічні умови за кордоном.

Україна також має проблеми з регіональною диспропорцією у розподілі населення. Київ та деякі інші великі міста привертають більше населення, що призводить до зростання їхньої забрудненості та проблем із житлом, тоді як деякі регіони, зокрема прикордонні області, стикаються з втратою населення через військові конфлікти та інші фактори.

Однією ключових тем є зниження загальної кількості населення. За цей період населення України зменшилося на понад 7 мільйонів осіб. Ця тенденція обумовлена кількома факторами, включаючи низький природний приріст, велику кількість внутрішньої та зовнішньої міграції, а також пандемію COVID-19, яка також призвела до зменшення населення.

Старіння населення є ще однією суттєвою проблемою. Збільшення середнього віку свідчить про цю тенденцію, яка має важливі наслідки для системи охорони здоров'я, пенсійної системи та інших соціальних аспектів. Старіння населення вимагає більшої уваги до охорони здоров'я та соціального забезпечення літнього населення.

Еміграція також суттєво вплинула на структуру населення. Багато українців виїхали за кордон, шукаючи кращі економічні умови та можливості для роботи. Це призвело до втрати населення, особливо у ряді регіонів, та створило проблеми для родин, що розриваються через робочу міграцію.

Загалом, аналіз динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках вказує на серйозні виклики, з якими країна стикається в галузі демографії та соціального розвитку. Розуміння цих проблем є критично важливим для розробки

ефективних стратегій, спрямованих на забезпечення сталого розвитку України та поліпшення якості життя її громадян.

На рисунку нижче зображено статеву-вікову структуру кількості населення за якою можна простежити процес старіння нації вікову проблему (рис. 1.1)

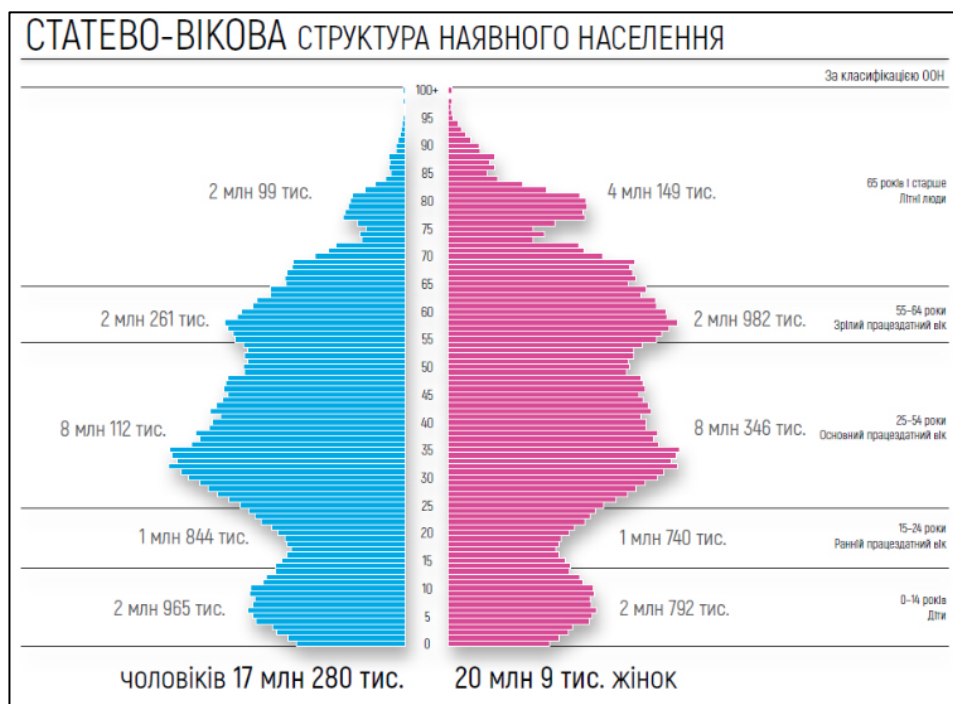


Рисунок 1.1 – Статеву-вікову структуру кількості населення.

Можна відмітити проблему більшої смертності чоловіків після 55 років, збільшення диспропорції між чоловіками та жінками.

1.3 Постановка завдання та вибір оптимальних інформаційних технологій

Для виконання магістерської кваліфікаційної роботи необхідно:

1. Здійснити збирання даних. Розробити структуру БД. Створити та наповнити базу даних динаміки кількості населення України.

2. Проаналізувати та обробити результати спостереження за кількістю населення України відповідно часових інтервалів та виконати їх графічну

візуалізацію. Для аналізу і обробки результатів необхідно підключити базу даних, побудувати тематичні карти, створити візуалізацію у вигляді діаграм.

3. Нанести на електронну карту та провести візуалізацію усереднених даних по кількості населення.

Хмарні пакети програм для аналізу динаміки населення можуть включати інструменти для збору, зберігання, обробки та візуалізації даних про населення. Ось декілька популярних хмарних пакетів програм, які можуть бути використані для цих цілей:

ArcGIS Map - це геоінформаційна система (ГІС), розроблена компанією Esri, яка дозволяє аналізувати, візуалізувати та обробляти географічну інформацію. ArcGIS Map використовується для створення і редагування карт, аналізу просторових даних, моделювання географічних явищ, роботи з супутниковими знімками та геоданими, а також для створення інтерактивних мап для веб-сайтів та мобільних додатків. [15-19]

ArcGIS online ГІС система яка на відмінну від звичайної має хмарний тип будови для спільної роботи і надання спільного доступу до карт, також є готовою до корпоративного використання

AutoCAD Map 3D 2011 являє собою ГІС-платформу, що дає можливість для створення картографічних даних. Дозволяє працювати з основними форматами та інструментами в єдиному середовищі, що підвищує ефективність [19].

Amazon Web Services (AWS): AWS пропонує послуги для зберігання та аналізу даних, такі як Amazon Redshift для аналізу інформації, Amazon S3 для зберігання великих обсягів даних, Amazon Machine Learning для машинного навчання та інші інструменти [20].

IBM Cloud: IBM Cloud пропонує інструменти для обробки та аналізу даних, включаючи інструменти штучного інтелекту, такі як Watson, і інструменти для аналізу великих обсягів інформації.

Tableau Online: Tableau Online дозволяє зберігати, ділитися та візуалізувати дані про населення в хмарному середовищі. Ви можете створювати інтерактивні звіти та візуалізації для аналізу динаміки населення [21-24].

ГІС-пакет “Digitals” призначений, головним чином, для створення цифрових карт та підготовки топографічних карт до друкування. Пакет вільно працює українськими літерами; підтримує імпорт/експорт з іншими ГІС-пакетами [25].

QGIS Desktop являє собою потужний пакет ГІС, що містить відкритий код під розповсюдженням GNU, працює майже на всіх системах, підтримує безліч форматів [26,27].

Ці хмарні пакети програм дозволяють працювати з даними про населення в реальному часі, масштабувати інфраструктуру за потребою та спрощувати спільну роботу над проектами, навіть якщо команда знаходиться в різних місцях.

Виберемо ArcGIS MAP, оскільки для наших цілей він є оптимальною інформаційною технологією.

Виконаємо огляд аналогів:

Datatowel.in.ua Web-застосунок, що візуалізує демографічні, економічні статистичні дані електоральну географію України, інтерфейс даного застосунку відображено нижче (рис. 1.2)

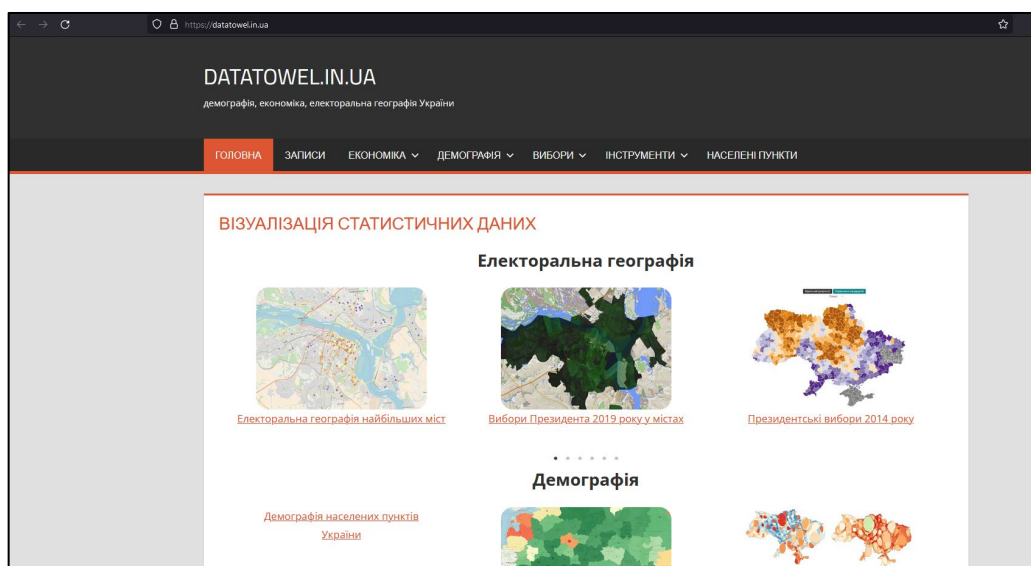


Рисунок 1.2 – Інтерфейс Web-застосунку Datatowel.in.ua

luminosity3d.org Web-застосунок, що дозволяє відслідковувати щільність світового населення за даними зібраними європейською компанією ЕС JRC & CIESIN (рис. 1.3)

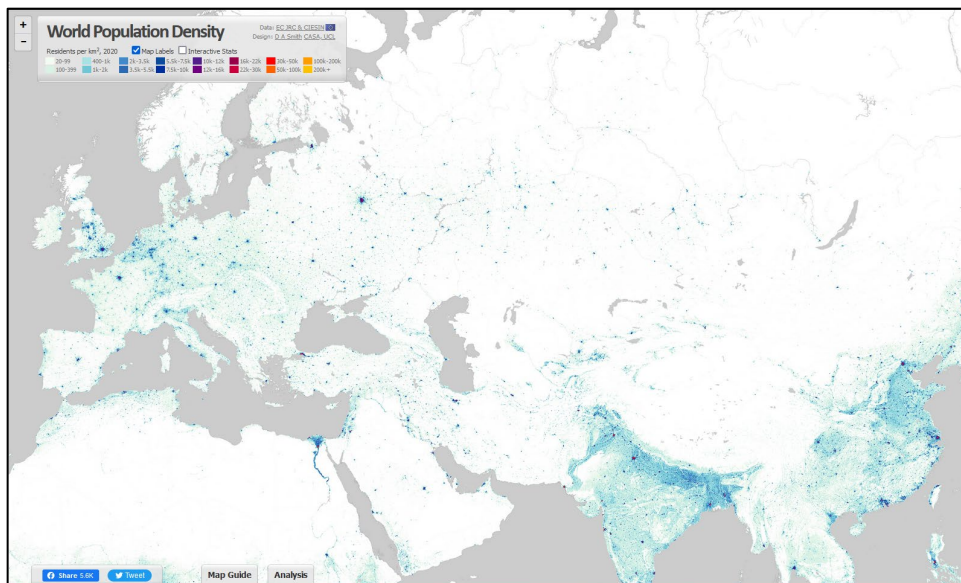


Рисунок 1.3 – Інтерфейс Web-застосунку luminosity3d.org

Ourworldindata.org глобальний Web-застосунок, який надає можливість будувати тематичні карти по таким показникам як зараження вірусом COVID-19 у світі та іншим. Інтерфейс відображено нижче (рис. 1.4)

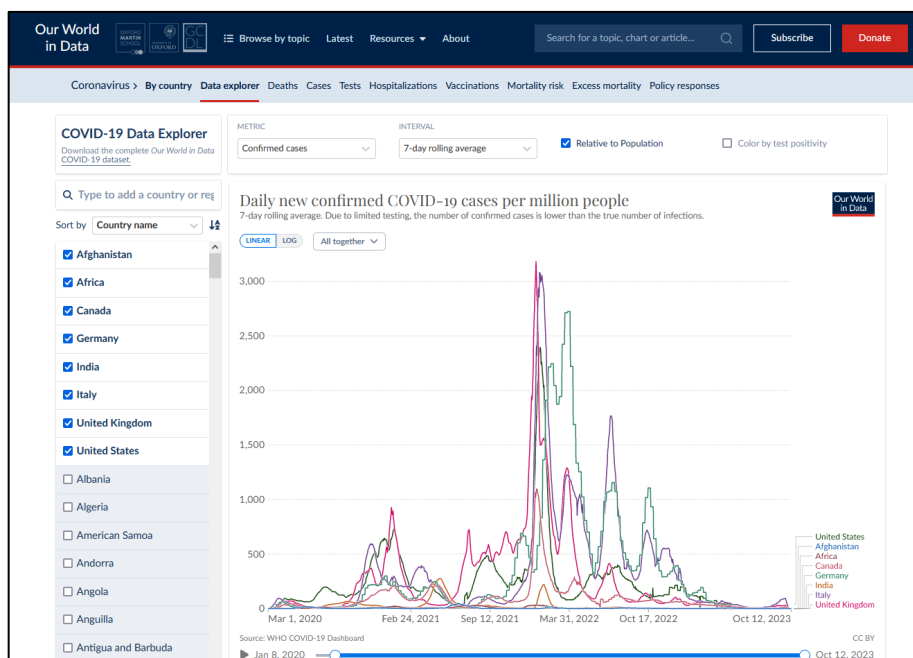


Рисунок 1.4 – Інтерфейс Web-застосунку Ourworldindata.org

Виходячи з вищеописаного, було виконано постановку завдання, вибрано оптимальну інформаційну технологію, приведені її приклади та наведено аналоги.

1.4 Висновки

Демографічна криза є складним явищем, яке впливає на всі ключові аспекти демографічних процесів, такі як народжуваність, смертність та міграція.

У сфері народжуваності криза проявляється в різкому зниженні рівня народжуваності, що зараз становить найнижчий показник за весь період існування українського етносу. Сучасний період також відзначається переходом до західної моделі репродуктивної поведінки, що проявляється у зростанні віку матері при народженні дитини [11]. У сучасному контексті надзвичайно важливо провести комплексний аналіз динаміки та структури населення України для визначення основних тенденцій. Заходи з поліпшення ситуації включають у себе створення сприятливих умов для тих, хто виїхав з України.

У цьому розділі було вибрано геоінформаційну систему (ГІС), необхідну для подальшої роботи. Також було обрано середовище MS Access для створення бази даних. Описано процес підключення бази даних до ГІС ARCGIS, а також була включена таблиця для аналізу динаміки кількості населення в Україні, також було проаналізовано аналоги.

2. ЗБИРАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

2.1 Збирання та аналіз даних

Було проведено збирання та завантаження даних у відповідності до поставленої мети [28,29]. Для початкового збору інформації ми використовували Excel як платформу та отримали дані з ukrcensus.gov.ua. Було зібрано таблиці з таких категорій: приріст населення, кількість населення, шлюби, вікові категорії [30-34].

На підставі аналізу отриманих вхідних даних, що стосуються змін у динаміці та структурі населення України протягом останніх 30 років, були розроблені методики для виконання аналізу цих змін. Надано візуалізацію цих методик (рис.2.1).

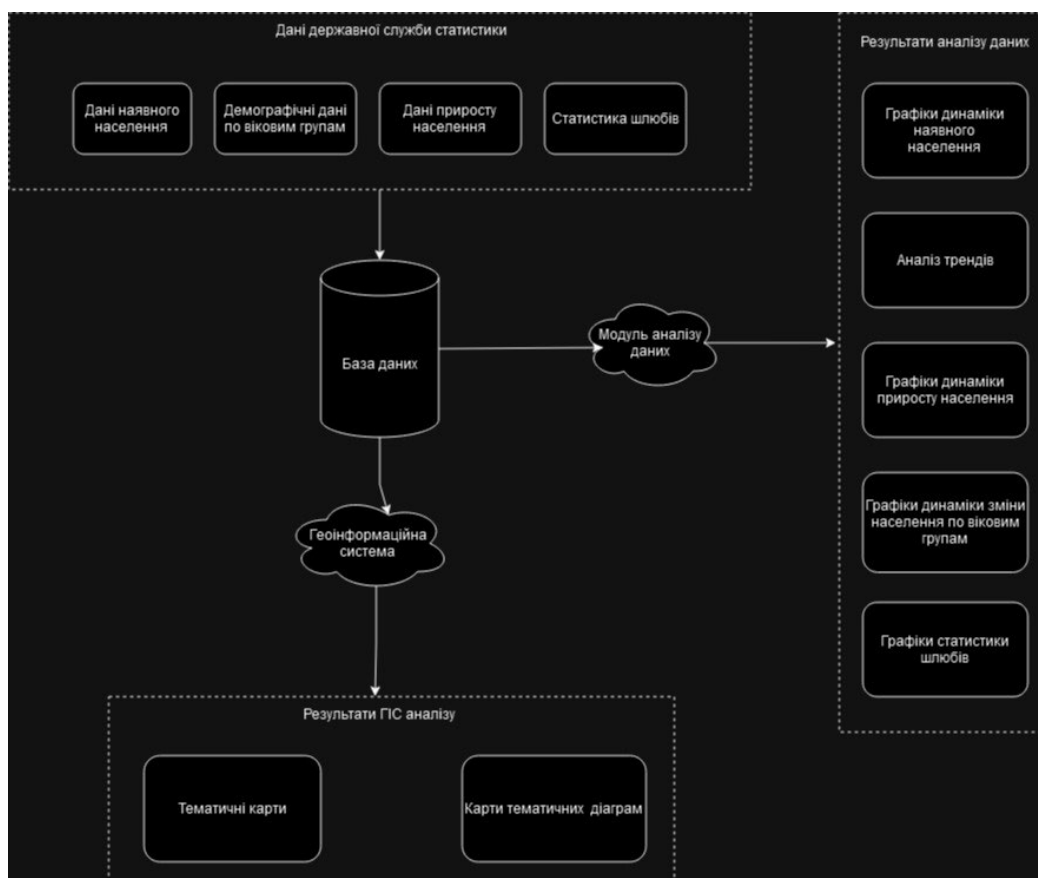


Рисунок 2.1 – Архітектура інформаційної технології аналізу динаміки та структури населення України

Відображено діаграму послідовності інформаційної технології аналізу динаміки та структури населення України, яка ілюструє запуск інформаційної технології, збирання даних використовуючи статистичні методи, фільтрацію даних із застосуванням макросів, розроблення веб-системи для тестування інформаційної технології, та тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичних карт (рис.2.2).

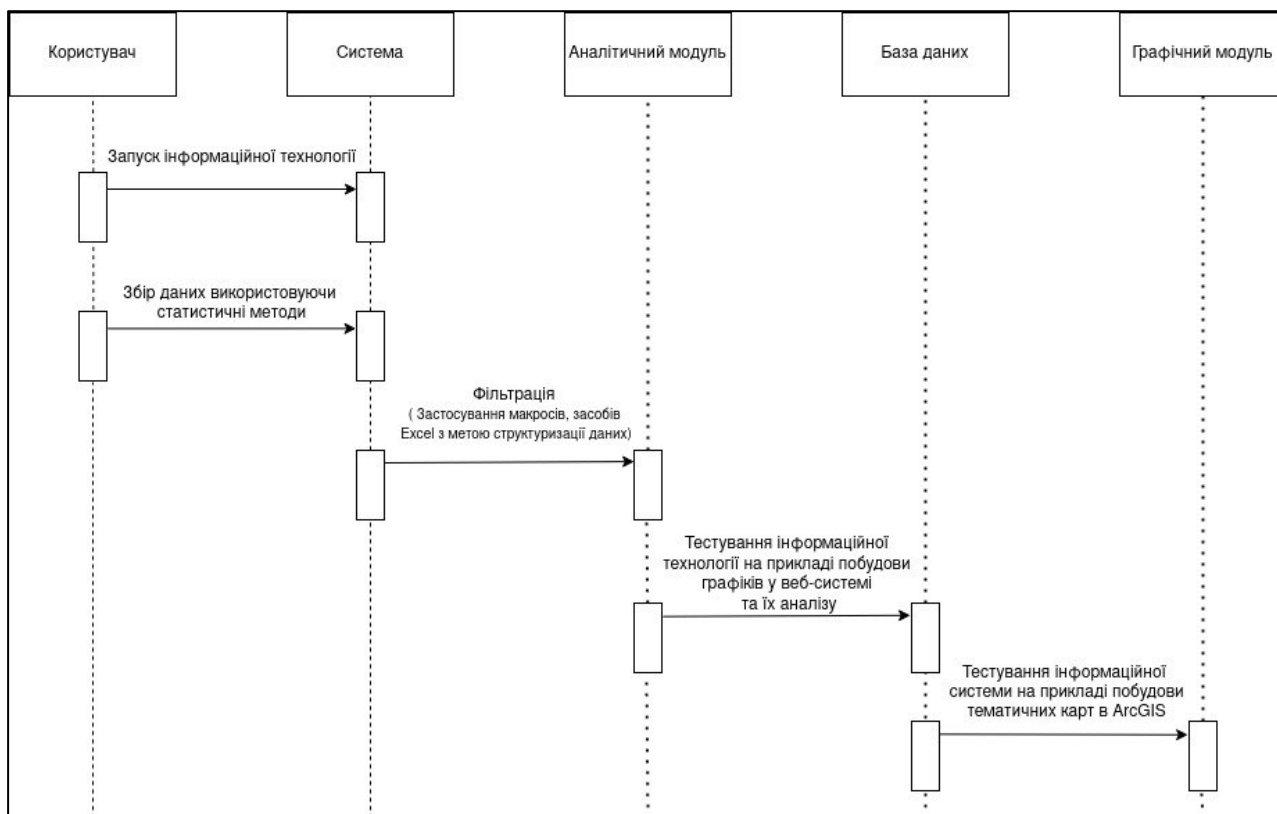


Рисунок 2.2 – Діаграма послідовності інформаційної технології аналізу динаміки та структури населення України

Відображені вище процеси є необхідними для побудови інформаційної технології аналізу динаміки та структури населення України. З метою забезпечення інформаційної технології її повного функціоналу та актуальності згадані задачі необхідно виконувати у чіткій послідовності один за одним.

Наданий набір даних на цьому етапі немає оптимального формату для належної візуалізації, створення графіків та його використання для створення бази даних з можливістю подальшого інтегрування в ArcGIS (рис.2.3).

	Міські поселення та сільська місцевість			міські поселення			сільська місцевість		
	Живонароджені	Померлі	Природний приріст, скорочення (-)	Живонароджені	Померлі	Природний приріст, скорочення (-)	Живонароджені	Померлі	Природний приріст, скорочення (-)
Україна									
1989									
Обидві статі, осіб	690 981	600 590	90 391	471 104	340 756	130 348	219 877	259 834	-39 957
1990									
Обидві статі, осіб	657 202	629 602	27 600	442 869	357 114	85 755	214 333	272 488	-58 155
1991									
Обидві статі, осіб	630 813	669 960	-39 147	419 205	380 988	38 217	211 608	288 972	-77 364
1992									
Обидві статі, осіб	596 785	697 110	-100 325	387 696	401 849	-14 153	209 089	295 261	-86 172
1993									
Обидві статі, осіб	557 467	741 662	-184 195	356 833	432 462	-75 629	200 634	309 200	-108 566
1994									
Обидві статі, осіб	521 545	764 669	-243 124	328 522	450 823	-122 301	193 023	313 846	-120 823
1995									
Обидві статі, осіб	492 861	792 587	-299 726	308 408	476 434	-168 026	184 453	316 153	-131 700

Рисунок 2.3 – Відображення зібраних даних у програмному пакеті Excel листа «Приріст населення» для подальшої візуалізації

На рисунку вище зображено початкову систематизацію даних для подальшого вдосконалення, оскільки поточний тип систематизації не дозволяє проводити подальші дослідження. За допомогою Excel було проведено обробку даних, щоб забезпечити правильне структурування для побудови статистичних графіків (рис.2.4).

	Міські поселення та сільська			міські поселення			сільська місцевість		
	Живонароджені	Померлі	Природний приріст, скорочення (-)	Живонароджені	Померлі	Природний приріст, скорочення (-)	Живонароджені	Померлі	Природний приріст, скорочення (-)
Україна									
1989	690 981	600 590	90 391	471 104	340 756	130 348	219 877	259 834	-39 957
1990	657 202	629 602	27 600	442 869	357 114	85 755	214 333	272 488	-58 155
1991	630 813	669 960	-39 147	419 205	380 988	38 217	211 608	288 972	-77 364
1992	596 785	697 110	-100 325	387 696	401 849	-14 153	209 089	295 261	-86 172
1993	557 467	741 662	-184 195	356 833	432 462	-75 629	200 634	309 200	-108 566
1994	521 545	764 669	-243 124	328 522	450 823	-122 301	193 023	313 846	-120 823
1995	492 861	792 587	-299 726	308 408	476 434	-168 026	184 453	316 153	-131 700
1996	467 211	776 717	-309 506	291 121	460 805	-169 684	176 090	315 912	-139 822
1997	442 581	754 151	-311 570	274 961	444 446	-169 485	167 620	309 705	-142 085
1998	419 238	719 954	-300 716	258 724	425 521	-166 797	160 514	294 433	-133 919
1999	389 208	739 170	-349 962	239 408	439 986	-200 578	149 800	299 184	-149 384
2000	385 126	758 082	-372 956	238 014	457 069	-219 055	147 112	301 013	-153 901
2001	376 478	745 952	-369 474	237 228	450 329	-213 101	139 250	295 623	-156 373
2002	390 688	754 911	-364 223	248 877	454 406	-205 529	141 811	300 505	-158 694
2003	408 589	765 408	-356 819	266 415	459 965	-193 550	142 174	305 443	-163 269
2004	427 259	761 261	-334 002	284 361	460 492	-176 131	142 898	300 769	-157 871
2005	426 086	781 961	-355 875	284 257	471 561	-187 304	141 829	310 400	-168 571
2006	460 368	758 092	-297 724	306 635	461 774	-155 139	153 733	296 318	-142 585
2007	472 657	762 877	-290 220	314 065	466 253	-152 188	158 592	296 624	-138 032
2008	510 589	754 460	-243 871	340 594	462 897	-122 303	169 995	291 563	-121 568
2009	512 525	706 739	-194 214	339 497	432 294	-92 797	173 028	274 445	-101 417
2010	497 689	698 235	-200 546	326 587	431 130	-104 543	171 102	267 105	-96 003
2011	502 595	664 588	-161 993	328 934	411 025	-82 091	173 661	253 563	-79 902
2012	520 705	663 139	-142 434	341 599	411 787	-70 188	179 106	251 352	-72 246
2013	503 657	662 368	-158 711	330 284	412 553	-82 269	173 373	249 815	-76 442
2014	465 882	632 296	-166 414	304 190	391 739	-87 549	161 692	240 557	-78 865
2015	411 781	594 796	-183 015	266 082	358 749	-92 667	145 699	236 047	-90 348
2016	397 037	583 631	-186 594	258 688	354 634	-95 946	138 349	228 997	-90 648
2017	363 987	574 123	-210 136	237 874	350 549	-112 675	126 113	223 574	-97 461
2018	335 874	587 665	-251 791	220 102	363 732	-143 630	115 772	223 933	-108 161
2019	308 817	581 114	-272 297	202 646	362 660	-160 014	106 171	218 454	-112 283
2020	293 457	616 835	-323 378	189 167	389 716	-200 549	104 290	227 119	-122 829
2021	272 000	714 300	-442 300	181 354	450 458	-269 104	84 018	250 486	-169 832

Рисунок 2.4 – Відображення відформатованих в потрібний формат Excel листа «Приріст населення» для подальшої візуалізації

Цей спосіб подання інформації на аркуші спрощує процес створення статистичних даних та дозволяє відстежувати динаміку. На листі вище відображені дані приросту населення, живонароджених та померлих за типом місцевості

На наступному аркуші будемо виконувати форматування для статистики за віковими групами. Давайте розглянемо початковий формат (рис.2.5).

Постійне населення (осіб) - Регіон, Рік, окремі вікові групи, Тип місцевості, Стать									
	Міська та сільська місцевості			міська місцевість			сільська місцевість		
	Обидві статі	чоловіки	жінки	Обидві статі	чоловіки	жінки	Обидві статі	чоловіки	жінки
Україна									
1989									
0-15	11 828 276	6 020 408	5 807 868	8 028 442	4 090 994	3 937 448	3 799 834	1 929 414	1 870 420
15-64	34 320 742	16 329 221	17 991 521	23 575 949	11 174 152	12 401 797	10 744 793	5 155 069	5 589 724
65 і старше	6 022 934	1 764 408	4 258 526	3 194 965	972 137	2 222 828	2 827 969	792 271	2 035 691
1990									
0-15	11 814 301	6 013 673	5 800 628	8 044 308	4 099 412	3 944 896	3 769 993	1 914 261	1 855 730
15-64	34 297 728	16 365 137	17 932 591	23 678 026	11 253 067	12 424 959	10 619 702	5 112 070	5 507 630
65 і старше	6 174 588	1 817 751	4 356 837	3 306 746	1 005 280	2 301 466	2 867 842	812 471	2 055 370
1991									
0-15	11 762 119	5 991 543	5 770 576	8 032 459	4 096 762	3 935 697	3 729 660	1 894 781	1 834 870
15-64	34 264 931	16 383 203	17 881 728	23 738 752	11 299 271	12 439 481	10 526 179	5 083 932	5 442 240
65 і старше	6 329 083	1 882 518	4 446 565	3 429 353	1 052 540	2 376 813	2 899 730	829 978	2 069 750
1992									
0-15	11 690 794	5 959 518	5 731 276	8 004 514	4 087 284	3 917 230	3 686 280	1 872 234	1 814 040
15-64	34 248 668	16 405 813	17 842 855	23 807 788	11 342 067	12 465 721	10 440 880	5 063 746	5 377 130
65 і старше	6 508 159	1 958 294	4 549 865	3 568 423	1 112 218	2 456 205	2 939 736	846 076	2 093 660
1993									
0-15	11 625 026	5 926 670	5 698 356	7 947 234	4 058 713	3 888 521	3 677 792	1 867 957	1 809 830
15-64	34 264 642	16 421 654	17 842 988	23 842 200	11 352 100	12 490 100	10 422 442	5 069 554	5 352 880
65 і старше	6 690 343	2 056 811	4 633 532	3 696 955	1 184 298	2 512 657	2 993 388	872 513	2 120 870
1994									
0-15	11 489 803	5 862 492	5 627 311	7 831 014	4 003 898	3 827 116	3 658 789	1 858 594	1 800 190
15-64	34 084 362	16 339 197	17 745 165	23 732 962	11 291 456	12 441 506	10 351 400	5 047 741	5 303 650
65 і старше	6 863 333	2 145 351	4 717 982	3 814 559	1 243 788	2 570 771	3 048 774	901 563	2 147 210

Рисунок 2.5 – Відображення зібраних даних у програмному пакеті Excel листа «Вікові групи» для подальшої візуалізації

Для приведення даних в середовищі Excel в потрібний формат для інтеграції в Microsoft Access було використано та налаштовано інструмент макроси, це дозволяє значно персоналізувати та автоматизувати роботу, що передбачає одноманітну діяльність .

Методами застосунку Excel було здійснено форматування даних для коректної побудови статистичного графіку (рис.2.6).

	Постійне населення (осіб) – Регіон, Рік, окремі вікові групи, Тип місцевості, Стать																	
	Міська та сільська місцевість										Міська місцевість							
	обидві статі					чоловіки					Жінки							
	0-15	15-64	65 і старше			0-15	15-64	65 і старше			0-15	15-64	65 і старше					
1989	11 828 276	34 320 742	6 022 934	6 020 408	16 329 221	1 764 408	5 807 868	17 991 521	4 258 526	8 028 442	23 575 949	3 194 965	4 090 994	11 174 152	972 137	3 937 448	12 401 797	2 222 828
1990	11 814 301	34 297 728	6 174 588	6 013 673	16 365 137	1 817 751	5 800 628	17 932 991	4 356 837	8 044 308	23 678 026	3 306 746	4 099 412	11 253 067	1 005 280	3 944 896	12 424 959	2 301 466
1991	11 762 119	34 264 931	6 329 083	5 991 543	16 383 203	1 882 518	5 770 576	17 881 728	4 446 565	8 032 459	23 738 752	3 429 353	4 096 762	11 299 271	1 052 540	3 935 697	12 439 481	2 376 813
1992	11 690 794	34 248 668	6 508 159	5 959 518	16 405 813	1 958 294	5 731 276	17 842 855	4 549 865	8 004 514	23 807 788	3 568 423	4 087 284	11 342 067	1 112 218	3 917 230	12 465 721	2 456 205
1993	11 625 026	34 264 642	6 690 343	5 926 670	16 421 654	2 056 811	5 698 356	17 842 988	4 633 532	7 947 234	23 842 200	3 696 955	4 058 713	11 352 100	1 184 298	3 888 521	12 490 100	2 512 657
1994	11 489 803	34 084 362	6 863 333	5 862 492	16 339 197	2 145 351	5 627 311	17 745 165	4 717 982	7 831 014	23 732 962	3 814 559	4 003 898	11 291 456	1 243 788	3 827 116	12 441 506	2 570 771
1995	11 248 376	33 810 650	6 961 123	5 743 925	16 204 851	2 209 375	5 504 451	17 605 799	4 751 748	7 626 337	23 533 521	3 883 122	3 904 044	11 185 404	1 284 561	3 722 293	12 348 117	2 598 561
1996	10 988 617	33 569 144	7 058 972	5 615 406	16 086 727	2 267 084	5 373 211	17 482 417	4 791 888	7 407 641	23 381 652	3 933 614	3 795 712	11 099 844	1 313 509	3 611 929	12 281 808	2 620 105
1997	10 673 402	33 394 884	7 052 798	5 459 050	15 989 159	2 284 391	5 214 352	17 405 725	4 766 407	7 144 608	23 253 491	3 944 197	3 664 250	11 020 041	1 325 541	3 480 358	12 233 450	2 618 656
1998	10 365 965	33 322 346	7 026 607	5 305 578	15 949 262	2 288 048	5 060 387	17 373 084	4 738 559	6 888 909	23 225 052	3 943 886	3 535 065	10 997 755	1 330 946	3 353 844	12 227 297	2 612 940
1999	10 012 599	33 437 244	6 901 545	5 125 343	15 994 573	2 255 308	4 887 256	17 442 671	4 646 237	6 588 067	23 325 116	3 886 005	3 375 917	11 032 837	1 314 465	3 212 150	12 292 279	2 571 540
2000	9 571 890	33 515 074	6 818 899	4 901 966	16 015 848	2 240 591	4 659 524	17 499 226	4 578 308	6 216 478	23 410 610	3 866 327	3 182 452	11 051 967	1 313 179	3 034 026	12 358 643	2 553 148
2001	9 144 796	33 446 324	6 843 992	4 685 730	15 970 665	2 267 579	4 459 066	17 475 659	4 576 413	5 862 371	23 374 786	3 905 314	3 003 992	11 014 762	1 334 471	2 858 379	12 360 024	2 570 843
2002	8 743 741	33 312 447	6 958 932	4 480 212	15 905 845	2 326 063	4 263 529	17 406 602	4 632 869	5 535 563	23 284 478	3 996 245	2 837 481	10 958 892	1 374 631	2 698 082	12 325 586	2 621 614
2003	8 315 857	33 060 167	7 193 464	4 263 869	15 803 179	2 427 760	4 051 988	17 256 988	4 765 704	5 231 833	23 147 535	4 190 778	2 684 679	10 900 990	1 451 518	2 547 154	12 246 545	2 739 260
2004	7 966 055	32 826 480	7 369 298	4 085 085	15 710 233	2 499 747	3 880 970	17 116 247	4 869 551	5 000 373	23 025 005	4 344 619	2 566 294	10 850 991	1 509 445	2 434 079	12 174 614	2 835 174
2005	7 664 799	32 603 475	7 507 185	3 931 657	15 617 767	2 550 274	3 733 142	16 985 708	4 956 911	4 809 258	22 913 270	4 475 436	2 469 138	10 802 781	1 555 231	2 340 120	12 110 469	2 920 205
2006	7 408 288	32 417 340	7 567 148	3 801 097	15 534 604	2 568 909	3 607 191	16 882 736	4 998 239	4 654 553	22 831 873	4 554 250	2 390 340	10 763 250	1 580 655	2 264 213	12 068 623	2 973 595
2007	7 218 070	32 256 194	7 603 058	3 703 292	15 467 417	2 577 595	3 514 778	16 788 777	5 025 463	4 547 052	22 749 256	4 617 885	2 334 887	10 708 192	1 599 120	2 212 165	12 021 064	3 018 765
2008	7 070 963	32 184 514	7 506 704	3 628 102	15 430 312	2 531 222	3 442 861	16 754 202	4 975 482	4 470 192	22 720 751	4 581 146	2 295 314	10 709 874	1 576 711	2 174 878	12 010 877	3 004 438
2009	7 005 022	32 169 795	7 317 376	3 595 933	15 410 003	2 449 767	3 409 089	16 759 792	4 867 609	4 455 459	22 723 640	4 483 006	2 288 953	10 698 648	1 531 333	2 166 506	12 024 992	2 951 673
2010	6 982 589	32 130 170	7 168 862	3 586 470	15 390 314	2 386 144	3 396 119	16 739 856	4 782 718	4 468 136	22 697 613	4 413 010	2 296 797	10 681 462	1 498 115	2 171 339	12 016 151	2 914 895
2011	6 975 669	32 136 968	6 965 221	3 584 084	15 390 875	2 303 368	3 391 585	16 746 093	4 661 833	4 489 857	22 669 306	4 325 167	2 308 885	10 663 767	1 458 352	2 180 972	12 005 539	2 866 615
2012	6 993 132	32 193 311	6 928 440	3 594 544	15 330 294	2 288 286	3 398 598	16 663 017	4 640 154	4 525 121	22 531 021	4 357 094	2 327 735	10 600 636	1 467 363	2 197 386	11 930 385	2 889 731
2013	7 047 723	31 846 776	6 905 318	3 624 249	15 277 112	2 280 153	3 423 474	16 569 664	4 625 165	4 584 248	22 408 118	4 395 616	2 359 705	10 556 117	1 479 348	2 224 543	11 852 001	2 916 268
2014	7 120 088	31 606 374	6 928 831	3 662 740	15 172 259	2 292 311	3 457 348	16 434 115	4 635 520	4 555 052	22 215 495	4 463 660	2 397 007	10 473 274	1 503 214	2 238 045	11 742 221	2 960 446
2015	6 815 959	29 634 710	6 675 780	3 507 830	14 249 749	2 218 443	3 308 129	15 384 961	4 457 337	4 479 434	20 843 859	4 338 158	2 307 282	9 845 374	1 466 962	2 172 152	10 998 485	2 871 196
2016	6 856 311	29 327 724	6 768 862	3 529 850	14 116 745	2 257 354	3 326 461	15 210 979	4 511 508	4 522 803	20 591 959	4 456 858	2 329 845	9 739 847	1 509 667	2 192 958	10 852 112	2 947 191
2017	6 886 960	29 011 835	6 867 534	3 546 409	13 980 750	2 298 280	3 240 551	15 031 085	4 569 254	4 553 513	20 339 372	4 576 329	2 346 228	9 636 277	1 552 351	2 207 285	10 703 095	3 023 978
2018	6 895 699	28 719 006	6 967 270	3 550 831	13 858 299	2 337 278	3 244 868	14 860 707	4 629 992	4 566 334	20 110 813	4 693 690	2 352 290	9 542 050	1 592 096	2 214 044	10 568 763	3 101 394
2019	6 862 759	28 468 034	7 034 551	3 533 932	13 754 231	2 363 033	3 228 827	14 713 803	4 671 518	4 555 779	19 930 731	4 786 920	2 346 648	9 469 940	1 621 320	2 209 131	10 460 791	3 165 600
2020	6 786 514	28 199 524	7 146 499	3 495 906	13 645 588	2 407 224	3 290 608	14 553 936	4 739 275	4 510 732	19 753 570	4 908 626	2 324 642	9 402 242	1 662 748	2 186 090	10 351 328	3 245 878
2021	6 678 195	27 927 758	7 211 190	3 441 048	13 531 036	2 428 405	3 237 147	14 396 722	4 782 785	4 431 977	19 564 885	4 994 075	2 284 466	9 325 987	1 686 826	2 147 511	10 238 898	3 307 249
2022	6 658 072	27 907 635	7 191 067	3 420 925	13 510 913	2 408 282	3 217 024	14 376 599	4 762 662	4 411 854	19 544 762	4 973 952	2 264 343	9 305 864	1 666 703	2 127 388	10 218 775	3 287 125

Рисунок 2.6 – Відображення відформатованих в потрібний формат Excel листа «Вікові групи» для подальшої візуалізації

Для форматування даних, які видно на зазначеному вище зображенні, було проведено об'єднання стовбців, з метою створення одного стовбця, і подальше перетворення цього стовбця у рядок, використовуючи спеціальну операцію вставки в колонку на новому відформатованому аркуші.

Усі таблиці були приведені до необхідного формату, оскільки аркуші «Кількість населення» і «Шлюби» на початковому етапі були в прийнятному форматі. Лист «Кількість населення» (рис.2.7).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Найвне населення - Регіон, Рік, Зміст, Тип місцевості						
2		Населення - всього, осіб			Частка в населенні регіону, %		
3		Міська та сільська місцевості	міська місцевість	сільська місцевість	Міська та сільська місцевості	міська місцевість	сільська місцевість
4	Україна						
5	1989	51 706 700	34 587 600	17 119 100	100	66,9	33,1
6	1990	51 838 500	34 869 200	16 969 300	100	67,3	32,7
7	1991	51 944 400	35 085 200	16 859 200	100	67,5	32,5
8	1992	52 056 600	35 296 900	16 759 700	100	67,8	32,2
9	1993	52 244 100	35 471 000	16 773 100	100	67,9	32,1
10	1994	52 114 400	35 400 700	16 713 700	100	67,9	32,1
11	1995	51 728 400	35 118 800	16 609 600	100	67,9	32,1
12	1996	51 297 100	34 767 900	16 529 200	100	67,8	32,2
13	1997	50 818 400	34 387 500	16 430 900	100	67,7	32,3
14	1998	50 370 800	34 048 200	16 322 600	100	67,6	32,4
15	1999	49 918 100	33 702 100	16 216 000	100	67,5	32,5
16	2000	49 429 800	33 338 600	16 091 200	100	67,4	32,6
17	2001	48 923 200	32 951 700	15 971 500	100	67,4	32,6
18	2002	48 457 102	32 574 371	15 882 731	100	67,2	32,8
19	2003	48 003 463	32 328 351	15 675 112	100	67,3	32,7
20	2004	47 622 434	32 146 466	15 475 968	100	67,5	32,5
21	2005	47 280 817	32 009 320	15 271 497	100	67,7	32,3
22	2006	46 929 525	31 877 710	15 051 815	100	67,9	32,1
23	2007	46 646 046	31 777 367	14 868 679	100	68,1	31,9
24	2008	46 372 664	31 668 757	14 703 907	100	68,3	31,7
25	2009	46 143 714	31 587 203	14 556 511	100	68,5	31,5
26	2010	45 962 947	31 524 795	14 438 152	100	68,6	31,4
27	2011	45 778 534	31 441 649	14 336 885	100	68,7	31,3
28	2012	45 633 637	31 380 874	14 252 763	100	68,8	31,2
29	2013	45 553 047	31 378 639	14 174 408	100	68,9	31,1
30	2014	45 426 249	31 336 623	14 089 626	100	69	31
31	2015	42 929 298	29 673 113	13 256 185	100	69,1	30,9
32	2016	42 760 516	29 584 952	13 175 564	100	69,2	30,8
33	2017	42 584 542	29 482 313	13 102 229	100	69,2	30,8
34	2018	42 386 403	29 370 995	13 015 408	100	69,3	30,7
35	2019	42 153 201	29 256 696	12 896 505	100	69,4	30,6
36	2020	41 902 416	29 139 346	12 763 070	100	69,5	30,5
37	2021	41 588 354	28 959 536	12 628 818	100	69,6	30,4
38	2022	41 167 300,0	28 693 700,7	12 473 600,0	100	69,4	30,5
39							

Рисунок 2.7 – Формат даних у листі «Кількість населення»

Проведені дії підготовлюють дані до початкової візуалізації за допомогою побудови діаграм і трендових ліній. Кожен із аркушів містить понад 900 рядків даних для кожного року та відповідних критеріїв, що надає можливість використовувати надані графіки для подальших досліджень в різних галузях.

Виконано фільтрацію даних на прикладі листа «Шлюби» (рис.2.8).

	A	B	C	D	E
1	1989	489 330	352 228	137 102	
2	1990	482 753	349 284	133 469	
3	1991	493 067	352 610	140 457	
4	1992	394 075	280 091	113 984	
5	1993	427 882	304 155	123 727	
6	1994	399 152	281 359	117 793	
7	1995	431 731	308 337	123 394	
8	1996	307 543	215 080	92 463	
9	1997	345 013	244 041	100 972	
10	1998	310 504	219 172	91 332	
11	1999	344 888	244 676	100 212	
12	2000	274 523	194 393	80 130	
13	2001	309 602	223 638	85 964	
14	2002	317 228	231 532	85 696	
15	2003	370 966	277 014	93 952	
16	2004	278 225	209 369	68 856	
17	2005	332 143	252 889	79 254	
18	2006	354 959	270 504	84 455	
19	2007	416 427	317 641	98 786	
20	2008	321 992	244 832	77 160	
21	2009	318 198	239 277	78 921	
22	2010	305 933	231 680	74 253	
23	2011	355 880	270 245	85 635	
24	2012	278 276	211 819	66 457	
25	2013	304 232	235 108	69 124	
26	2014	294 962	224 539	70 423	
27	2015	299 038	222 747	76 291	
28	2016	229 453	172 663	56 790	
29	2017	249 522	191 826	57 696	
30	2018	228 411	177 142	51 269	
31	2019	237 858	185 547	52 311	
32	2020	167 974	129 125	38 849	
33	2021	214 000	163 836	50 164	
34					

Рисунок 2.8 – Формат даних у листі «Шлюби»

Наведений вище формат даних у листі «Шлюби» у середовищі Excel поділяється на колонку кількості загальних шлюбів в Україні та по типу місцевості, що дозволяє проаналізувати динаміку кількості шлюбів України з 1991 – 2021 рік.

Побудовано веб-систему для візуалізації графічних результатів тестування інформаційної технології аналізу структури та динаміки кількості України на базі CMS WordPress з використанням плагіну Easy Charts, навігаційну панель якої відображено (рис.2.9).

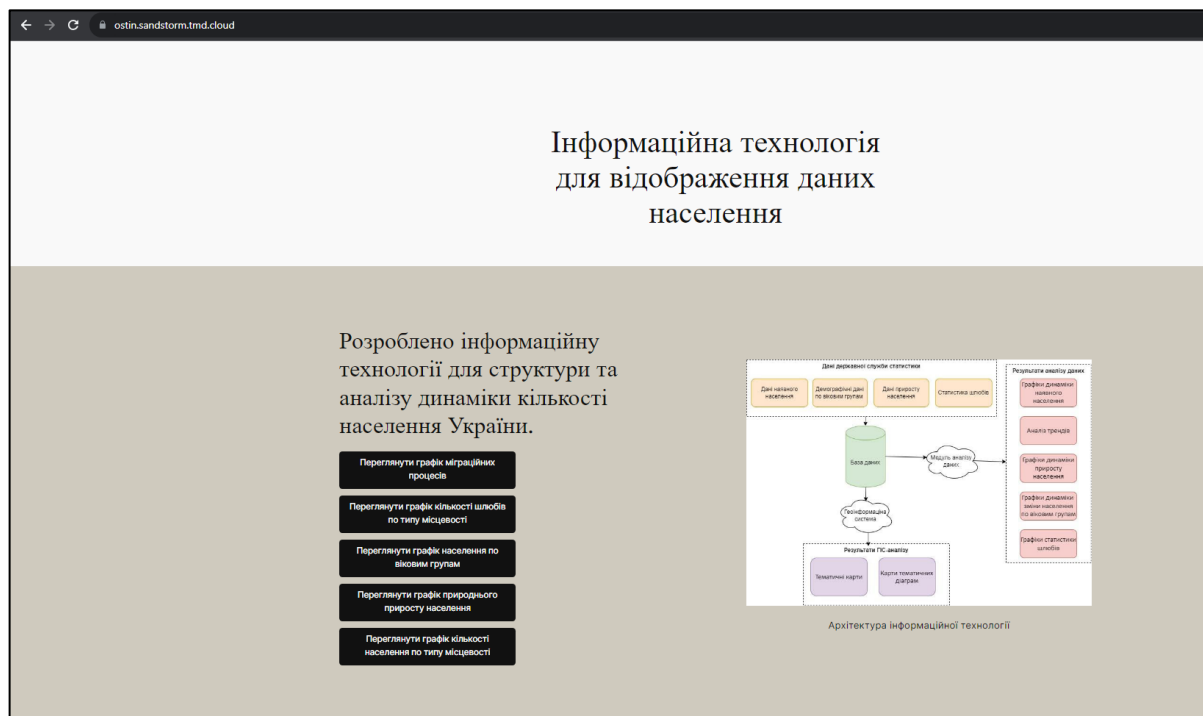


Рисунок 2.9 – Інтерфейс веб-системи інформаційної технології аналізу структури та динаміки кількості населення України

З використанням розробленої веб-системи з метою тестування інформаційної технології побудовано 10 графіків, 5 з яких відображено в навігаційному інтерфейсів користувача. Навігаційна панель є інтерактивною, побудовані графіки динаміки та структури населення дозволяють взаємодіяти з легендою, при необхідності вимикати або вмикати специфічні параметри.

Відображено список побудованих графіків з метою тестування інформаційної технології у розробленій веб-системі (рис.2.10).

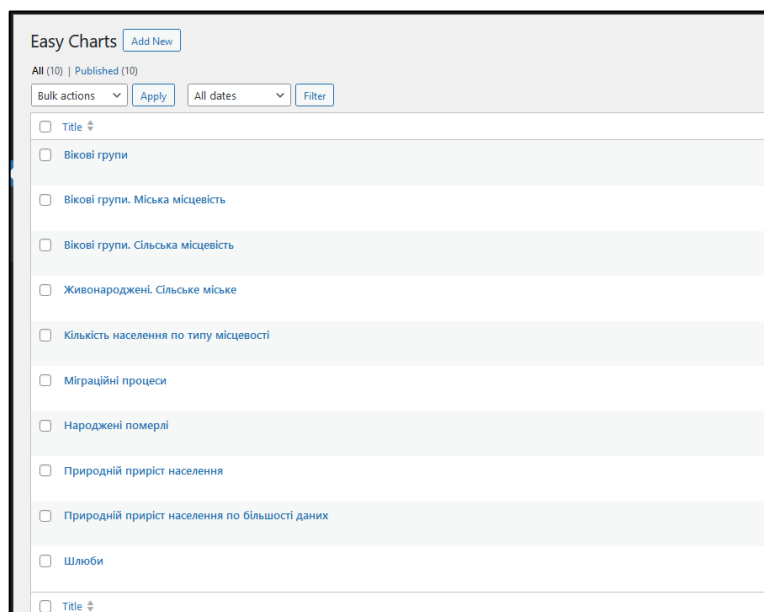


Рисунок 2.10 – Список побудованих графік з метою тестування інформаційної технології у веб-системі

Для кожного окремого графіку у веб-системі створено окрему сторінку, приклад якої відображено (рис.2.11).

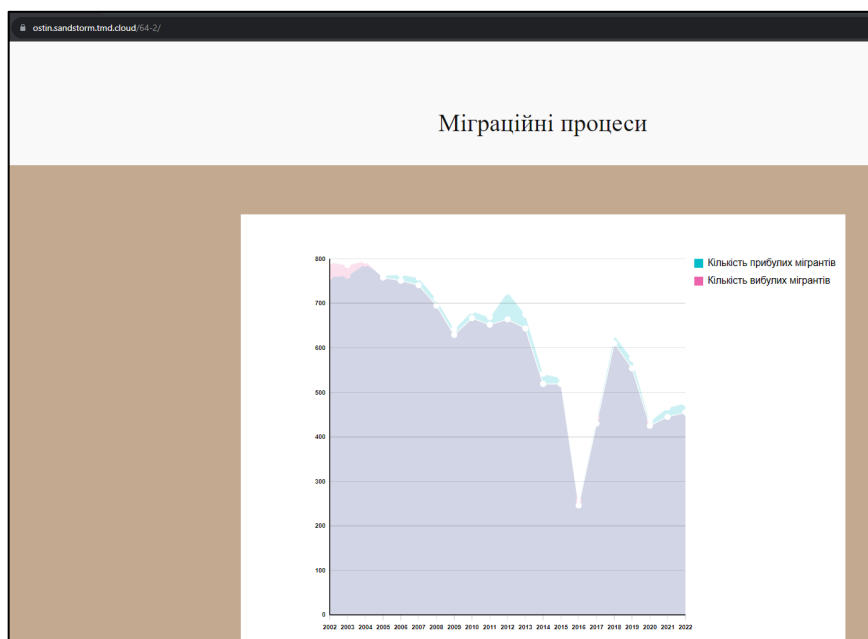


Рисунок 2.11 – Приклад сторінки у веб-системі, що було розроблено для візуалізації графіків

Поданий графік "Кількість населення," показує загальні дані по всій Україні та відображає динаміку загальної чисельності населення. Побудову виконано використовуючи побудовану інформаційну технологію (рис.2.12).

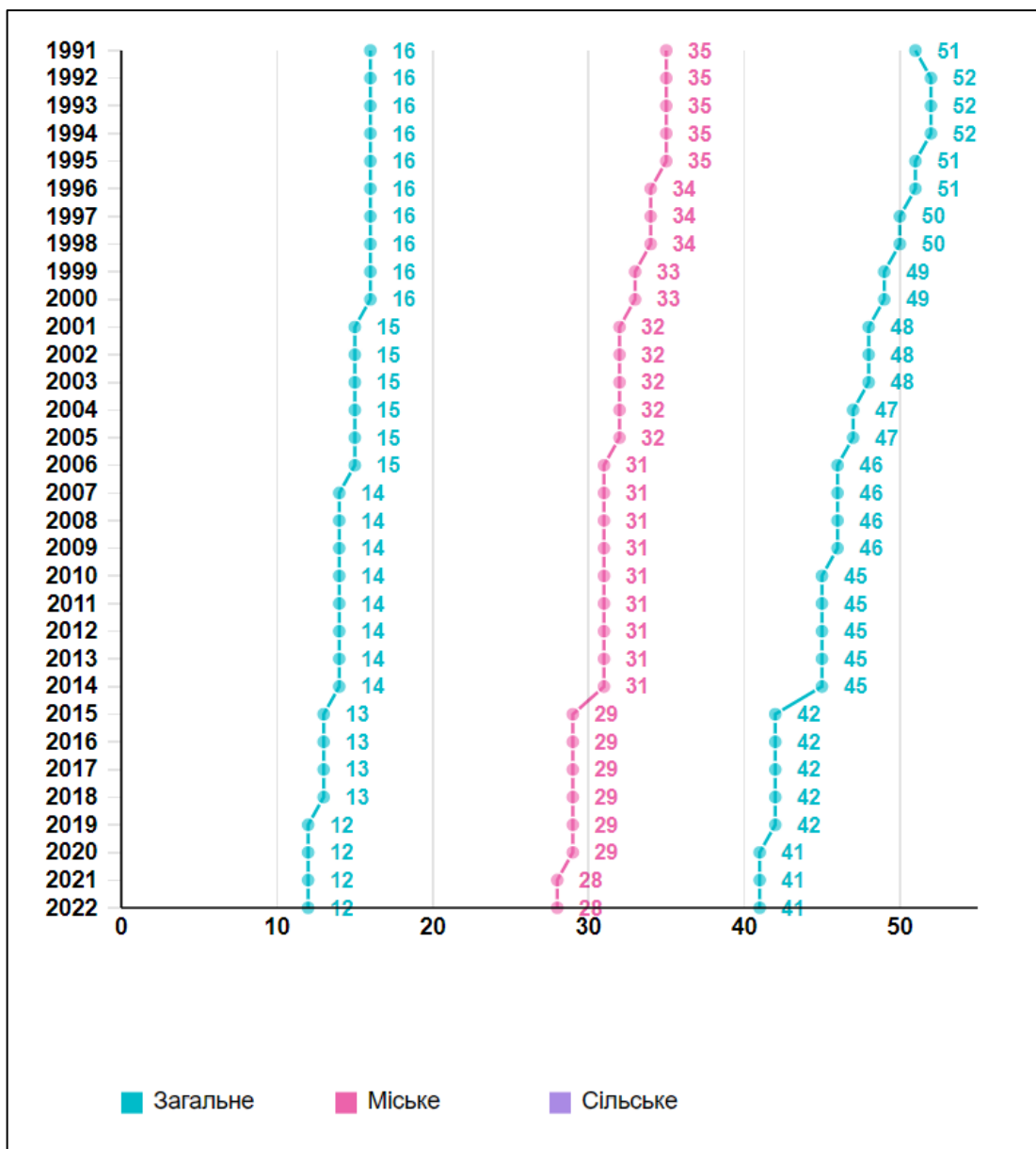


Рисунок 2.12 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку «Кількість населення» по загальним даним по Україні що відображає загальну кількість осіб

На цьому графіку відображено часовий період з 1991 по 2022 роки на горизонтальній осі, тоді як загальна кількість населення подана на вертикальній осі.

Міська і сільська місцевості позначені синім та сірим кольорами відповідно. Лінії тренду побудовані для кожного з аналізованих проміжків часу.

З графіку можна зробити наступні висновки: з 1991 по 1995 рік населення зростало, відбувалася зростаюча тенденція. У період з 1996 по 2005 рік населення зменшувалося, і після цього відбулася стабілізація. У 2013 році спостерігалася стабільність в міських областях, загальний спад та зменшення сільського населення. В період з 2014 по 2022 роки населення продовжувало зменшуватися, і можливе подальше зменшення, за яким може настати підйом.

Відображений результат відповідно листа «Кількість населення» щодо загальних даних по всій Україні, що відображає динаміку частки населення у відсотках відповідно місця проживання (рис.2.13).

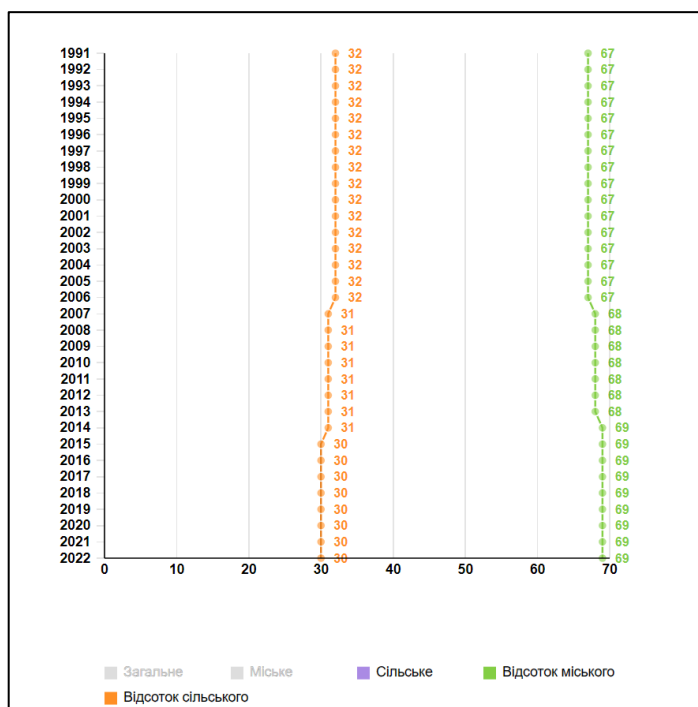


Рисунок 2.13 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку відповідно листа «Кількість населення» по загальним даним України, що відображає частку населення у відсотках відповідно регіону

На цьому графіку, який охоплює період з 1991 по 2022 роки, горизонтальна вісь представляє роки, і дані подані у відсотках. Графік показує, що приблизно 70% населення проживає в міських районах, а близько 30% в сільських.

Зміни в динаміці стали стабільними з 2002 року, коли частка населення в міських районах зросла з 67,2% до 69,6% у 2022 році. З 1994 по 2002 рік населення в сільських районах збільшилося на 0,5%. Загалом, на підставі графіка можна стверджувати, що з 2002 року розпочався процес урбанізації в Україні.

Використовуючи інформаційну технологію аналізу динаміки та структури населення України побудовано графік "Вікові Групи", що відображає загальні дані по всій Україні і демонструє динаміку розподілу населення за віковими групами в міських та сільських районах (рис.2.14).

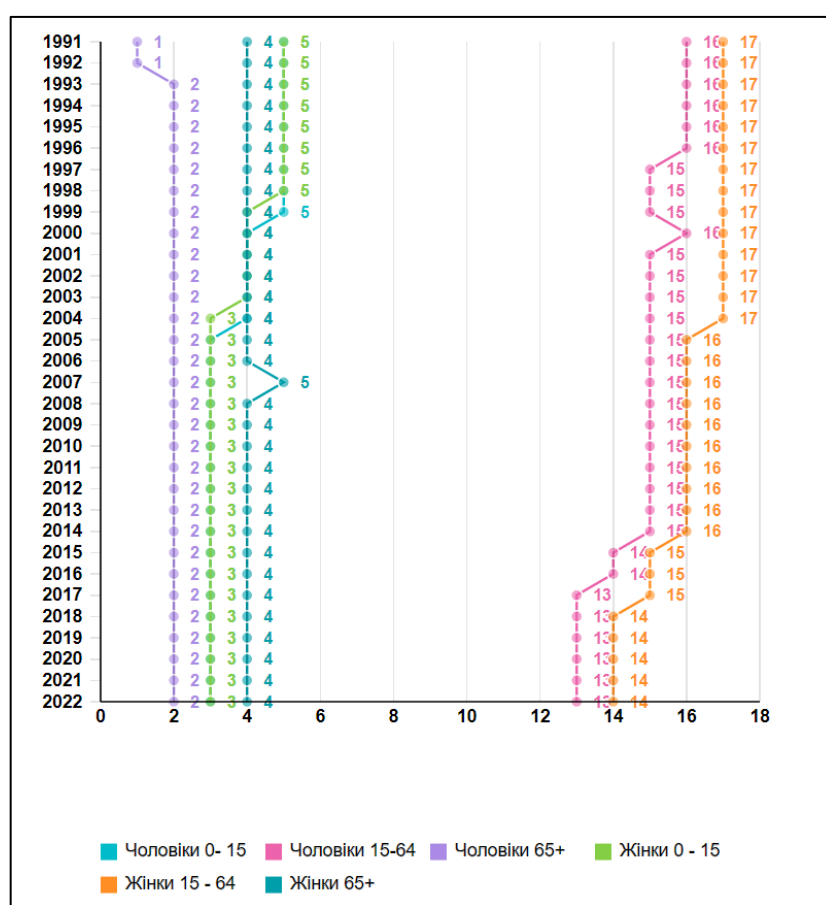


Рисунок 2.14 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку відповідно листа «Вікові групи» по загальним даним України, що відображає частку населення по віковим групам у міській та сільській місцевостях

На графіку вище побудовані лінії тренду та показані вікові групи 0-15, 15-64, 65 і старше для обох статей, чоловіків та жінок. Графік відображає таку ж динаміку

по населенню як і графік кількості населення (рис.7.). Найбільшу вікову групу займають жінки від 15 до 64 років, де за зменшенням після чоловіки (15-64). Чоловіки (0-15) та жінки (0-15) знаходяться приблизно на одному рівні, хоча чоловіків більше. Чоловіки 65 і старше є найменшою категорією. З 1994 по 2008 кількість обох статей (0-15) скоротилась у двічі.

Відображений графік відповідно листа «Вікові Групи» відповідно загальних даних по всій Україні, що відображає динаміку вікових груп населення у міській місцевості (рис.2.15).

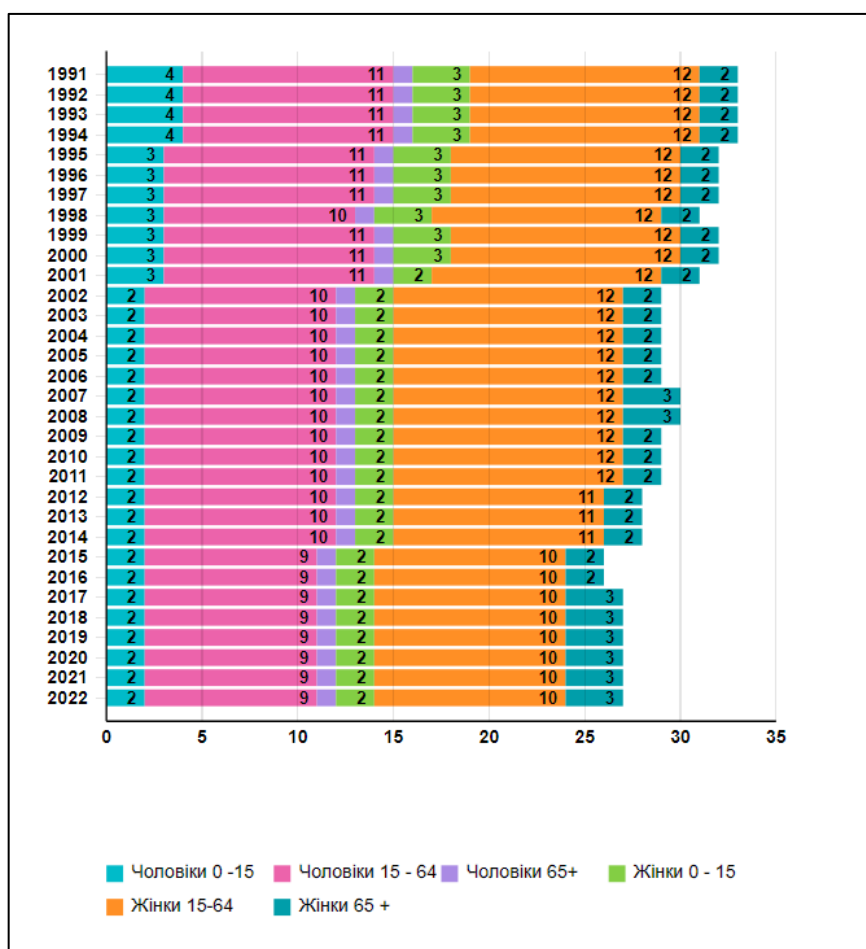


Рисунок 2.15 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку відповідно листа «Вікові групи» по загальним даним України, що відображає частку населення по віковим групам у міській місцевості

Аналіз графіку показав що динаміка вікових групи лишається такою ж як для графіку з обома місцевостями враховуючи зменшення масштабу. Порядок

найбільшої вікової групи та найменшої відповідний такий, що відображає загальний стан обох місцевостей. У міській місцевості кількість усіх вікових групи менша близько 30%. Загальна динаміка вікових груп відповідає динаміці представленому на графіку кількості населення.

Застосовано інформаційну технологію для побудови графіку відповідно листа «Вікові Групи» відповідно загальних даних по всій Україні, що відображає динаміку вікових груп населення у сільській місцевості (рис.2.16).

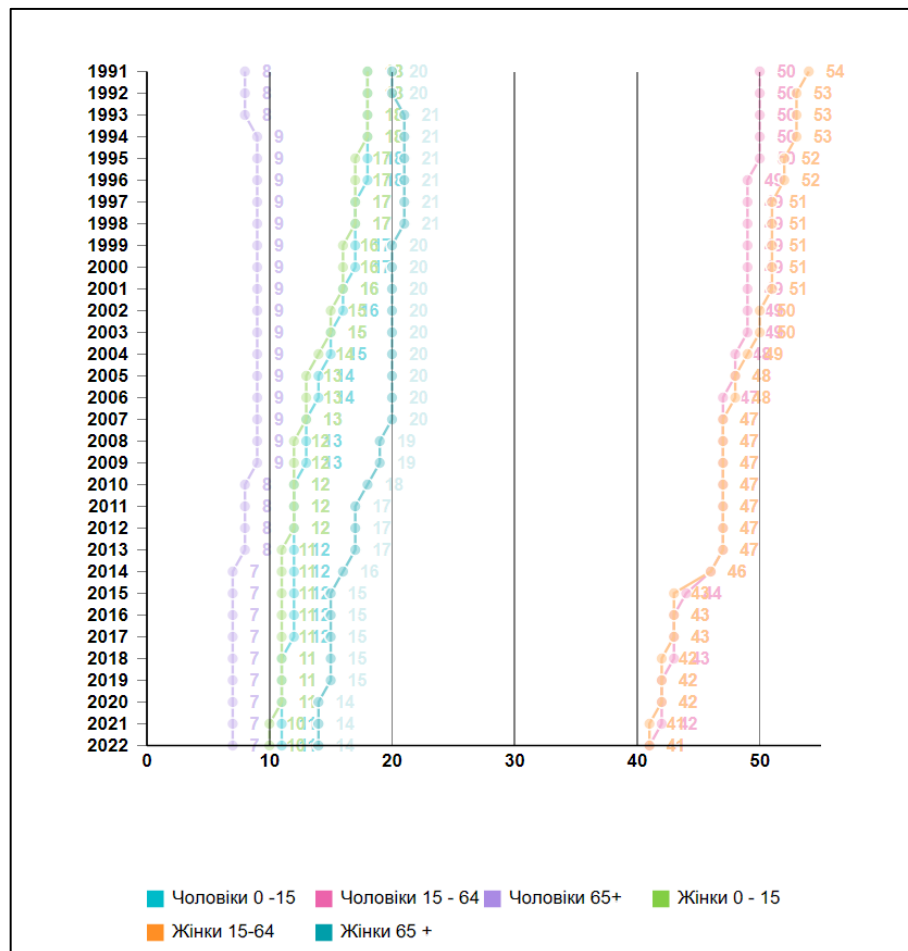


Рисунок 2.16 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку відповідно листа «Вікові групи» по загальним даним України, що відображає частку населення по віковим групам у сільській місцевості

Аналіз графіку показує відсутність змін у динаміці відносно загального графіку та графіку міської місцевості, динаміка не змінилась. Загальна кількість населення є меншою близько 65% від загальної.

Відображений графік відповідно листа «Приріст населення» відповідно загальних даних по всій Україні, що відображає динаміку приросту населення у сільській місцевості, міській та у обох разом (рис.2.17).

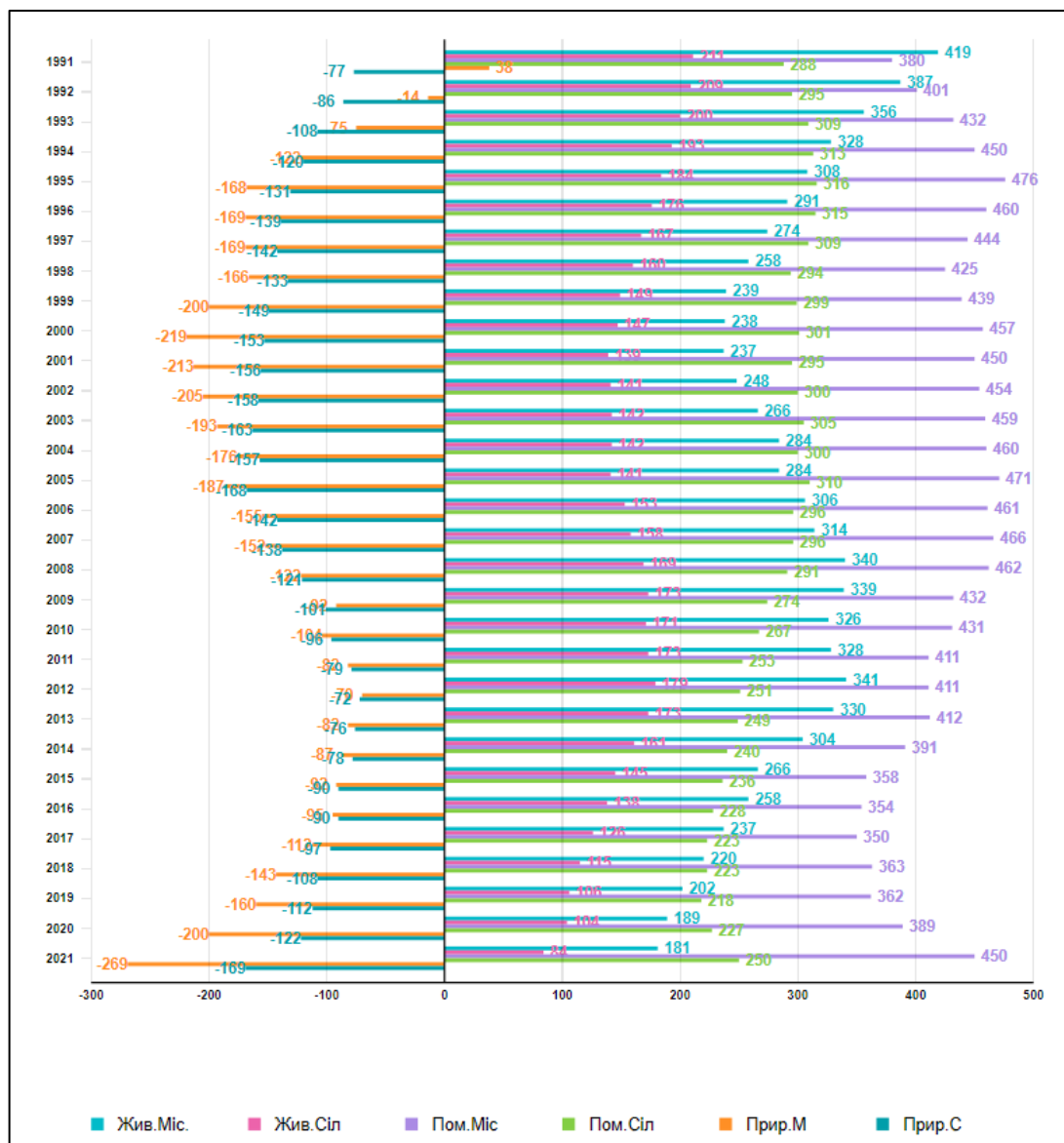


Рисунок 2.17 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку відповідно листа «Приріст населення» по загальним даним України, що відображає приріст населення у міській та сільській, міській, сільській місцевостях

Графік ілюструє дані за період з 1991 по 2021 рік. З 2008 по 2020 роки відбувається зменшення смертності, і з 2017 по 2021 роки відзначається збільшення

кількості народжених в обох типах місцевості, як показано на графіку. При цьому приріст та зменшення населення в міських районах мають помірно виражені точки екстремуму, незважаючи на різницю в загальній чисельності населення. Щодо народжуваності в сільських районах, вона показує відносну стабільність в порівнянні з іншими факторами. Смертність перевищує народжуваність з 1991 року.

Використовуючи інформаційну технологію аналізу динаміки та структури населення України виконаємо побудову графіку відповідно листа «Шлюби» відповідно загальних даних по всій Україні, що відображає динаміку шлюбів в Україні у сільській місцевості, міській та у обох разом (рис.2.18).

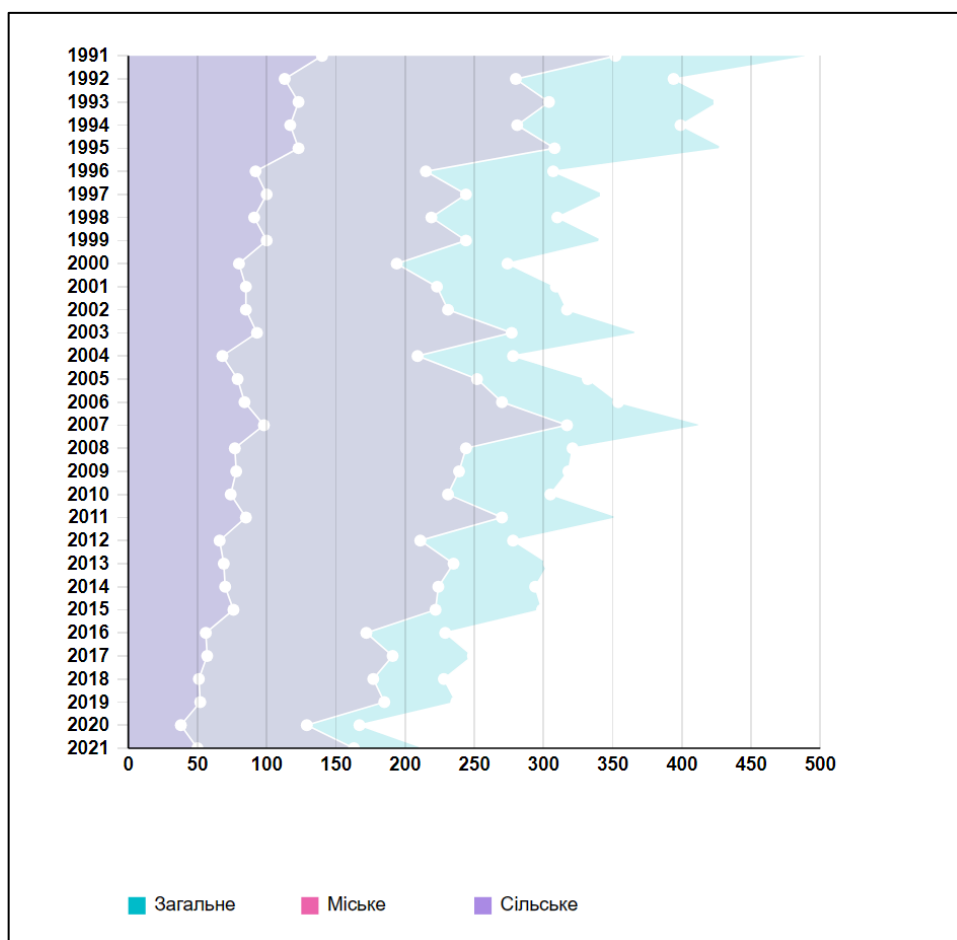


Рисунок 2.18 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку відповідно листа «Шлюби» по загальним даним України, що відображає динаміку шлюбів в Україні у міській та сільській, міській, сільській місцевостях

Аналіз графіка статистики шлюбів вказує на те, що тренд укладання шлюбів у сільській місцевості має схожий характер з міським, і тип населеного пункту мало впливає на кількість укладених шлюбів. Примітно, що лінія тренду для сільських районів проявляє менше екстремумів, ніж для міських районів. Після 1996 року, коли було зафіксовано найбільшу кількість укладених шлюбів, можна виділити 2007 рік, який в цілому є роком поступового зменшення кількості укладених шлюбів. Тривало відбувається певний спад, і ситуація покращується лише у 2021 році.

Виконаємо додаткове тестування інформаційної технології та побудову графіків відповідно листа «Приріст населення» щодо загальних даних та відсоткового співвідношення для кращої візуалізації (рис.2.19 - 2.21).

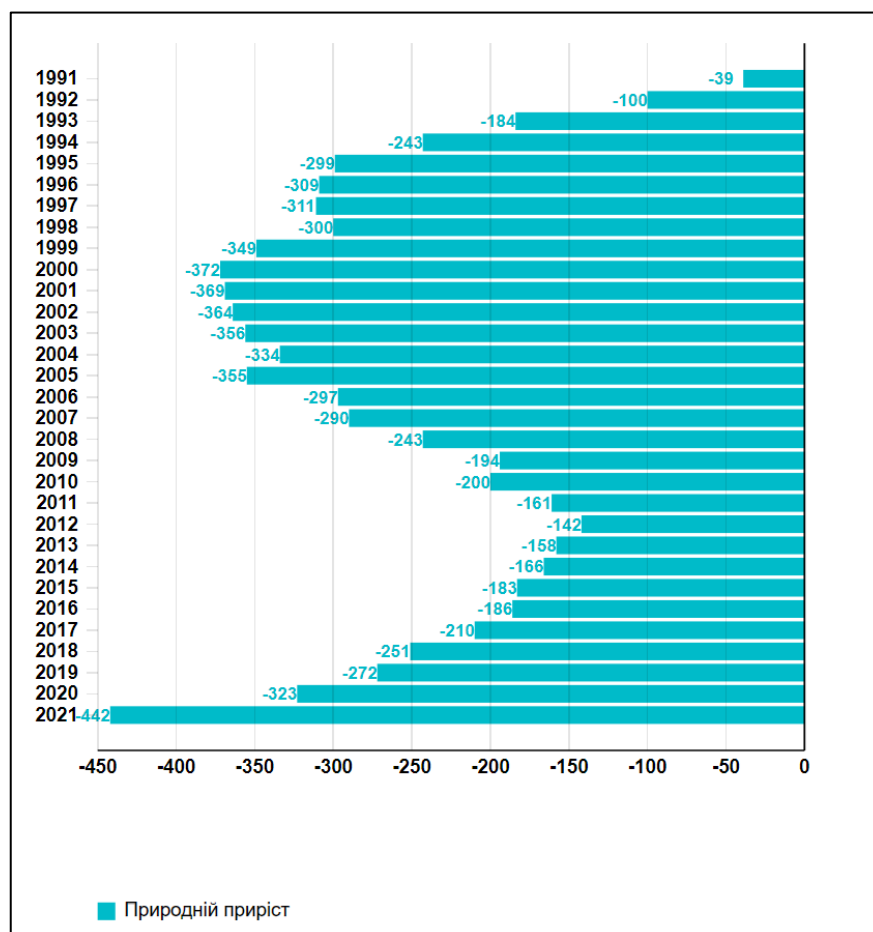


Рисунок 2.19 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку відповідно листа «Приріст населення» по загальним даним по Україні, що відображає природний приріст населення

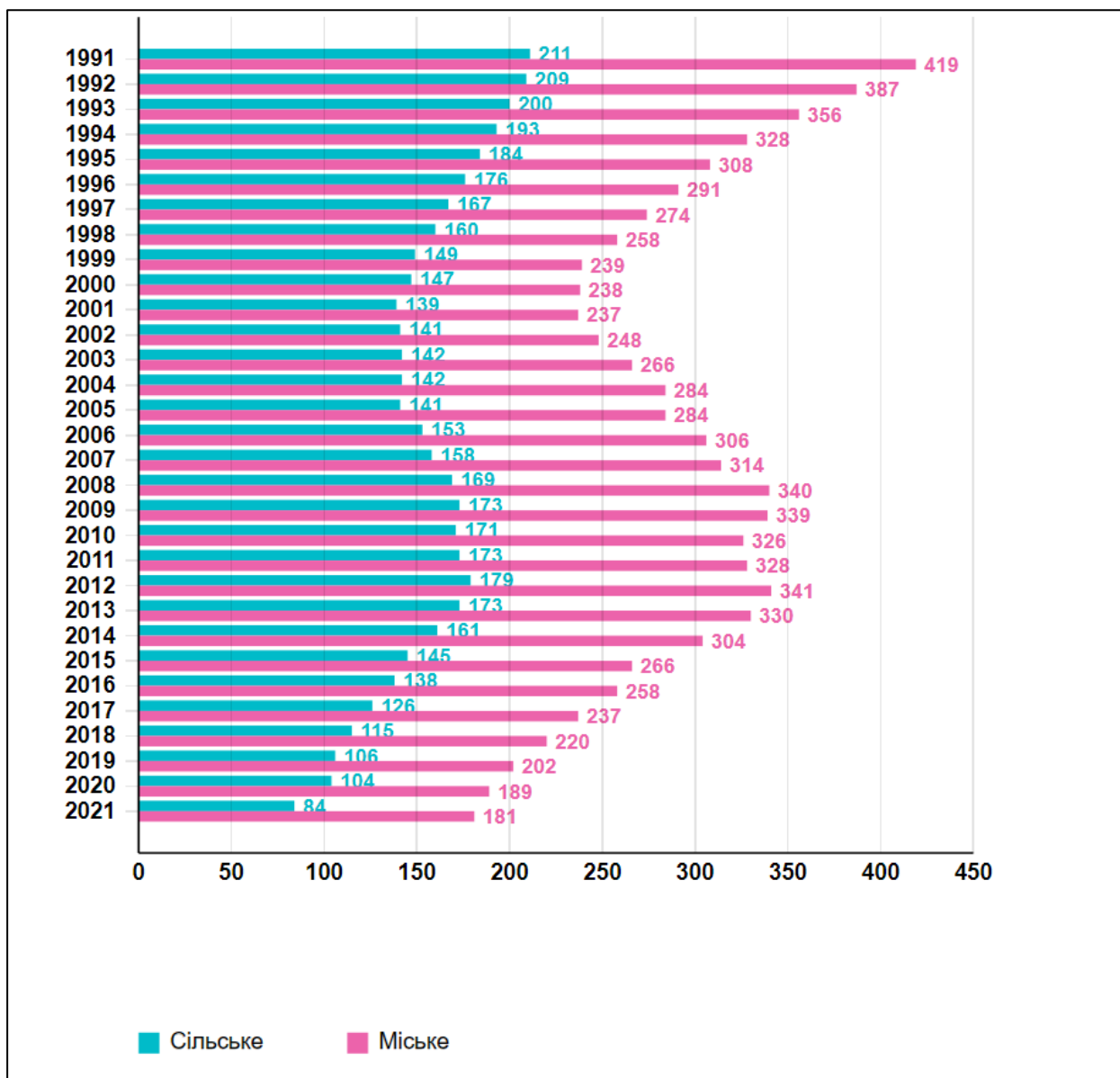


Рисунок 2.20 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку відповідно листа «Кількість населення» по загальним даним по Україні, що відображає загальну кількість осіб

Результати тестування інформаційної технології показують тенденцію урбанізації та загального зменшення кількості населення. Відповідно співвідношення між міським та сільським населенням має пряму кореляцію відповідно загальної кількості населення.

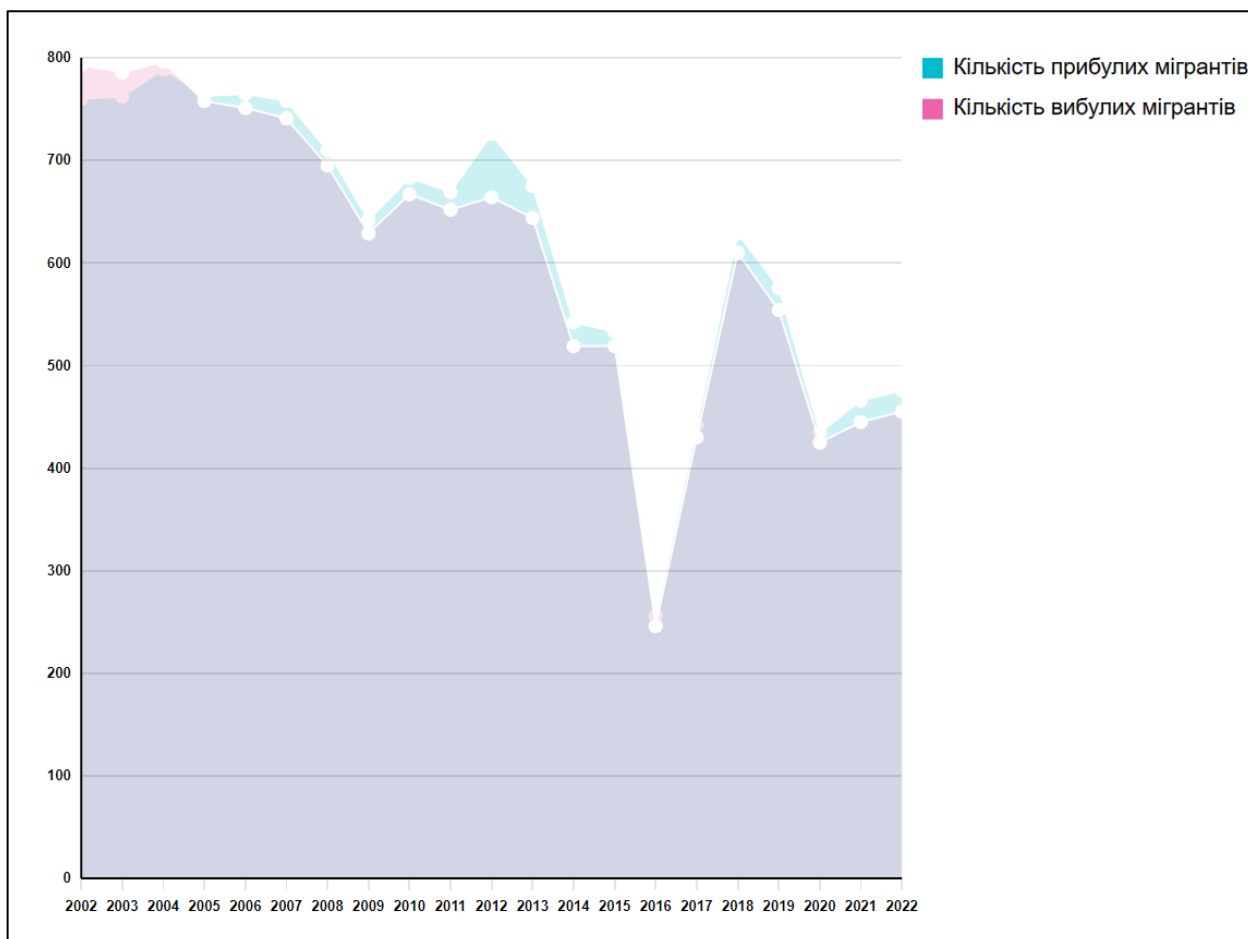


Рисунок 2.21 – Виконано тестування інформаційної технології на прикладі побудови графіку відповідно листа «Міграційні процеси» по загальним даним по Україні, що відображає загальну динаміку міграції

На графіку вище видно, що був спад міграцій з 2002 року до 2016 року. Було помічений стрибок міграції з 2016 до 2022.

2.2 Створення бази даних та її налаштування

Перенесемо підготовані дані у таблиці Access. Створимо відповідно таблиці DataAgesGroups, DataAvailable, DataMarriages, DataPopGrow, що заповнені даними відповідно своїх назв, таблиця rīg містить назви регіонів. Відобразимо створені таблиці (рис.2.22).

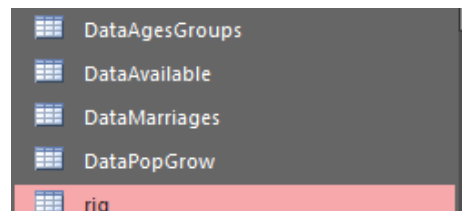


Рисунок 2.22 – Створені таблиці у середовищі Access

Створено запити на створення таблиці для вибірок по 5 років (рис.2.23).

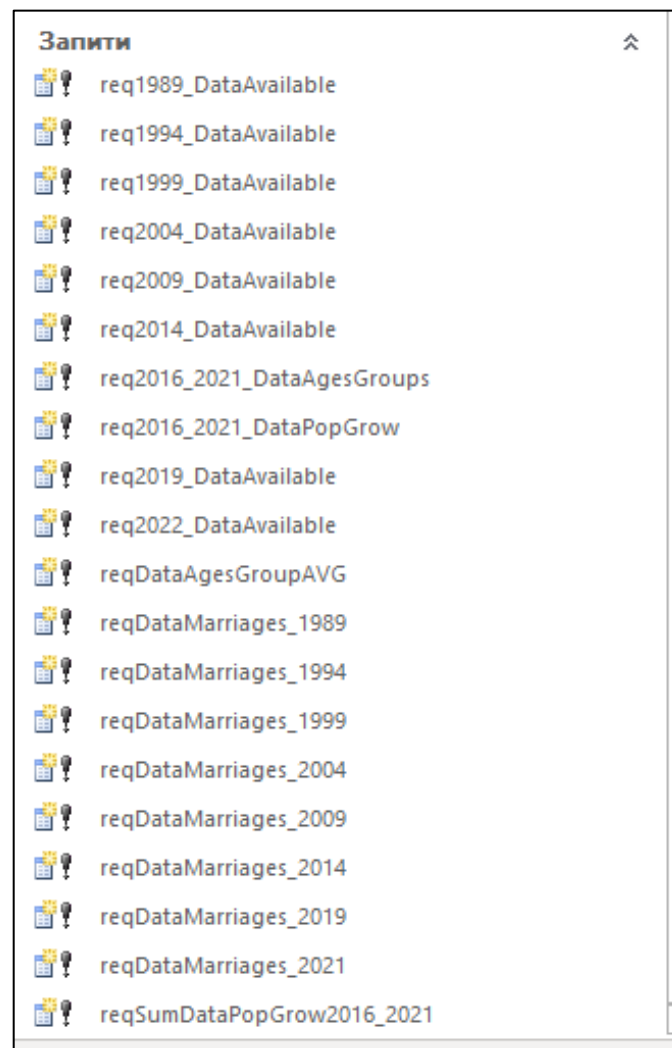


Рисунок 2.23 – Запити на створення таблиці

Показані вище запити дозволяють ефективно створювати таблиці бази даних в середовищі Microsoft Access. Вони можуть бути збережені для постійного використання, можуть бути виконані через конструктор запитів або напряду SQL

код. Відобразимо повний список створених таблиць (рис.2.24) та схему зв'язків (рис.2.25).

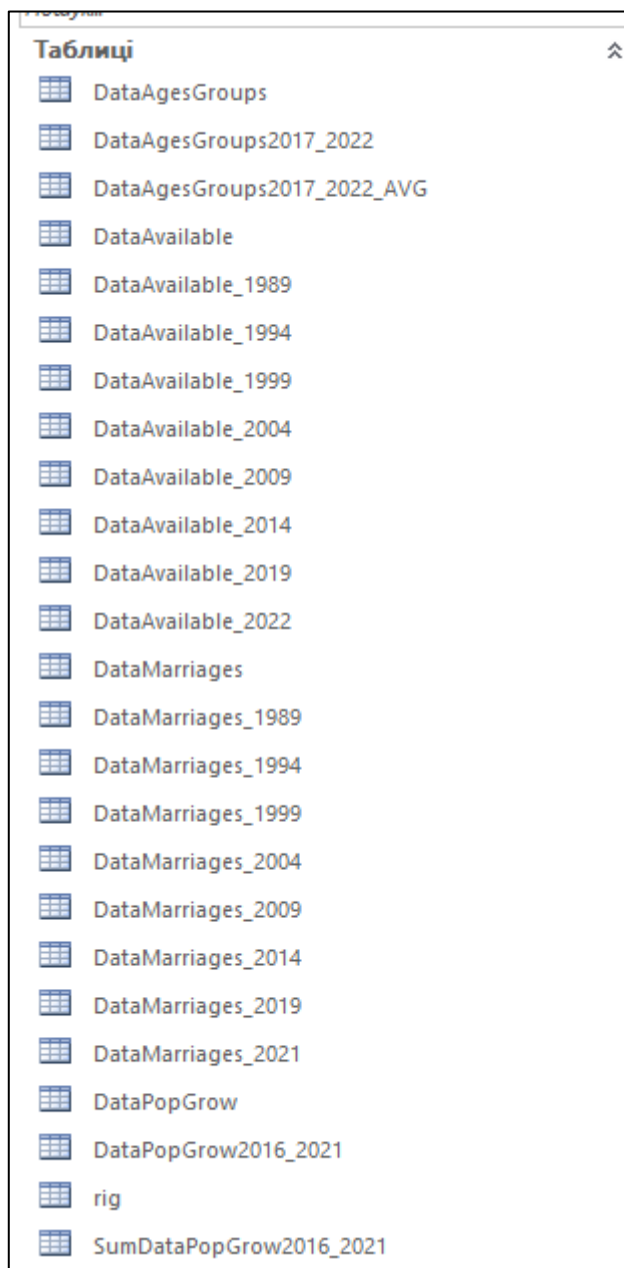


Рисунок 2.24 – Створені таблиці за допомогою запитів в Access

На рисунку вище було відображено створені таблиці за допомогою запитів в середовищі Access. Ключову ролі відіграє таблиця rig яку необхідно зберігати у форматі короткого тексту для подальшої прив'язки всіх даних в середовище ArcGIS через таблицю атрибутів 340.

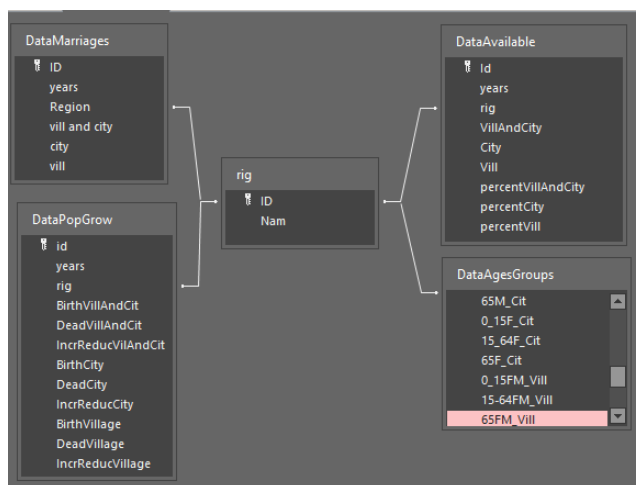


Рисунок 2.25 – Схема зв'язків бази даних

Відобразимо карту у середовищі ArcGIS (рис.2.26).

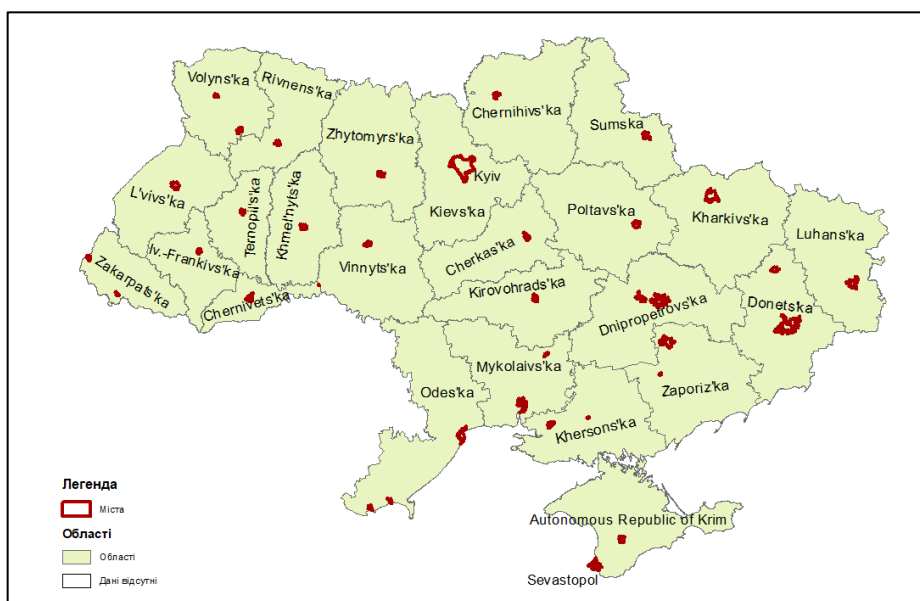


Рисунок 2.26 – Карта у середовищі ArcGIS

Представлена вище схема зв'язків дозволяє значно зменшити час повного розгортання інформаційної технології на базі середовища ArcGIS оскільки забезпечує можливість створення окремих таблиць використовуючи SQL запити. Карта середовища ArcGIS включає в себе важливу таблицю атрибутів яка використовується у роботі для створення посилань між даними та відповідними областями.

Відобразимо файли карти (рис.2.27).

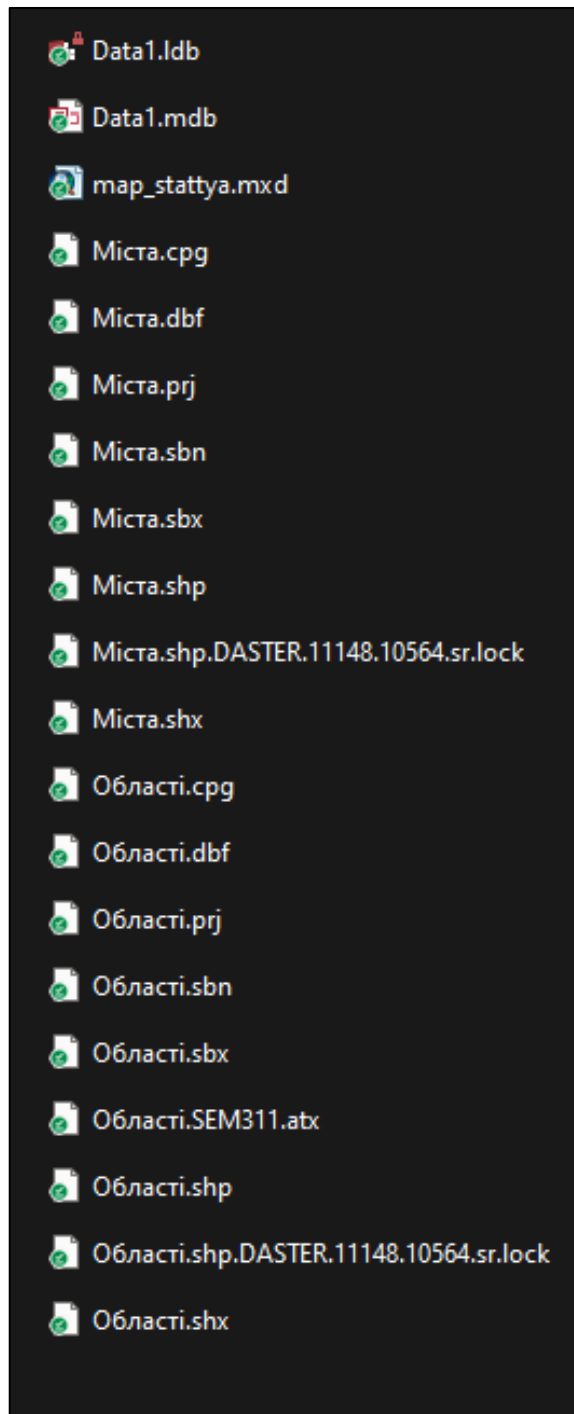


Рисунок 2.27 – Файли карти для середовища ArcGIS

Показані вище файли є необхідними для розгортання інформаційної технології. База даних має бути у форматі .mdb для коректного імпорту в середовище ArcGIS. Після імпорту бази даних ArcGIS створює тимчасовий файл у розширенні .ldb

Відобразимо підключені дані до ArcGIS (рис.2.28)

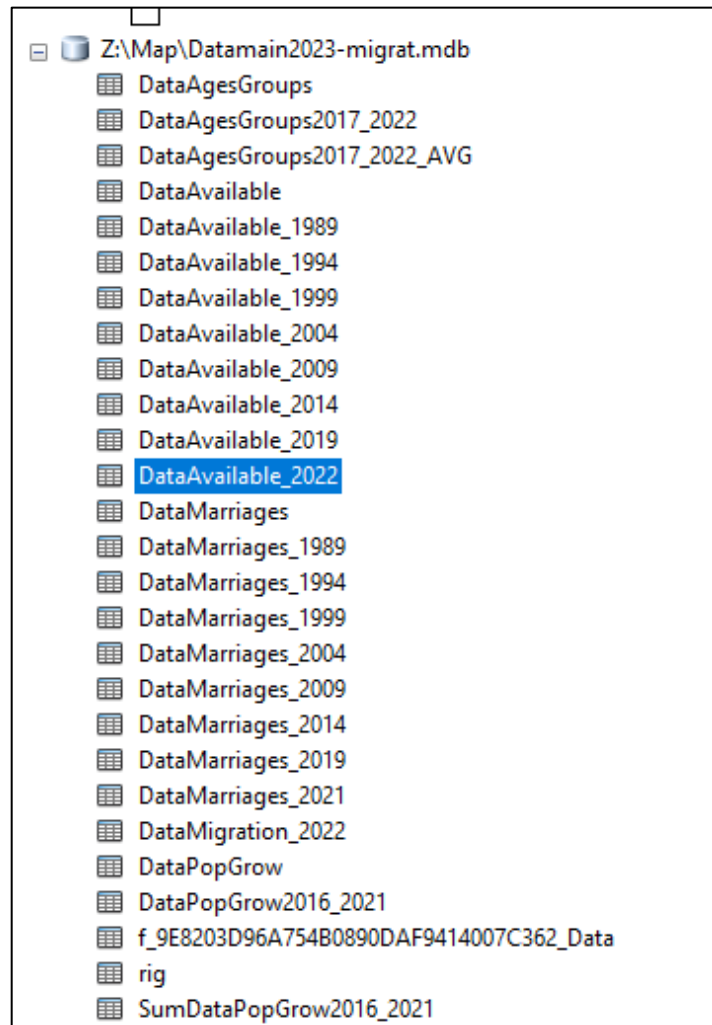


Рисунок 2.28 – Підключені дані до середовища ArcGIS

Підключення даних в середовищі ArcGIS для створення інформаційної технології відбувається за допомогою вбудованої функції. ArcGIS генерує тимчасовий файл в якому зберігає підключення бази даних, відповідно всі зміни які будуть внесені в оригінальний файл бази даних, що була підключена не будуть впливати на імпортовану інформації в ArcGIS. Серед переваг такого методу можна підкреслити кращу стабільність проте недостатньо гнучкість системи.

2.3 Висновки

Отже, в даному розділі проведено збирання та систематизацію даних щодо динаміки кількості населення України з метою створення інформаційної технології аналізу даних динаміки та структури населення України. Для цього в якості тестування були побудовані графіки у програмі Excel, які відображають зміни різних показників протягом періоду з 1991 по 2022 роки. Додатково, була створена база даних у програмі Access, а також таблиці з відповідними даними. Запити на створення нових таблиць були виконані для вибіркового аналізу даних за конкретними показниками.

3 ТЕСТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ДИНАМІКИ ТА СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

3.1 Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичних карт та їх аналізу

На тематичній карті «Кількість прибулих мігрантів за віковими категоріями» показано співвідношення кількості мігрантів по віковим категоріям в Україні за 2022 рік (рис.3.1).

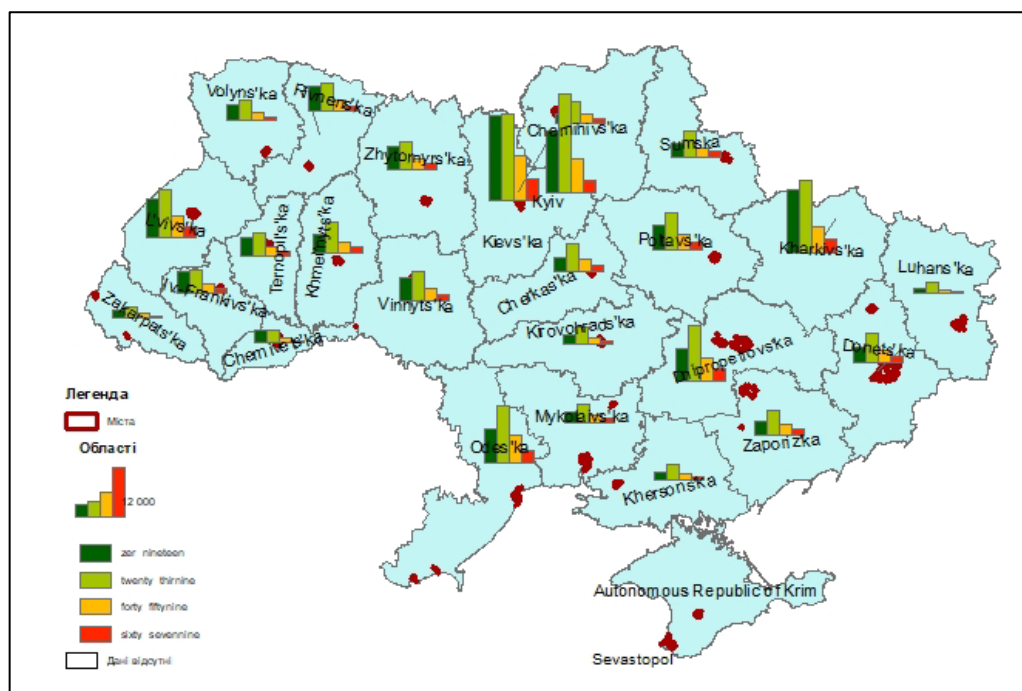


Рисунок 3.1 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає співвідношення прибулих мігрантів України по віковим групам за 2022 рік

Відображено 4 вікові групи, де перша 0-19 років, друга 20-39 років, третя 40 – 59 років, та четверта 60 -79 років. Відповідно Найбільш переважаюча категорія першої групи у Київській області: Значно переважає друга вікова категорія у Одеській області. Третя вікова група має рівномірний розподіл. Четверта вікова група має найбільше співвідношення у Київській області.

На тематичній карті «Кількість прибулих мігрантів за віковими категоріями» показано співвідношення кількості мігрантів по віковим категоріям в Україні за 2019 рік (рис.3.2).

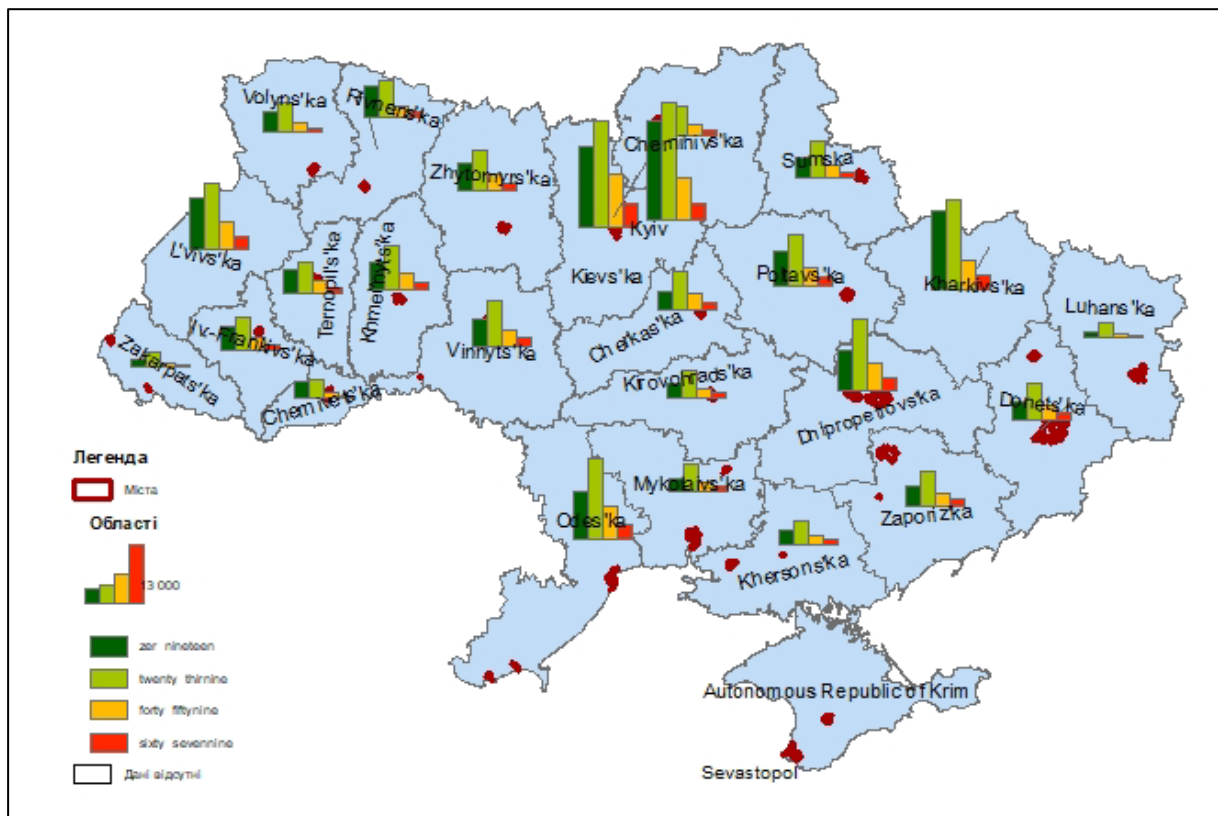


Рисунок 3.2 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає співвідношення прибулих мігрантів України по віковим групам за 2019 рік

У порівнянні з 2022 роком загальна тенденція залишилась без змін. Чотири вікові категорії представлені так: перша включає людей віком від 0 до 19 років, друга - від 20 до 39 років, третя - від 40 до 59 років, а четверта - від 60 до 79 років. Відповідно найбільшу частку населення складає друга вікова категорія. Найбільша частка четвертої вікової категорії спостерігається в Київській області. Чітка кореляція між вибором області певної віковою категорією не спостерігається.

На тематичній карті «Приріст мігрантів по даним по віковій категорії від 0 до 19 років» показано загальні дані щодо приросту прибулих мігрантів по віковій категорії від 0 до 19 років в Україні, станом на 2022 рік (рис.3.3).

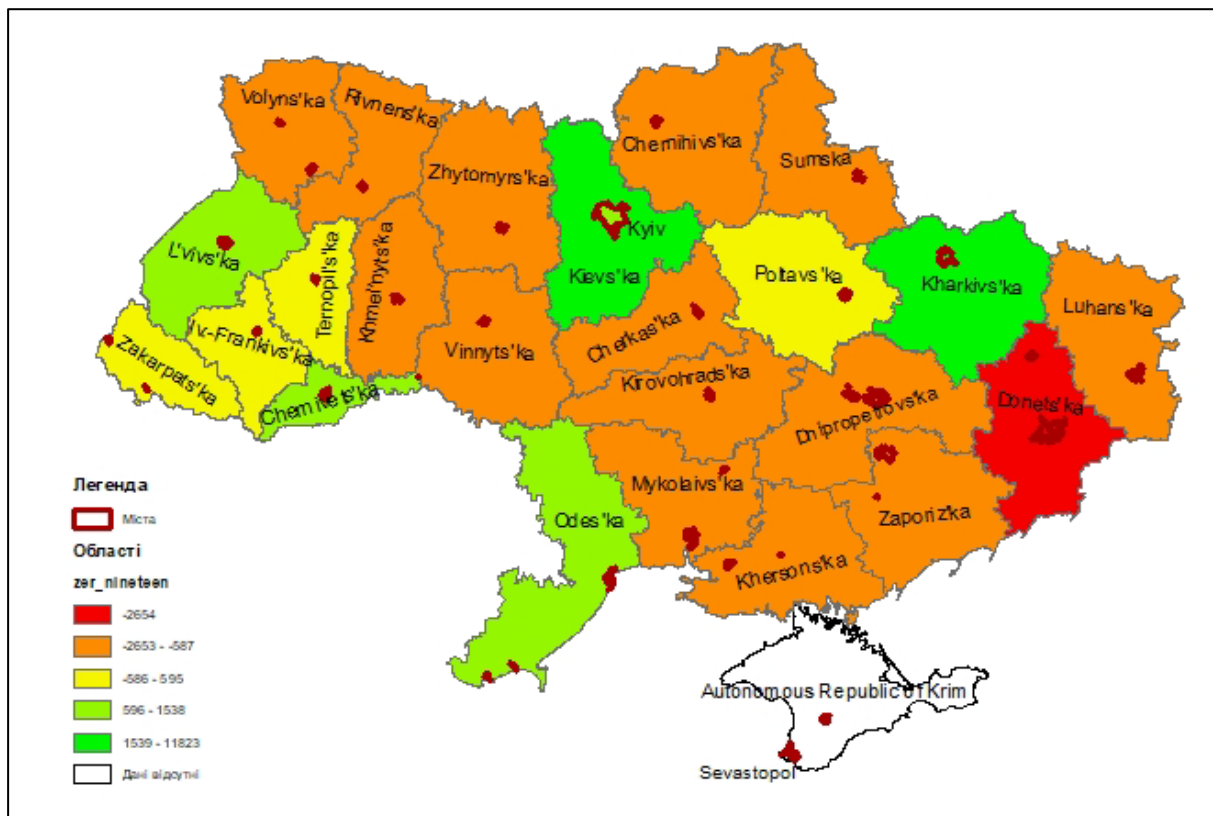


Рисунок 3.3 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає приріст мігрантів по віковій категорії від 0 до 19 років станом на 2022 рік

Кількість емігрантів відповідно до наведеної вище тематичної карти відмічається найбільшою в Донецькій області, відповідно з Донецької області виїхала найбільша кількість людей.

Найбільше іммігрантів в Київській, Харківській, Одеській, Львівській, Чернівецькій областях.

На тематичній карті «Приріст мігрантів по даним по віковій категорії від 0 до 19 років» показано загальні дані щодо приросту прибулих мігрантів по віковій категорії від 0 до 19 років в Україні, станом на 2019 рік (рис.3.4).

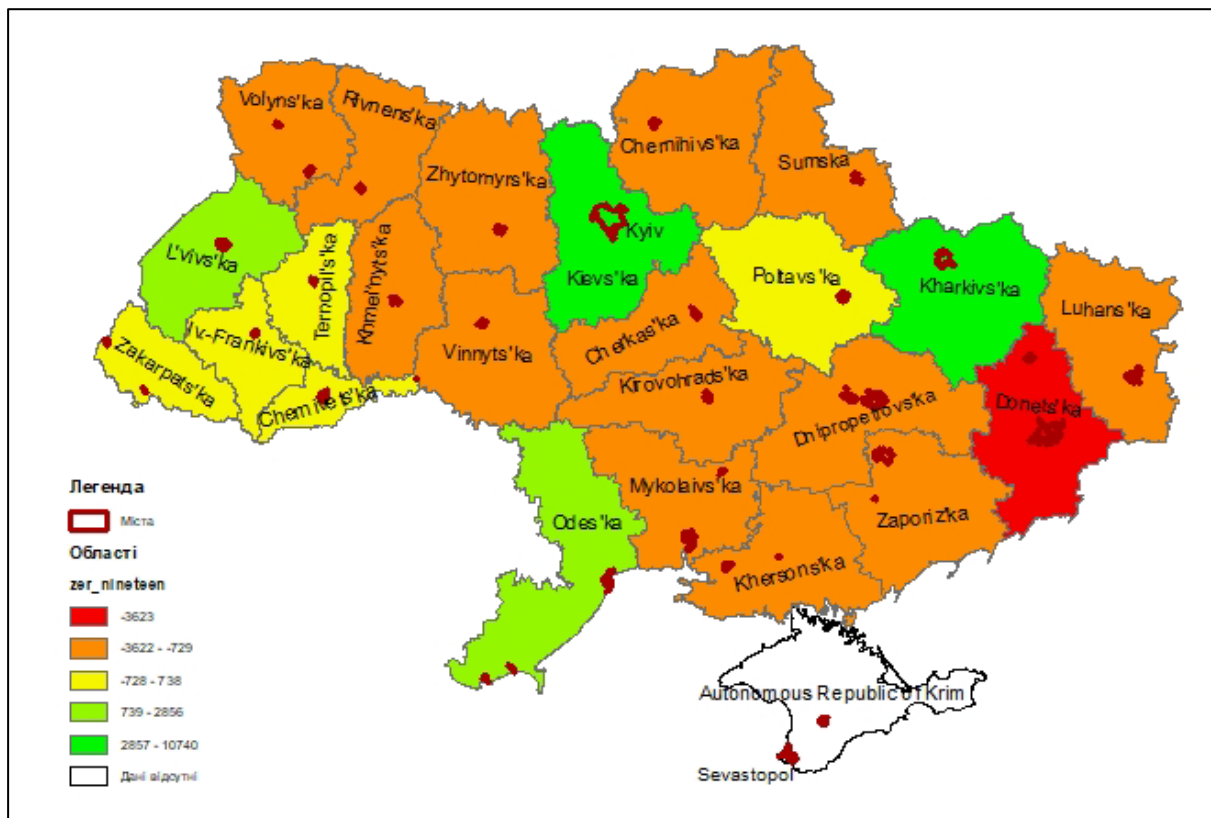


Рисунок 3.4 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає приріст мігрантів по віковій категорії від 0 до 19 років станом на 2019 рік

У порівнянні тематичної карти з станом на 2022 рік помічено, що Чернівецька область станом на 2019 рік мала менший вплив іммігрантів, в той самий час коли Донецька область все ще займала перше місце серед кількості емігрантів серед вікової категорії від 0 до 19 років. Загальна кількість Емігрантів вікової категорії від 0 до 19 років станом на 2019 рік є порівняно зі станом на 2022 рік вище, проте значних змін не відбулось.

На тематичній карті «Приріст мігрантів по даним по віковій категорії від 40 до 59 років» показано загальні дані щодо приросту прибулих мігрантів по віковій категорії від 40 до 59 років в Україні, станом на 2022 рік (рис.3.5).

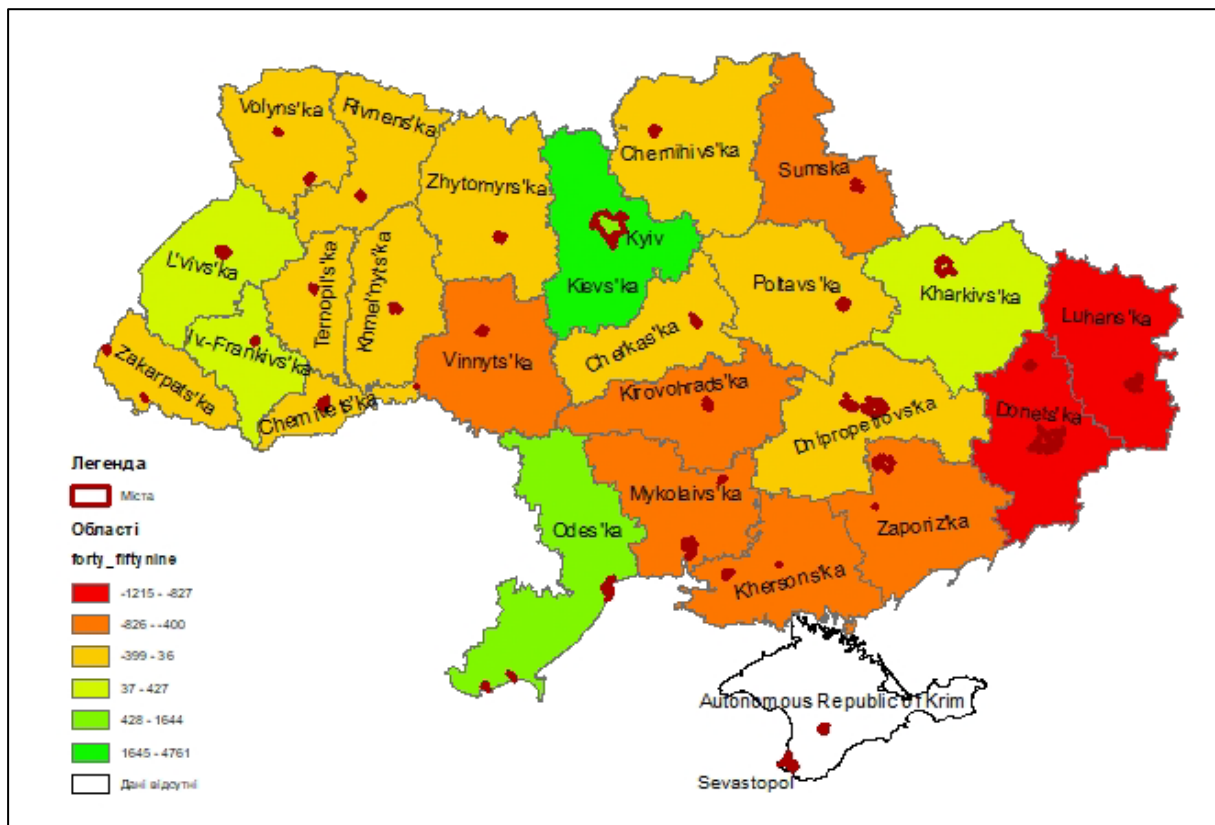


Рисунок 3.5 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає приріст мігрантів по віковій категорії від 40 до 59 років станом на 2022 рік

Кількість емігрантів відповідно до наведеної вище тематичної карти відмічається найбільшою в Донецькій, Луганській областях, відповідно з Донецької та Луганської області виїхало найбільше людей вікової категорії від 40 до 59 років.

Найбільше іммігрантів в Київській, Одеській, Львівській областях.

На тематичній карті «Приріст мігрантів по даним по віковій категорії від 40 до 59 років» показано загальні дані щодо приросту прибулих мігрантів по віковій категорії від 40 до 59 років в Україні, станом на 2019 рік (рис.3.6).

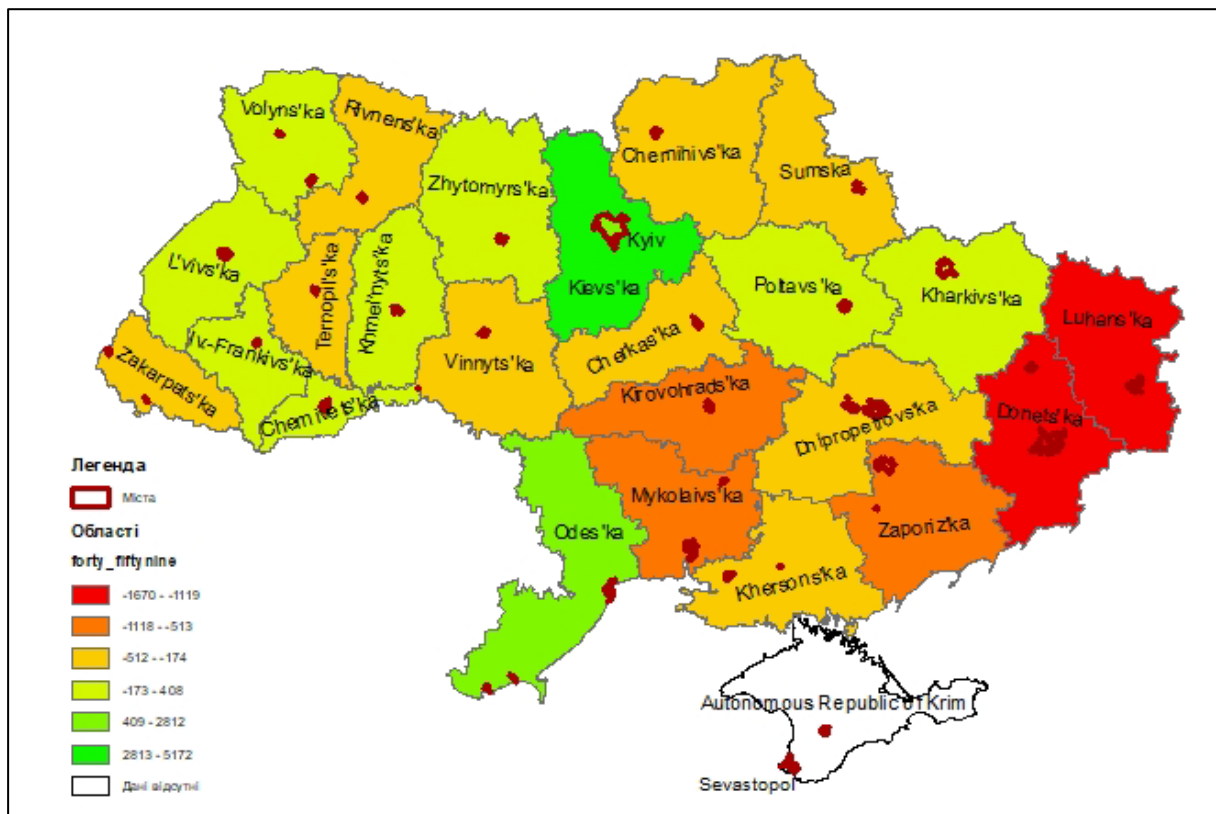


Рисунок 3.6 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає приріст мігрантів по віковій категорії від 40 до 59 років станом на 2019 рік

Станом на 2019 рік серед вікової категорії від 40 до 59 років кількість емігрантів була нижчою ніж у 2022 році. Відповідно Найбільша кількість мігрантів серед вікової групи від 40 до 59 років станом на 2019 рік у Донецькій та Луганській областях.

Найбільше іммігрантів у Київській та Одеській областях. Також у порівняння з 2022 роком у 2019 років з інших областей емігрувало менше людей згаданої вікової категорії.

Відображено тематичну карту «Кількість прибулих мігрантів» щодо загальних даних по всій Україні за 2022 рік, що відображає динаміку міграційних процесів у кількісному співвідношенні (рис.3.7).

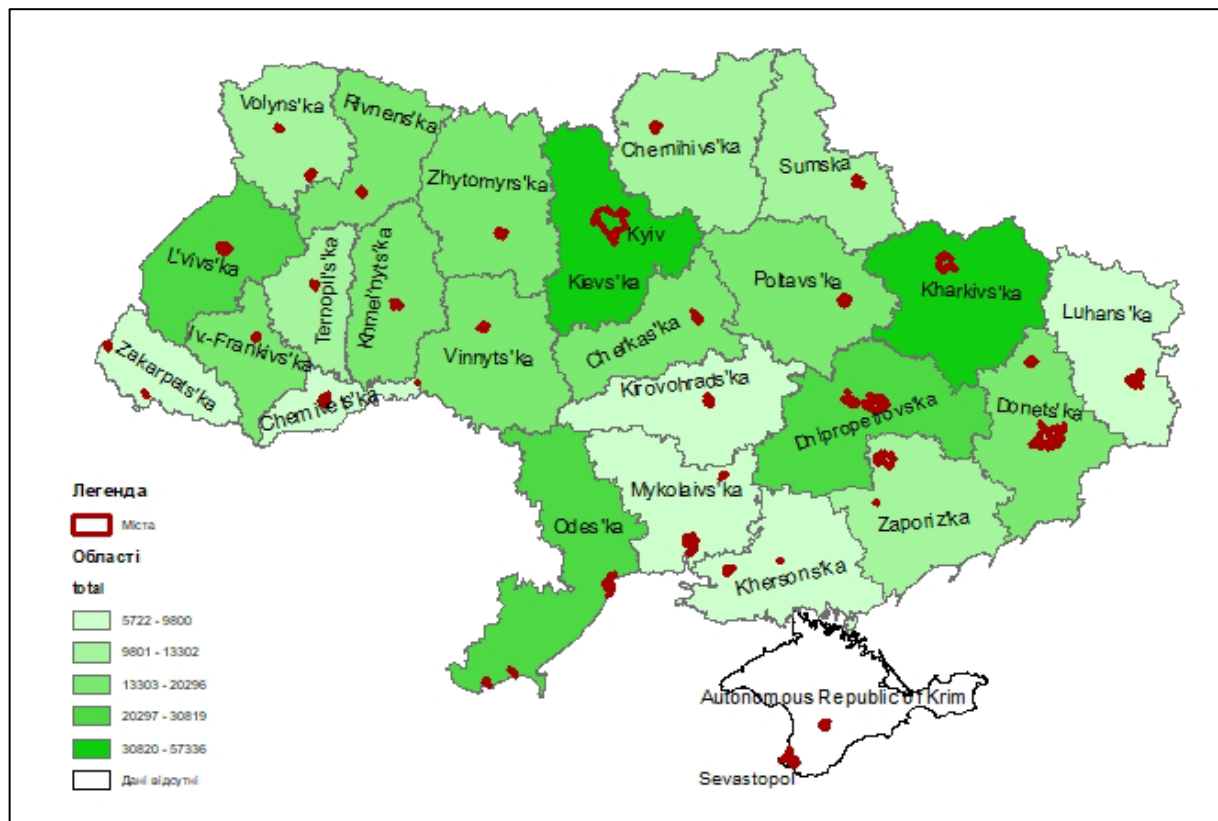


Рисунок 3.7 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість прибулих мігрантів станом на 2022 рік

Аналіз карти вказує на те, що на 2022 рік найвищий відсоток прибулих мігрантів було до Київської, Харківської, Одеської, Львівської, Дніпропетровської областях. Найнижчий показник у Херсонській, Миколаївській, Кіровоградській, Чернівецькій, Закарпатській областях. Помірна міграція відзначається до Вінницької, Черкаської, Полтавській, Хмельницькій областях.

Відображено тематичну карту «Кількість прибулих мігрантів» щодо загальних даних по всій Україні за 2019 рік, що відображає динаміку міграційних процесів у кількісному співвідношенні (рис.3.8).

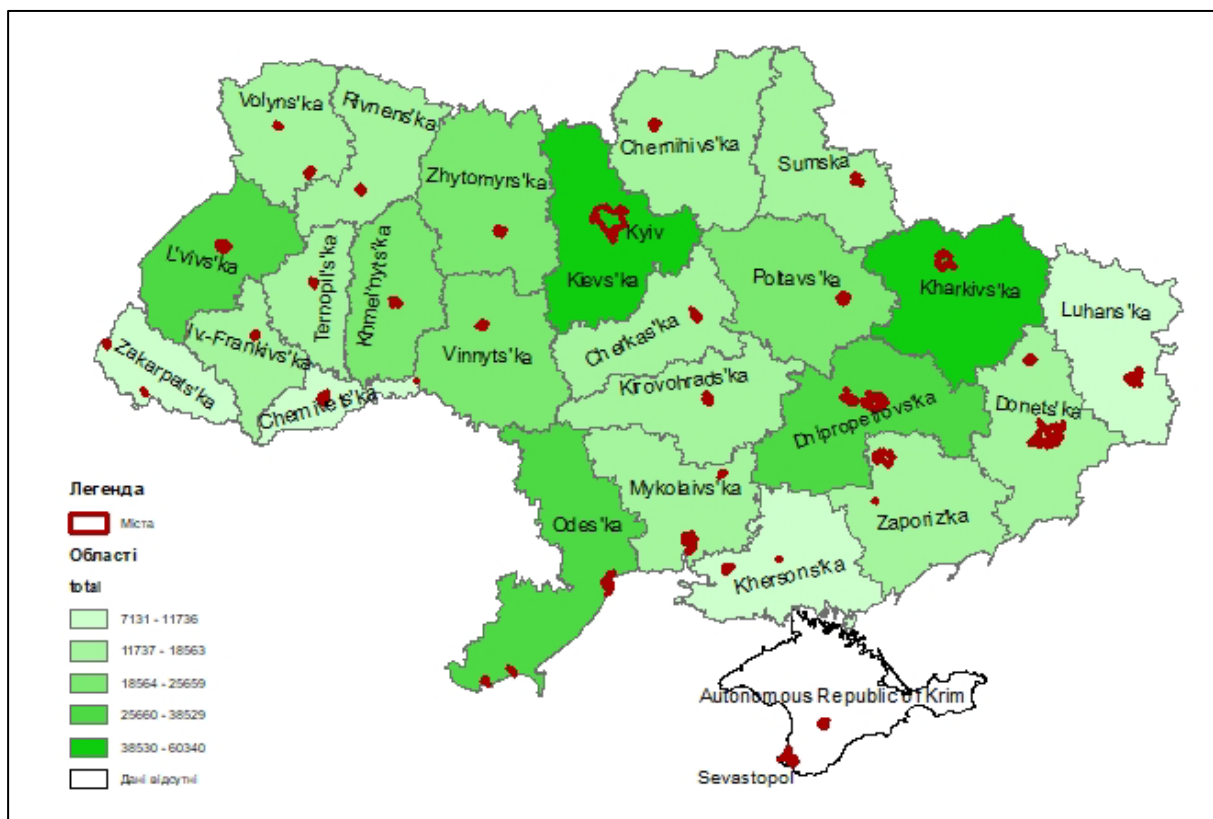


Рисунок 3.8 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість прибулих мігрантів станом на 2019 рік.

Станом на 2019 рік найвищий відсоток прибулих мігрантів був в Київську, Львівську, Одеську, Харківську, Дніпропетровську області.

Порівняно з 2022 роком визначається більша кількість прибулих мігрантів в Кіровоградську, Миколаївську область. Також загальна кількість міграцій станом на 2019 рік була більшою ніж у 2022 році.

На тематичній карті «Міграційний приріст, скорочення за 2022 рік» показано загальні дані щодо приросту скорочення імміграції в Україні станом на 2022 рік (рис.3.9).

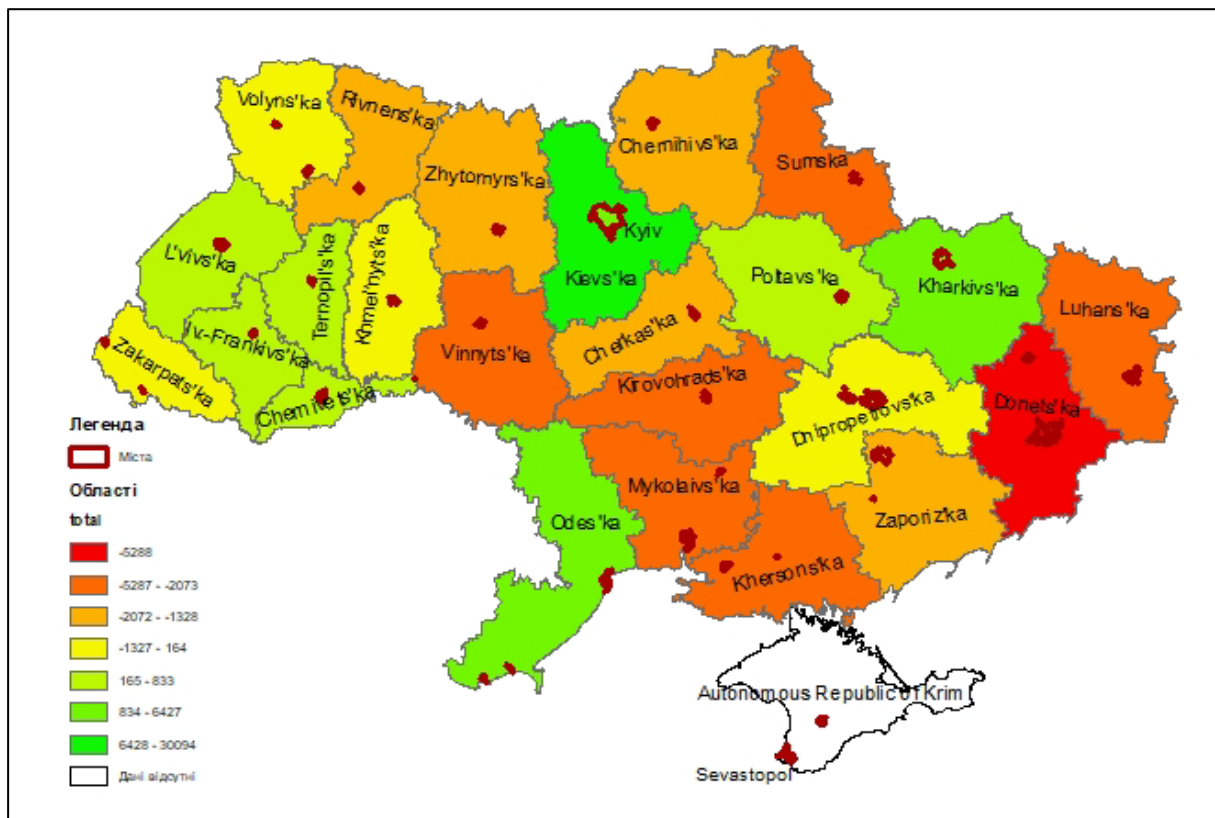


Рисунок 3.9 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що міграційний приріст, скорочення станом на 2022 рік

Станом на 2022 рік міграційний приріст відбувається в Київській, Харківській, Одеській, Львівській, Івано-Франківській, Тернопільській, Чернівецькій, Полтавській областях. В інших областях відбувається міграційне скорочення станом на 2022 рік.

На тематичній карті «кількість вибулих мігрантів» показано загальні дані щодо еміграції в Україні станом на 2022 рік (рис.3.11).

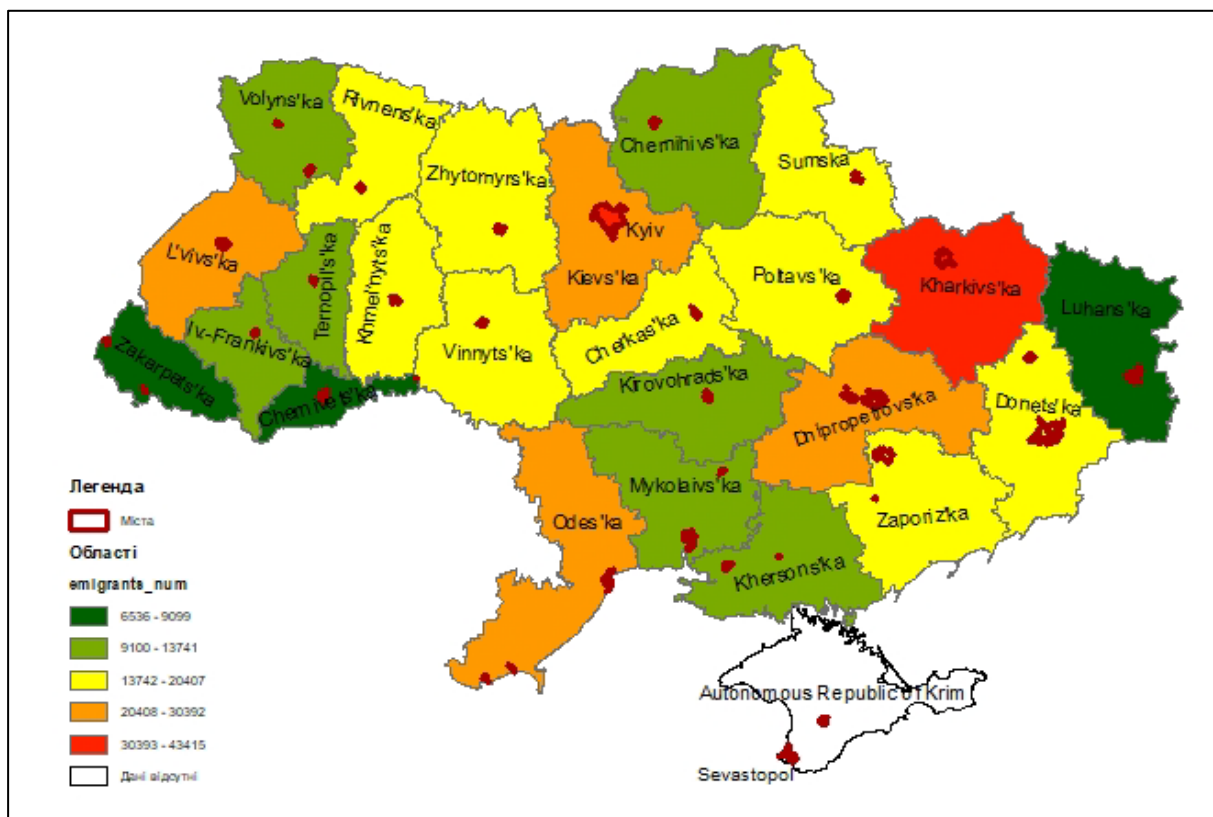


Рисунок 3.11 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість вибулих мігрантів станом на 2022 рік.

Станом на 2022 рік найбільше емігрантів у Харківській області, найменша кількість відповідно у Закарпатській, Чернівецькій, Луганській областях. Центральна Україна загалом має середні показники. Високі показники вибулих мігрантів займають Київська, Дніпропетровська Одеська, Львівська області.

На тематичній карті «кількість вибулих мігрантів» показано загальні дані щодо еміграції в Україні станом на 2019 рік (рис.3.12).

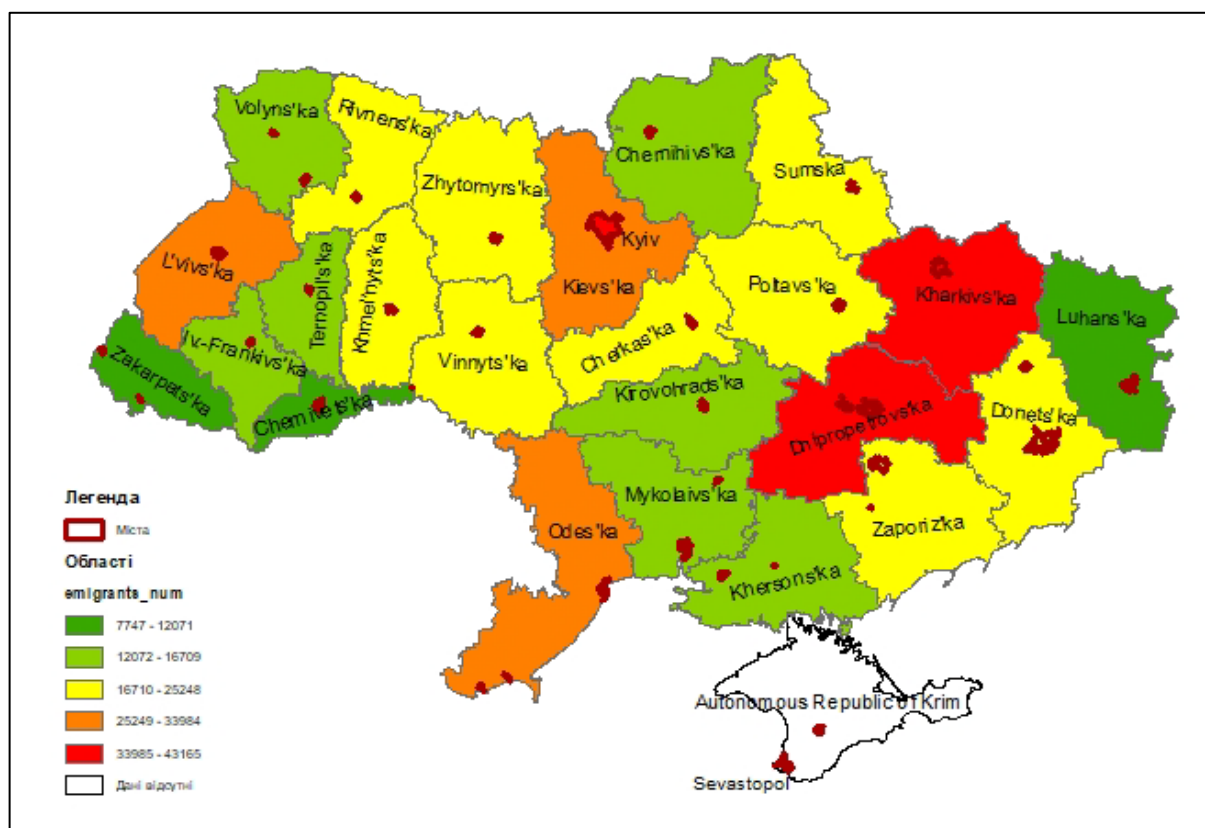


Рисунок 3.12 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість вибулих мігрантів станом на 2019 рік.

Станом на 2019 рік найбільше емігрантів у Дніпропетровській, Харківській, Київській, Одеській та Львівській областях. Низькі показники у Закарпатській, Луганській, Чернівецькій областях.

Сумська, Полтавська, Вінницька, Хмельницька та інші області виділені жовтим кольором займають центральну позицію. У порівнянні 2019 з 2022 роком Дніпропетровська область має високий показник вибулих мігрантів.

На тематичній карті «Відношення міграції за статтю 2022 рік» показано загальні дані щодо відношення між чоловіками та жінками станом на 2022 рік (рис.3.13).

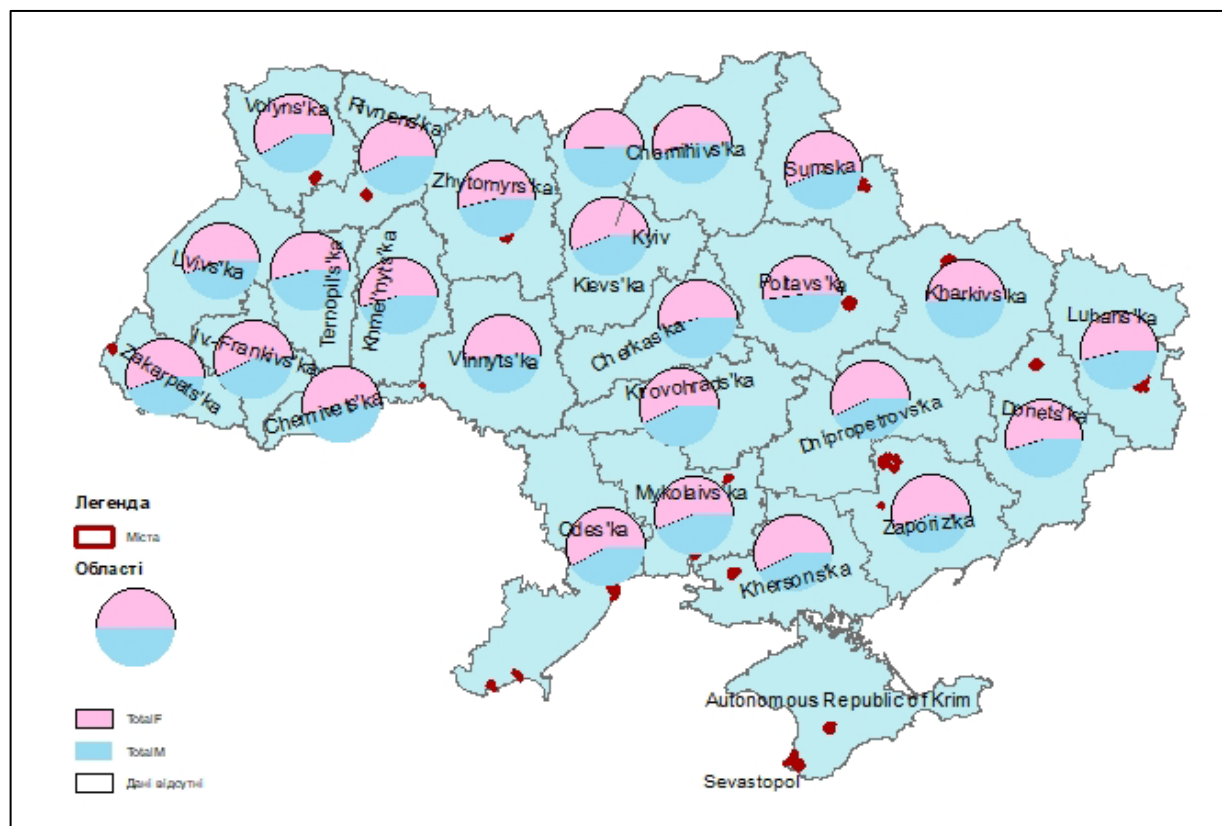


Рисунок 3.13 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає відношення між чоловіками та жінками станом на 2022 рік

Станом на 2022 рік по відношенню міграцій чоловіків та жінок за 2022 рік кількість чоловіків який іммігрують менша ніж кількість жінок, відповідно присутня кореляція до більшої частки жінок у населенні. У Вінницькій, Чернівецькій, Івано-Франківській областях та місті Київ найменша різниця між чоловіками та жінками.

На тематичній карті «Відношення міграції за статтю 2019 рік» показано загальні дані щодо відношення між чоловіками та жінками станом на 2019 рік (рис.3.14).

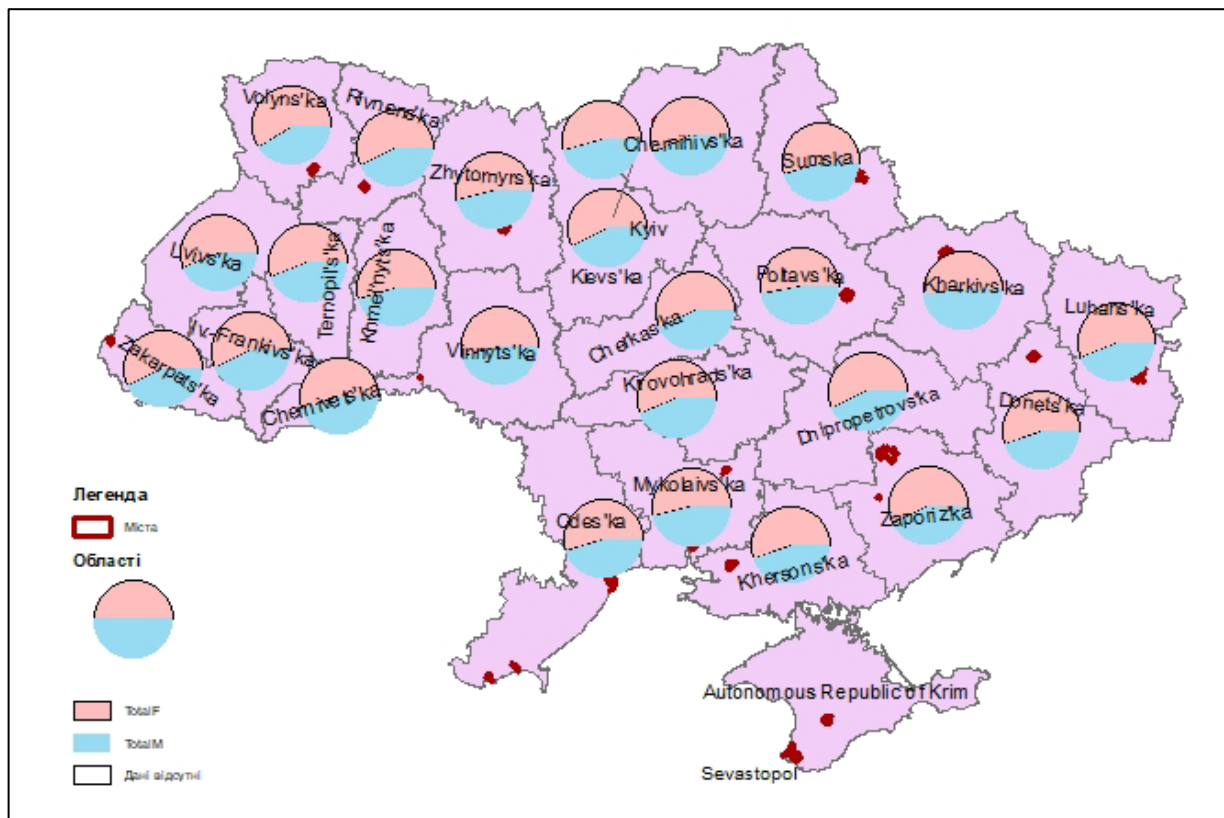


Рисунок 3.14 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає відношення між чоловіками та жінками станом на 2019 рік

Станом на 2019 рік відношення міграцій між чоловіками та жінками збалансоване у Харківській, Полтавській, та Вінницькій областях. Порівнюючи 2019 рік з 2022 відношення між чоловіками та жінками у місті Київ змінилось на користь жінок. Відмічається значна вагома різниця відношення міграцій між статтями в Дніпропетровській, Волинській областях.

На тематичній карті «Кількість одружень» показано загальні дані щодо кількості одружень в Україні, які відображають динаміку нових шлюбів в кількості за 2021 рік (рис.3.15).

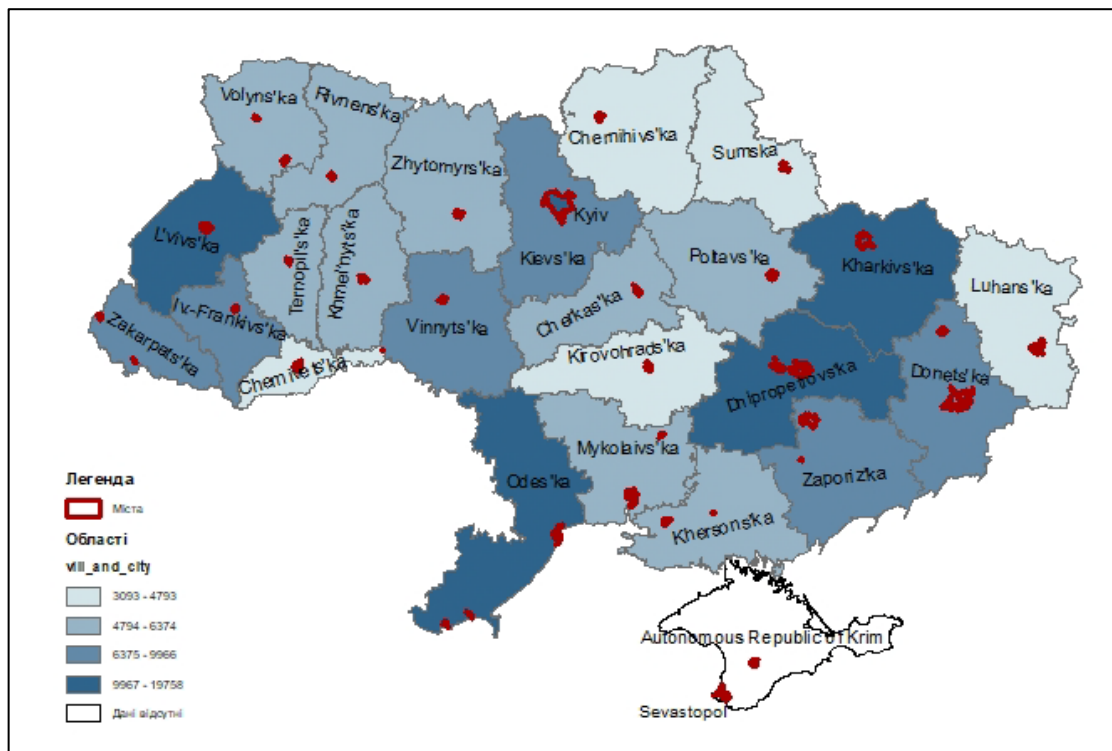


Рисунок 3.15 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість одружень станом на 2021 рік

Ця карта показує кількість одружень в Україні за 2021 рік за регіонами. Я проаналізував цю карту, використовуючи дані з інтернету, і отримав такі висновки: За карту, найбільша кількість одружень була зареєстрована в Київській області, яка має найтемніший колір синій. За даними статистики, у 2021 році в Києві було зареєстровано 14,4 тисячі одружень, що становить 8,6% від загальної кількості одружень в Україні.

За карту, найменша кількість одружень була зареєстрована в Чернівецькій області, яка має найсвітліший колір синій. За даними статистики, у 2021 році в Чернівцях було зареєстровано 1,2 тисячі одружень, що становить 0,7% від загальної кількості одружень в Україні.

На тематичній карті «Кількість одружень» показано загальні дані щодо кількості одружень в Україні, які відображають динаміку нових шлюбів в кількості за 2019 рік (рис.3.16).

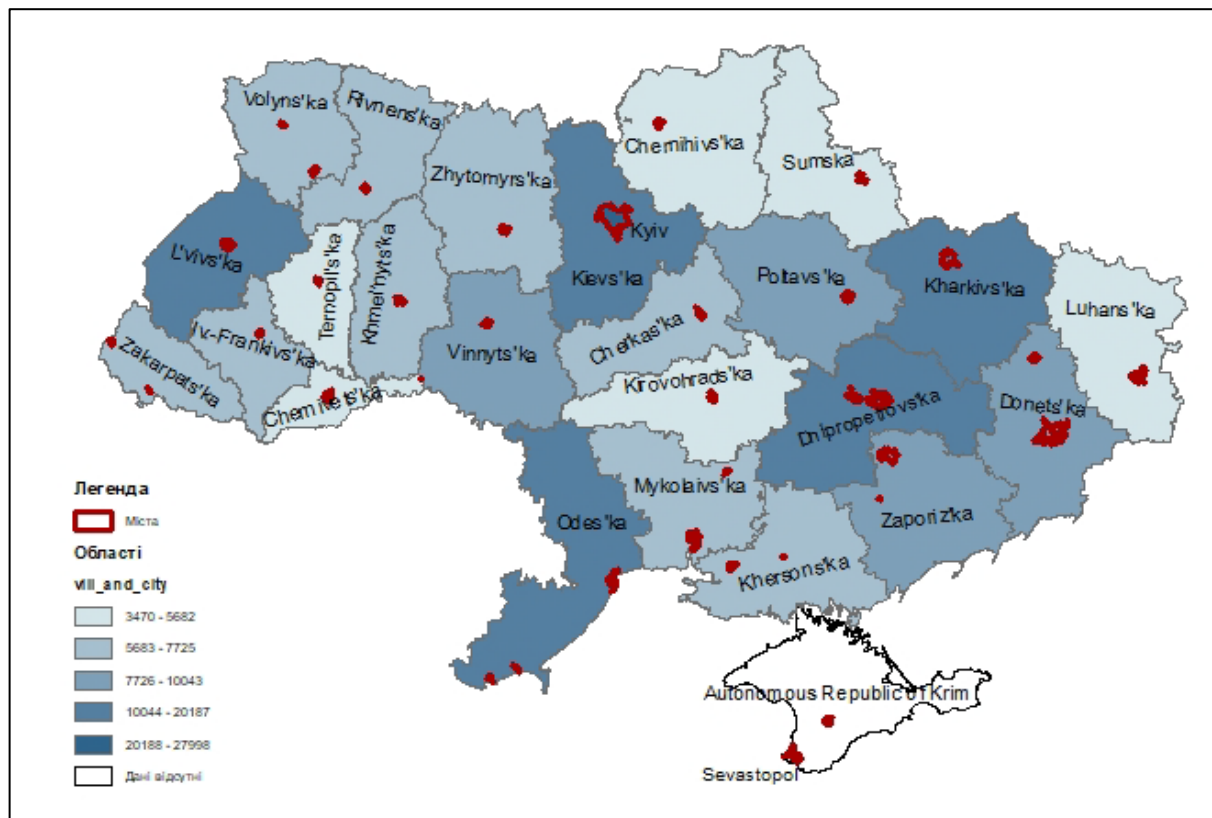


Рисунок 3.16 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість одружень станом на 2019 рік

Найбільша кількість одружень за регіонами: За карту, найбільша кількість одружень була зареєстрована в Київській області, яка має найтемніший колір синій. За даними статистики, у 2019 році в Київській області було зареєстровано 14,4 тисячі одружень, що становить 8,6% від загальної кількості одружень в Україні.

Найменша кількість одружень за регіонами: За карту, найменша кількість одружень була зареєстрована в Чернівецькій області, яка має найсвітліший колір синій. За даними статистики, у 2019 році в Чернівецькій області було зареєстровано 1,2 тисячі одружень, що становить 0,7% від загальної кількості одружень в Україні.

На тематичній карті «Кількість одружень за типом місцевості» відображено порівняння кількості одружень за типом місцевості в Україні, які відбивають динаміку кількості одружень за 2021 рік по типу місцевості (рис.3.17).

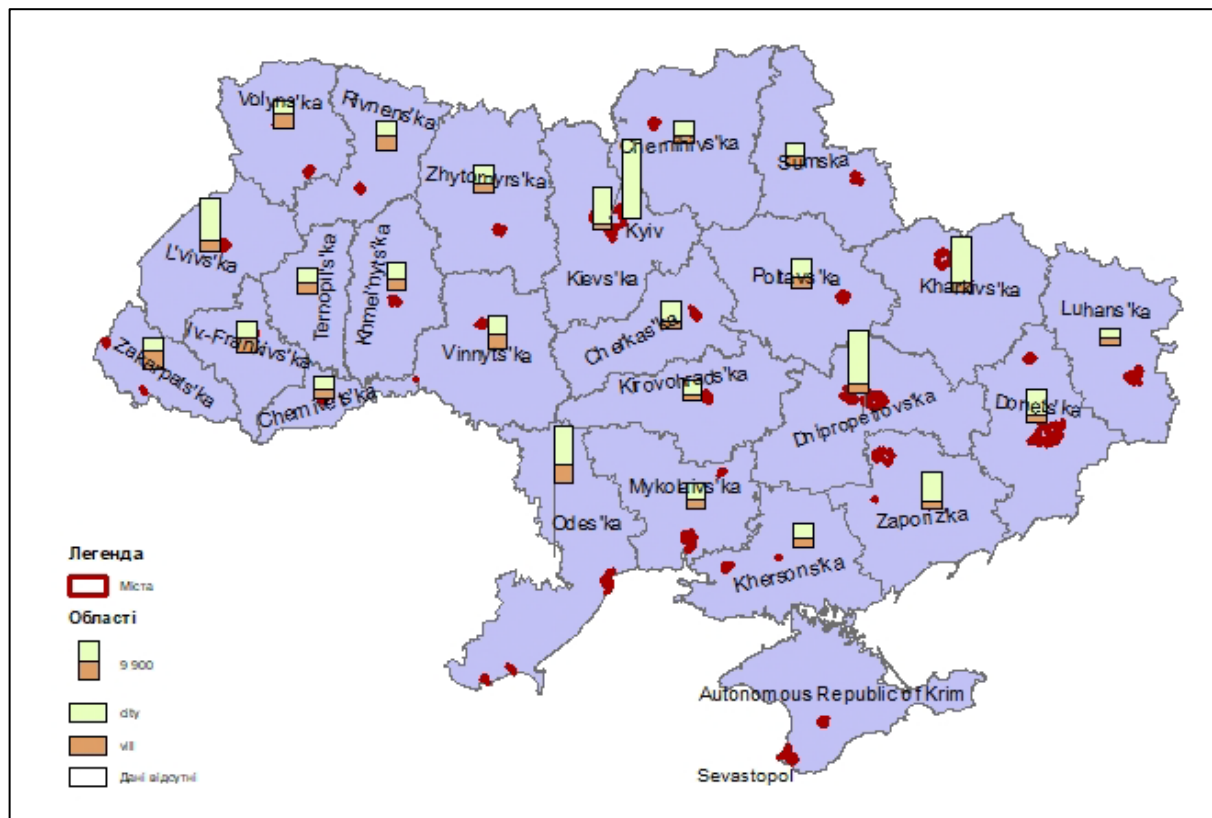


Рисунок 3.17 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість одружень по типу місцевості станом на 2021 рік

Кількість одружень у міській місцевості значно переважає кількість одружень в сільській місцевості станом на 2021 рік у таких областях: Київська, Харківська, Кіровоградська.

Кількість одружень у сільській місцевості переважає кількості одружень у міській місцевості у Закарпатській області.

Середнє співвідношення мають наступні області: Івано-Франківська, Чернівецька, Вінницька, Житомирська, Рівненська.

На тематичній карті «Кількість одружень за типом місцевості» відображено порівняння кількості одружень за типом місцевості в Україні, які відбивають динаміку кількості одружень за 2019 рік по типу місцевості (рис.3.18).

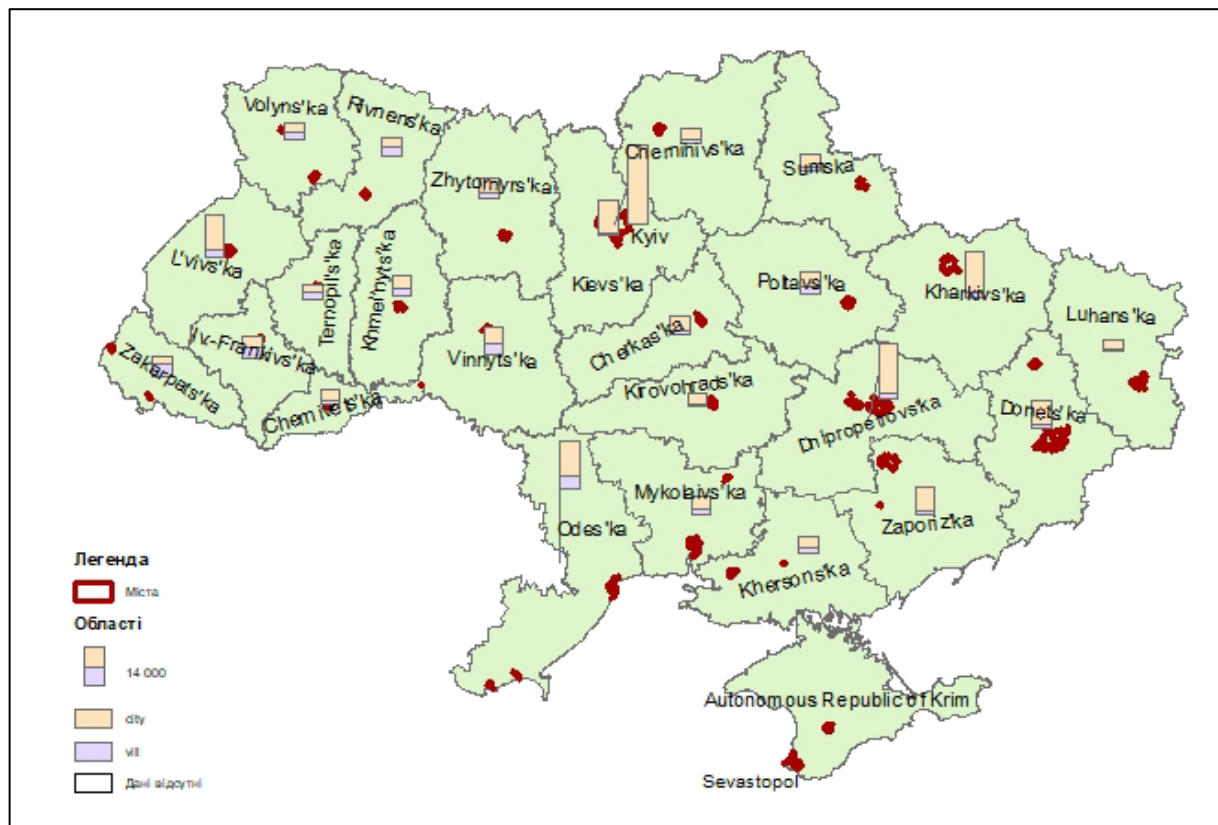


Рисунок 3.18 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість одружень по типу місцевості станом на 2019 рік

У порівнянні з відповідною картою станом на 2021, у 2019 році кількість одружень була більшою. Тенденція співвідношення кількості одружень по типу місцевості зазнала змін: у Київській області, станом на 2019 рік було більше одружень сільського населення. Кількість одружень у сільській місцевості станом на 2019 рік була більшою, отже процес урбанізації триває.

На тематичній карті «Кількість одружень за типом сільської місцевості» відображено порівняння кількості одружень за типом сільської місцевості в Україні, які відбивають динаміку кількості одружень за 2019 рік по типу сільської місцевості (рис.3.19).

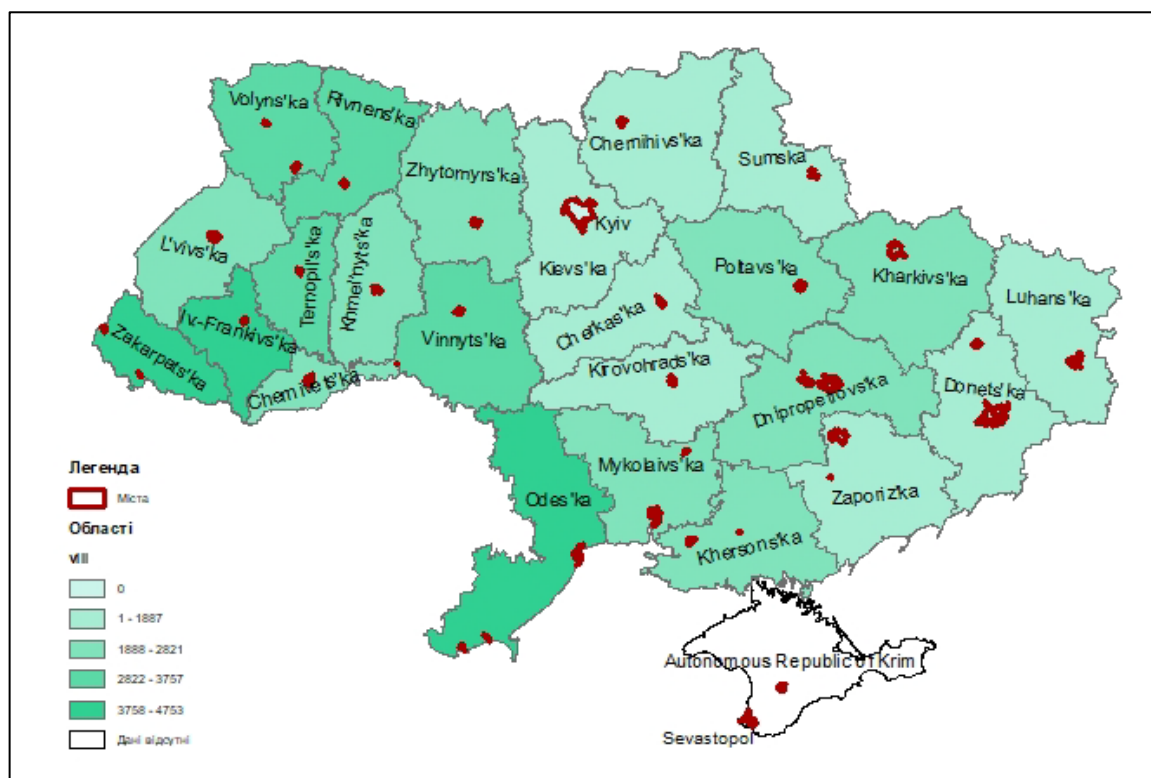


Рисунок 3.19 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість одружень по типу місцевості станом на 2019 рік

Найбільша кількість одружень за 2019 рік за типом сільської місцевості спостерігається в Закарпатській, Івано-Франківській, Одеській, Волинській, Рівненській областях. Дані мають кореляцію з кількістю населення по типу місцевостям.

Найменша кількість одружень по типу сільської місцевості за 2019 рік спостерігається в Київській, Запорізькій, Чернівецькій, Сумській, Луганській, Донецькій областях. Найменша частка в Київській області.

Середній урівноважений показник відображається в усіх інших областях.

На тематичній карті «Кількість населення станом на 1991 рік» показано загальні дані щодо кількості населення за 1991 рік по регіонам (рис.3.20).

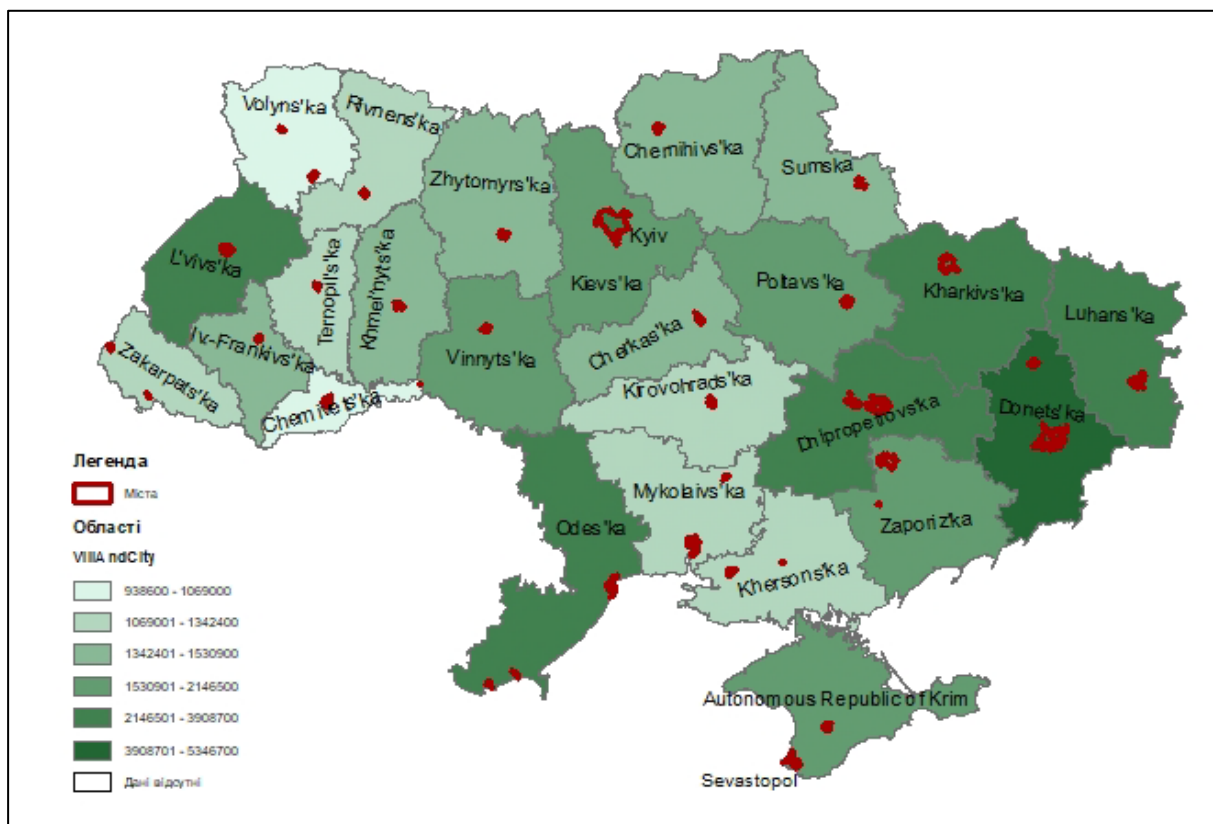


Рисунок 3.20 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення станом на 1991 рік.

Станом на 1991 рік найбільша кількість населення знаходиться в Донецькій, Львівській, Одеській Областях. Помірна кількість населення у Київській, Вінницькій, Полтавській областях.

На тематичній карті «Кількість населення станом на 1996 рік» показано загальні дані щодо кількості населення за 1996 рік по регіонам (рис.3.21).

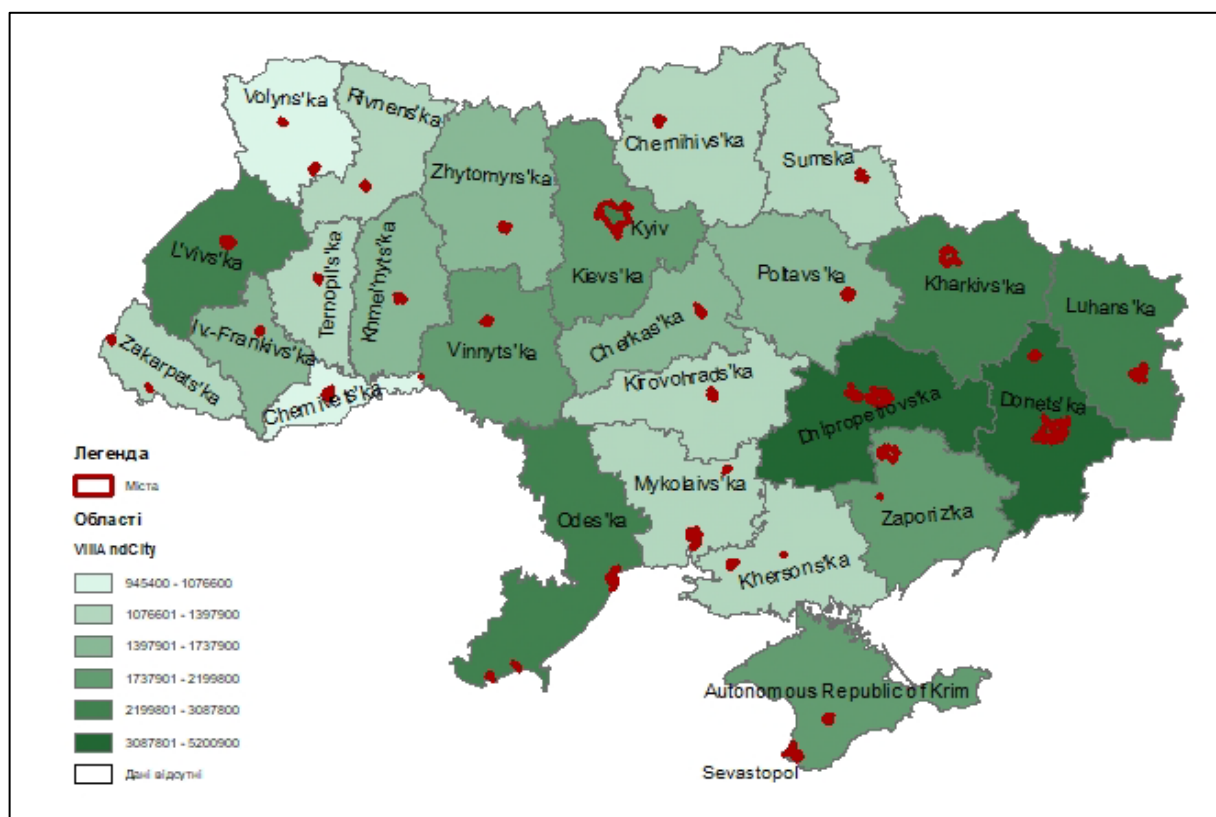


Рисунок 3.21 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення станом на 1996 рік.

У порівнянні з 1991 роком, у 1996 році збільшилась кількість населення в Дніпропетровській, Чернігівській, Сумській, областях, та зменшилась в Полтавській області. Відносно невелика кількість населення в Чернівецькій та Волинській областях.

На тематичній карті «Кількість населення станом на 2001 рік» показано загальні дані щодо кількості населення за 2001 рік по регіонам (рис.3.22).

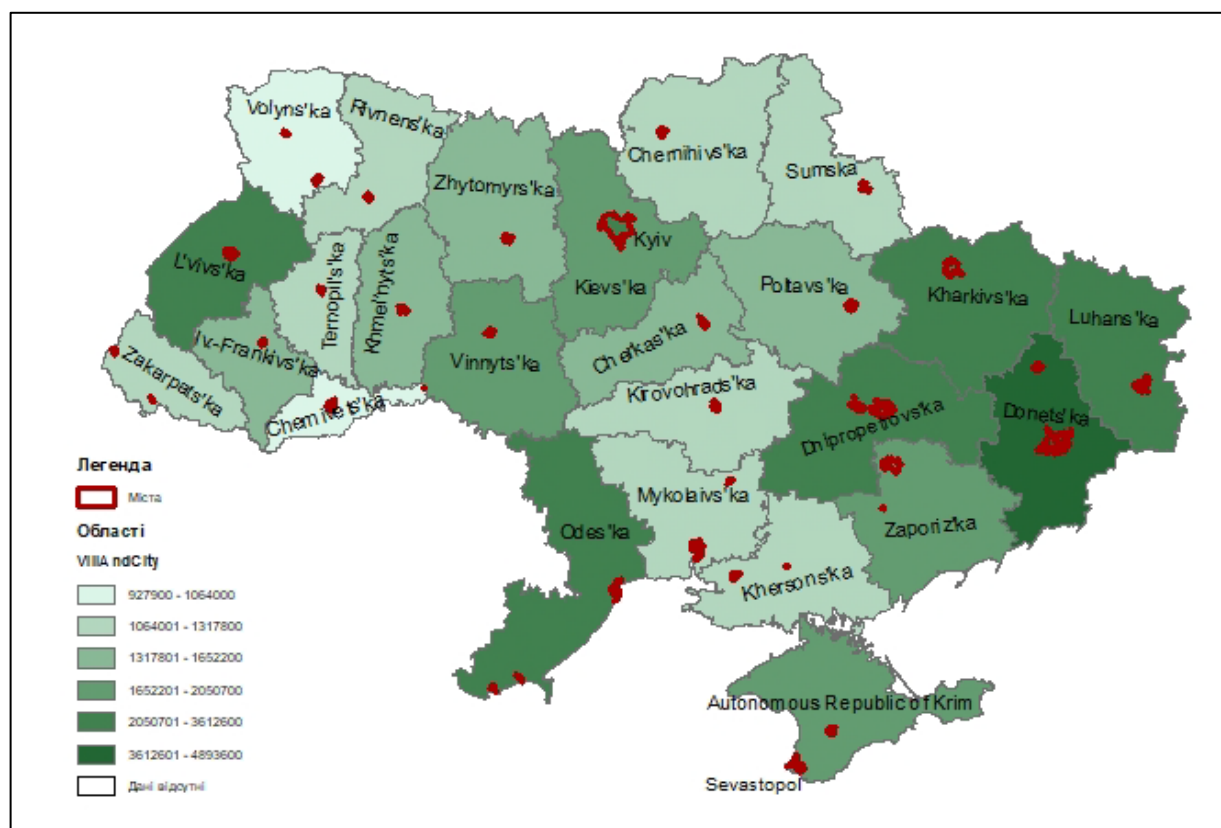


Рисунок 3.22 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення станом на 2001 рік.

У порівнянні з 1996 роком станом на 2001 рік кількість населення в Дніпропетровській області стала меншою, загальні тенденції кількості динаміки населення залишились без змін. Миколаївська, Кіровоградська, Чернігівська та Сумська області мають середні показники по кількості населення.

На тематичній карті «Кількість населення станом на 2006 рік» показано загальні дані щодо кількості населення за 2006 рік по регіонам (рис.3.23).

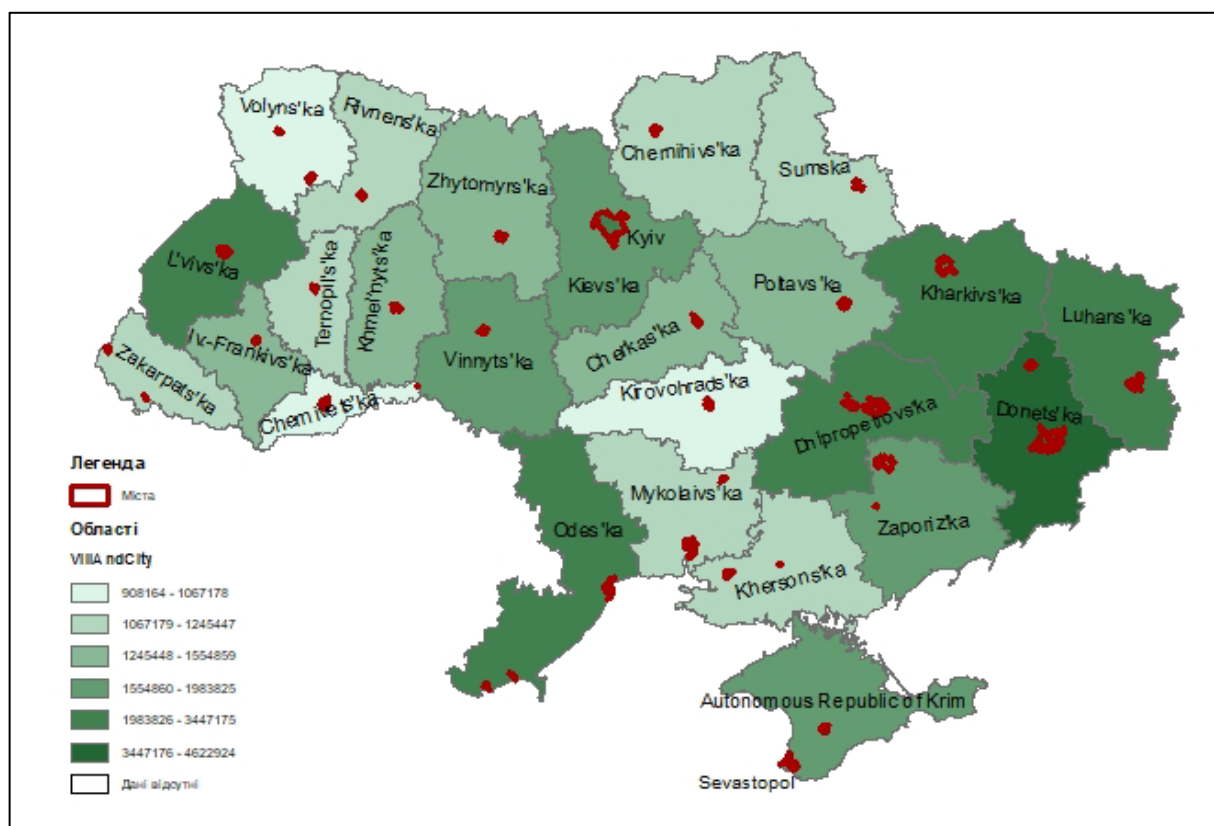


Рисунок 3.23 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення станом на 2006 рік.

Порівняно з 2001 роком, у 2006 році зменшилась відносна кількість жителів в Кіровоградській області, загальна тенденція в інших областях залишилась без змін, проте загальна кількість населення трохи зменшилась.

На тематичній карті «Кількість населення станом на 2011 рік» показано загальні дані щодо кількості населення за 2011 рік по регіонах (рис.3.24).

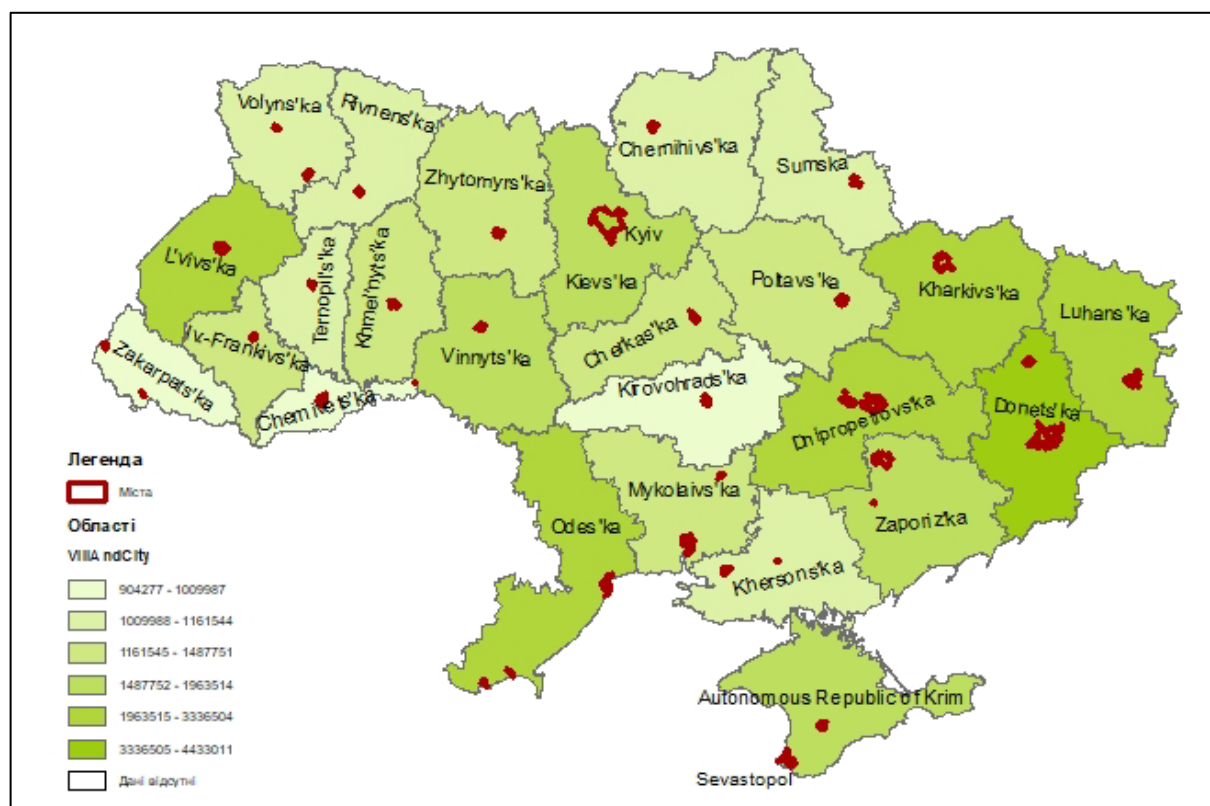


Рисунок 3.24 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення станом на 2011 рік.

Станом на 2011 рік загальна кількість населення в Україні продовжує зменшуватись проте загальна тенденція розподілу населення по областям залишається стабільною, що свідчить про кореляцію зі процесом старіння нації та зменшенням кількості народжуваності.

На тематичній карті «Кількість населення станом на 2016 рік» показано загальні дані щодо кількості населення за 2016 по регіонам (рис.3.25)

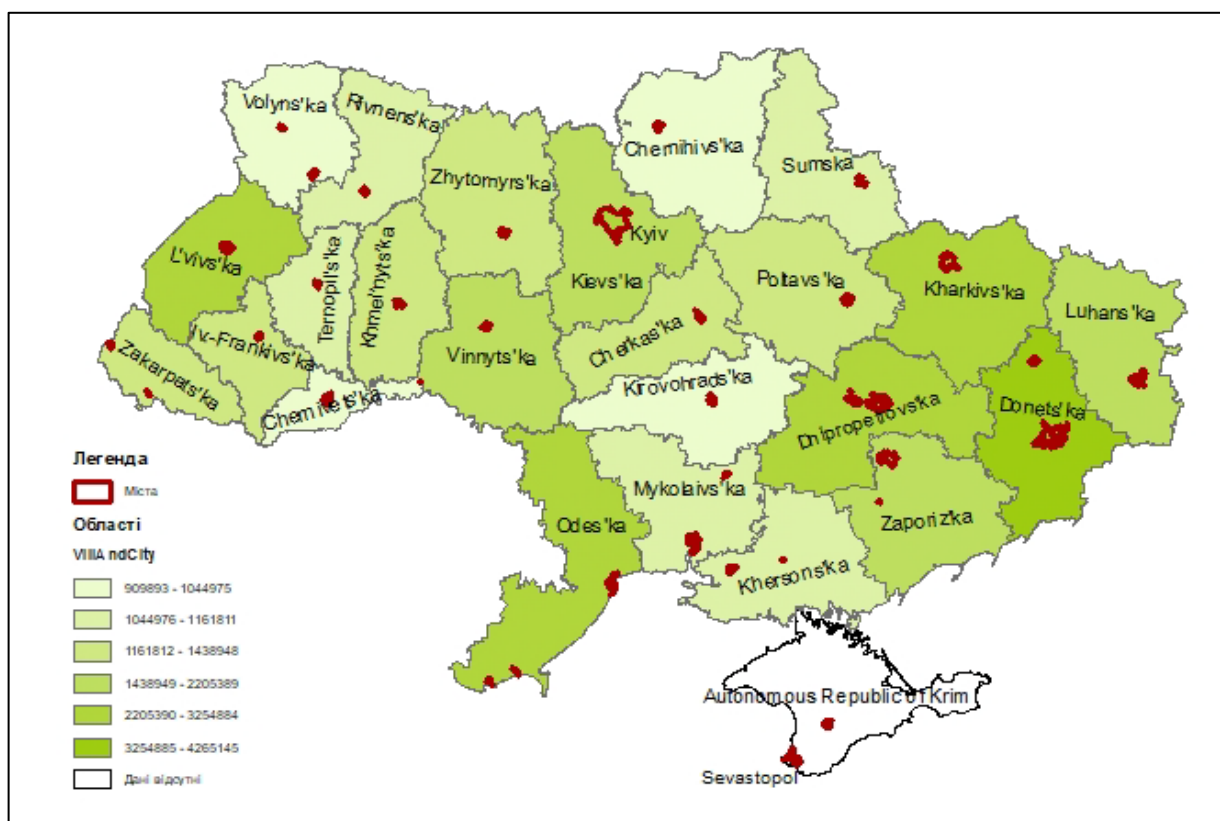


Рисунок 3.25 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення станом на 2016 рік.

Станом на 2016 рік порівняно з 2011 роком відношення кількості жителів по регіонами відносно інших областей зросло у Миколаївській, Закарпатській областях та спало в Чернігівській. Загальна кількість населення зменшилась.

Відображено тематичну карту «Кількість населення» щодо загальних даних населення по всій Україні, що відображає динаміку загального населення у кількісному співвідношенні на 2022 (рис.3.26).

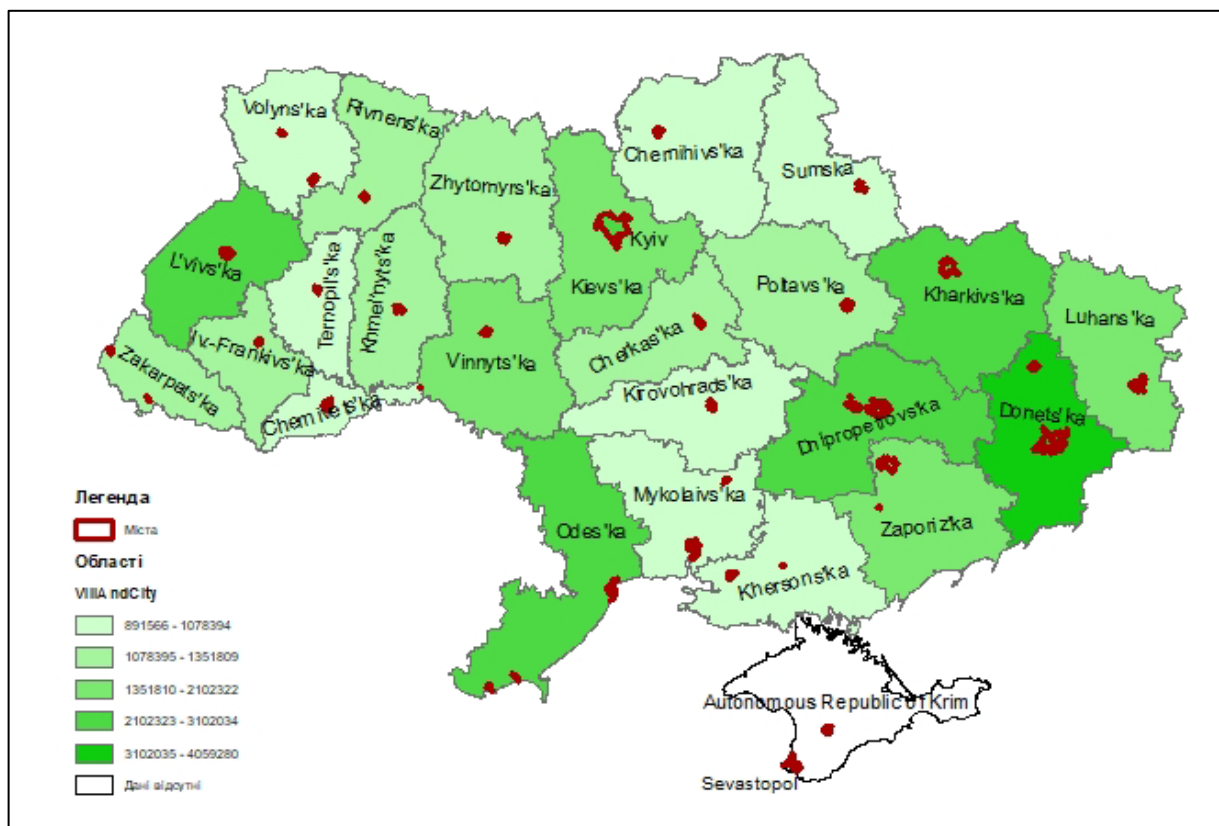


Рисунок 3.26 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення у по кількості по місцевості на 2022

Згідно з тематичною картою, на 2022 рік найбільшу чисельність населення мають області України, такі як Донецька, Дніпропетровська, Харківська, Одеська та Львівська. Найменше населення зафіксовано в Чернівецькій області. Київська, Вінницька, Полтавська, Запорізька, Луганська та Миколаївська області мають середні рівні населення порівняно з іншими. У інших областях рівень населення вважається нормальним. Дані щодо чисельності населення в Кримській республіці за 2022 рік відсутні.

Відображено тематичну карту «Кількість населення» щодо загальних даних населення по всій Україні, що відображає динаміку загального населення у кількісному співвідношенні на 2019 рік (рис.3.27).

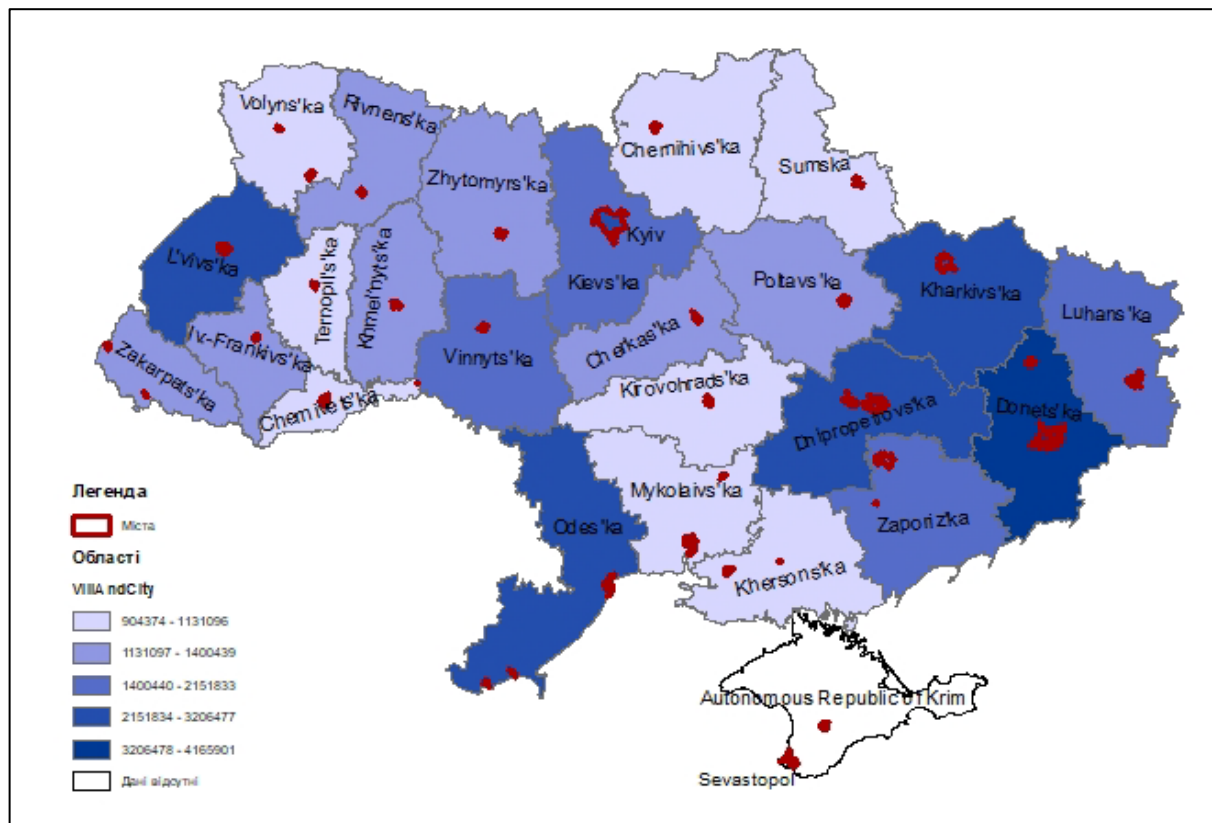


Рисунок 3.27 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення станом на 2019 рік

Станом на 2019 рік найбільша кількість населення спостерігається в Донецькій, Одеській, Харківській, Дніпропетровській, Львівській областях.

Висока кількість населення спостережена Вінницькій, Київській областях. Найнижча кількість населення станом на 2019 рік в Кіровоградській, Миколаївській, Херсонській, Тернопільській областях.

Відображено тематичну карту «Кількість населення» щодо загальних даних населення по всій Україні, що відображає динаміку загального населення у відсотковому співвідношенні (рис.3.28).

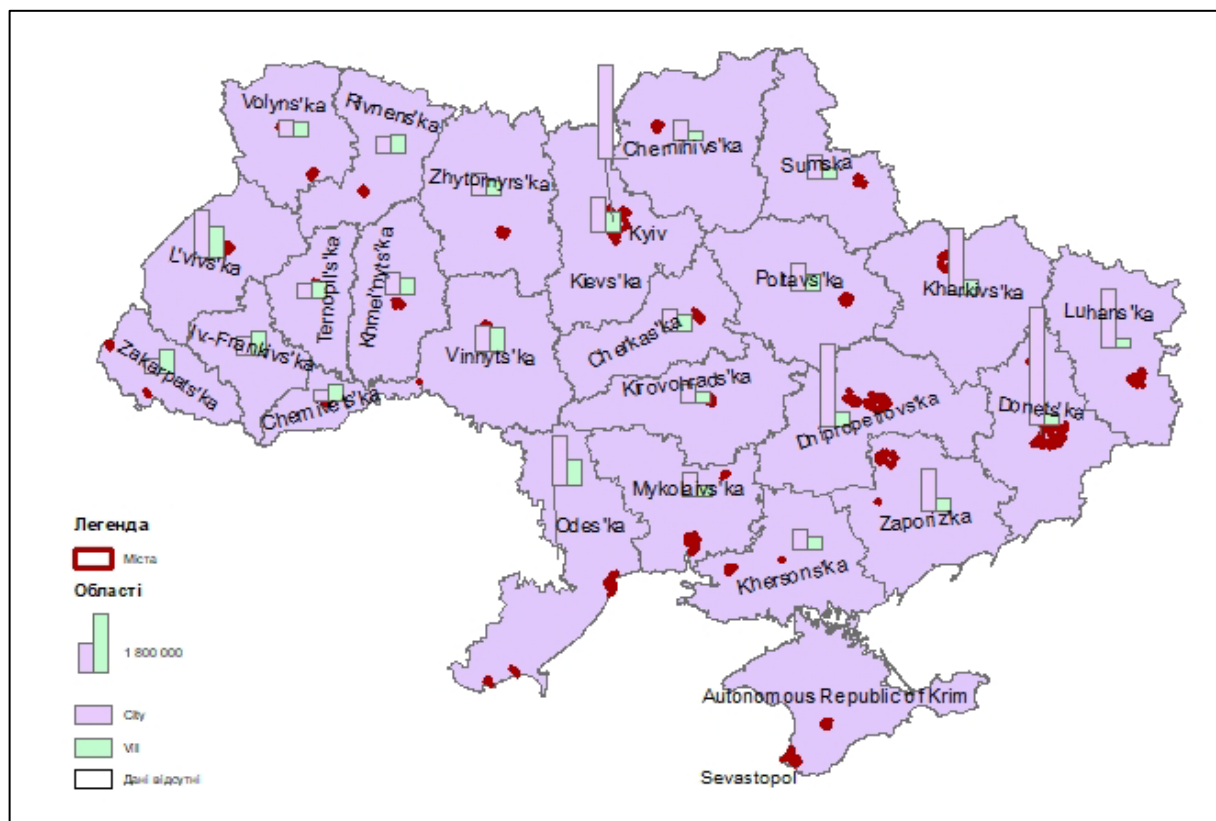


Рисунок 3.28– Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає населення у відсотках по місцевості

Аналіз графіка вказує на те, що на 2022 рік найвищий відсоток міського населення зареєстровано у Донецькій, Дніпропетровській, Луганській, Харківській, Одеській, Сумській та Київській областях. Значну частку сільського населення займають Закарпатська, Чернівецька, Тернопільська та Івано-Франківська області. У Вінницькій, Волинській та Рівненській областях відсотки не розходяться значно. Дані щодо чисельності населення в Кримській республіці за 2022 рік відсутні.

На тематичній карті «Відсоток кількості населення по типу місцевості за 2022 рік» показано відношення населення за міським типом місцевості то сільського в Україні станом на 2022 рік (рис.3.29).

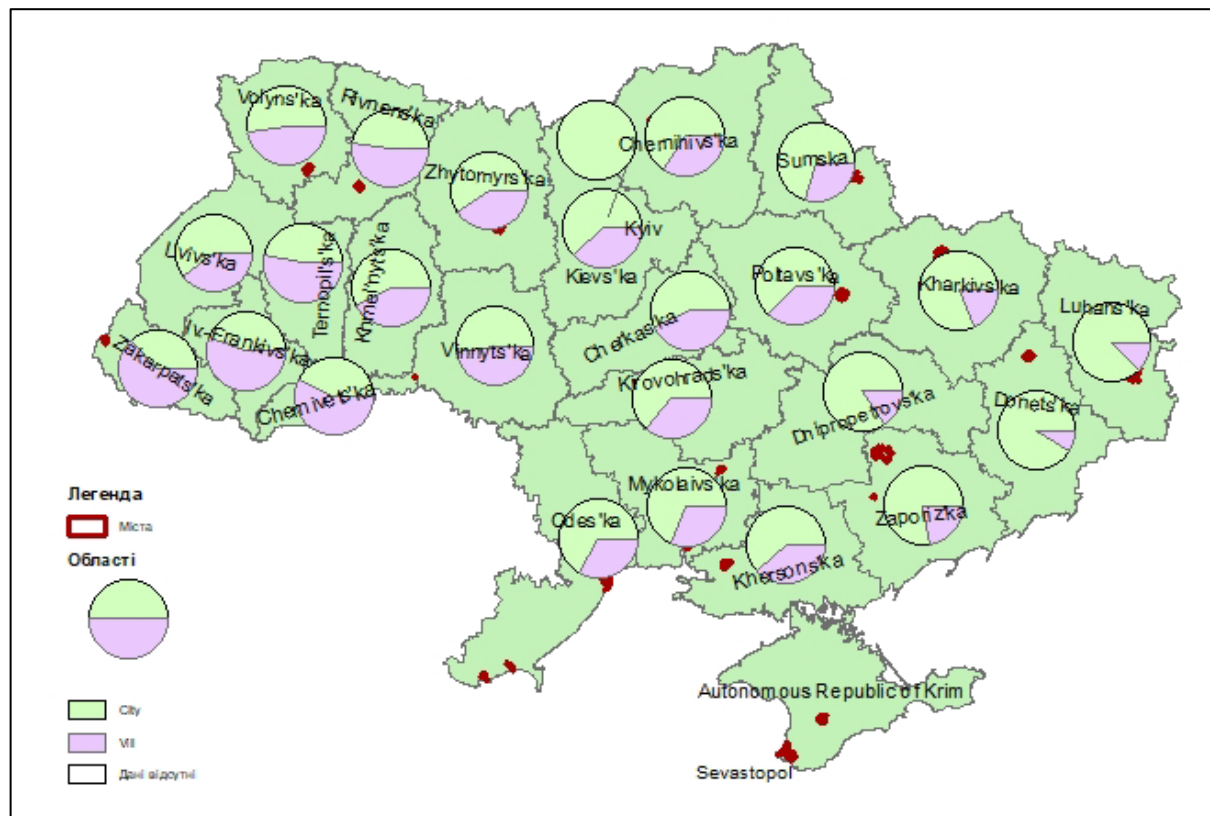


Рисунок 3.29 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає співвідношення населення за типом місцевості України за 2022 рік

Станом на 2022 рік найбільша частка сільського населення на західній Україні серед Чернівецької, Івано-Франківської, Закарпатської, Львівської, Волинської Тернопільської, Рівненської областях.

Найбільша частка міського населення на східній України в Донецькій, Луганській, Дніпропетровській, Харківській областях.

На тематичній карті «Відсоток кількості населення по типу місцевості за 2019 рік» показано відношення населення за міським типом місцевості то сільського в Україні станом на 2019 рік (рис.3.30).

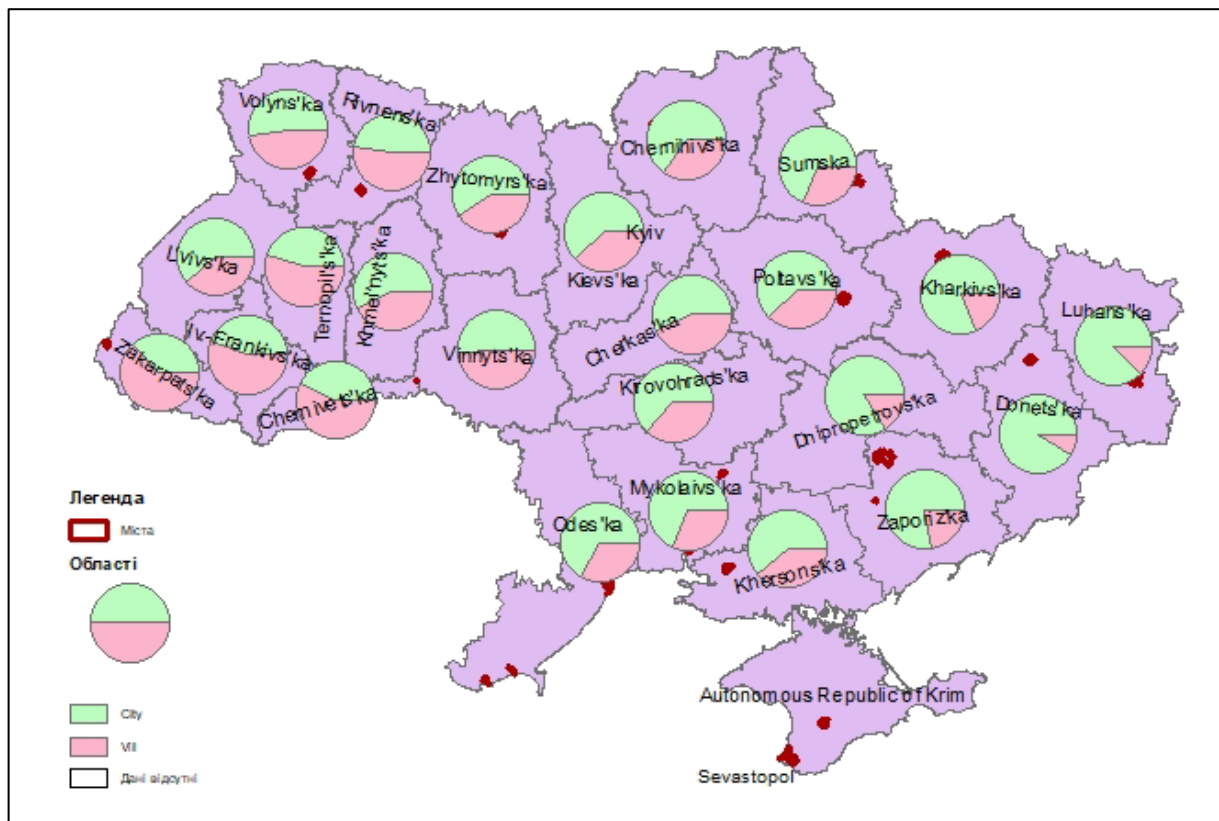


Рисунок 3.30 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає співвідношення населення за типом місцевості України за 2019 рік

Станом на 2019 рік загальне відношення населення за типом місцевості на змінилось. Переважна частка міського населення відмічається у центральній Україні в Київській, Черкаській, Кіровоградській, областях, проте різниця є помірною.

На тематичній карті «Кількість населення сіл за 2022 рік» показано загальні дані щодо кількості населення серед сільської місцевості в Україні станом на 2022 рік (рис.3.31).

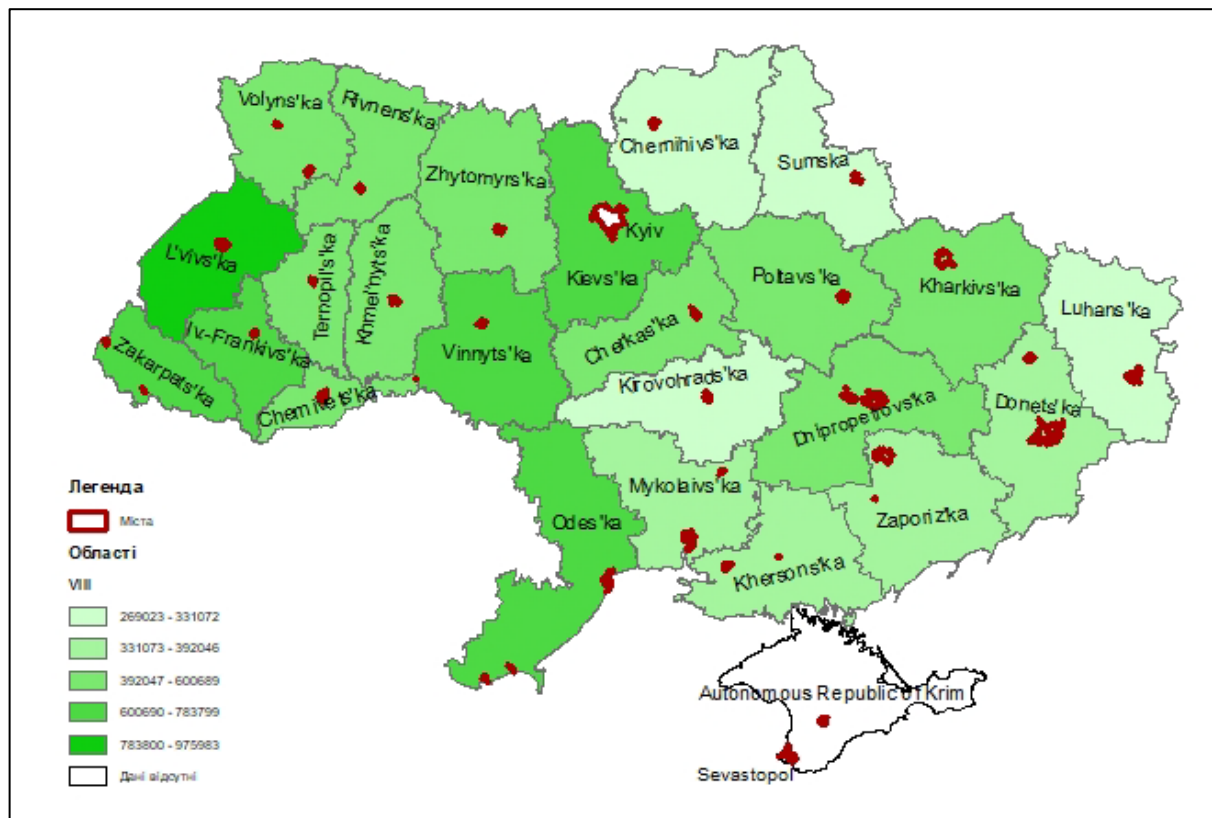


Рисунок 3.31 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення в Україні по типу сільської місцевості за 2022 рік

Відповідно даної карти найбільша частка населення за типом сільської місцевості в Львівській, Одеській, Вінницькій, Івано-Франківській, Закарпатській областях.

Середні показники мають Волинська, Рівненська, Житомирська, Полтавська, Харківська, Дніпропетровська, Черкаська області. Інші області мають відносно невелику кількість населення за типом сільської місцевості.

На тематичній карті «Кількість населення сіл за 2019 рік» показано загальні дані щодо кількості населення серед сільської місцевості в Україні станом на 2019 рік (рис.3.32).

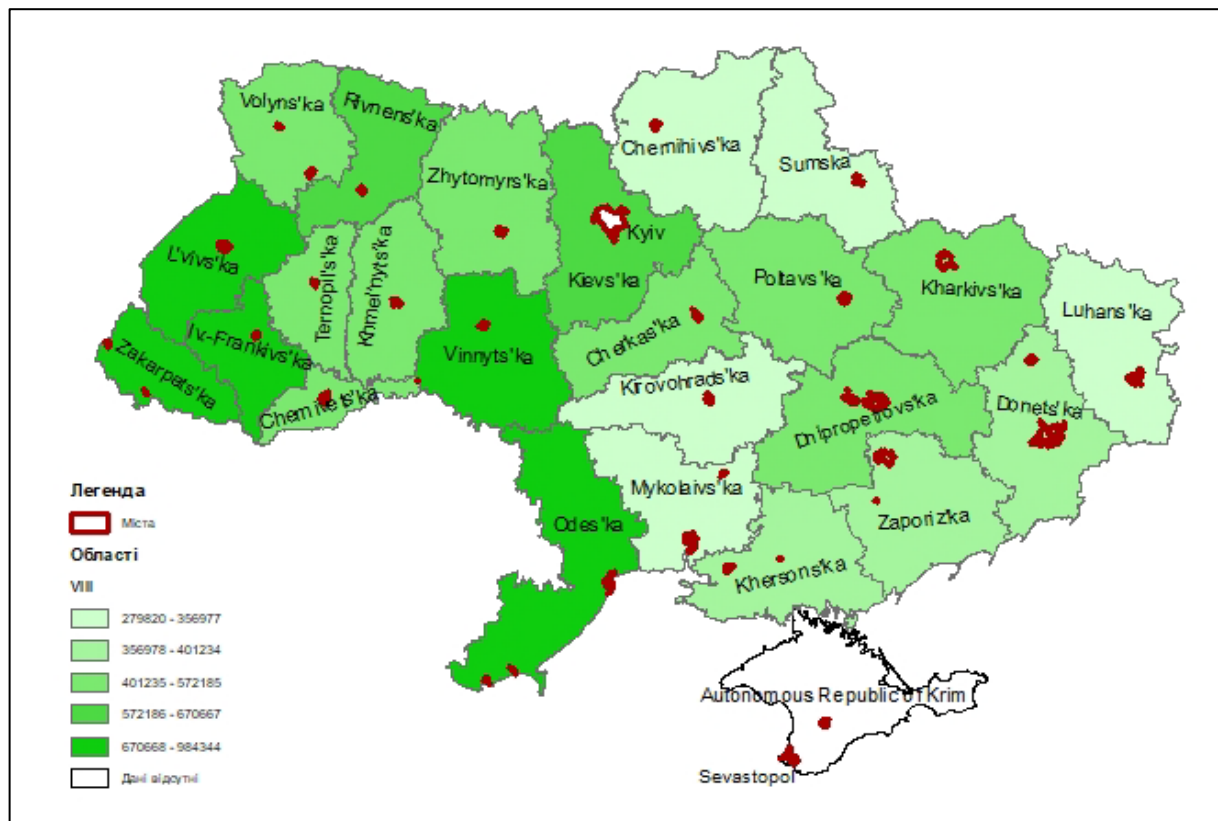


Рисунок 3.32 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення в Україні по типу сільської місцевості за 2019 рік

Станом на 2019 рік у порівнянні з даними за 2022 рік у Черкаській області населення за сільським типом місцевості було більше, також у порівнянні з іншими областями кількість сільських жителів у Миколаївській області стала менше. Також помітно, що кількість населення за сільським типом місцевості у Вінниці була вище ніж у Києві.

На тематичній карті «Кількість населення міст за 2022 рік» показано загальні дані щодо кількості населення серед міської місцевості в Україні станом на 2022 рік (рис.3.33).

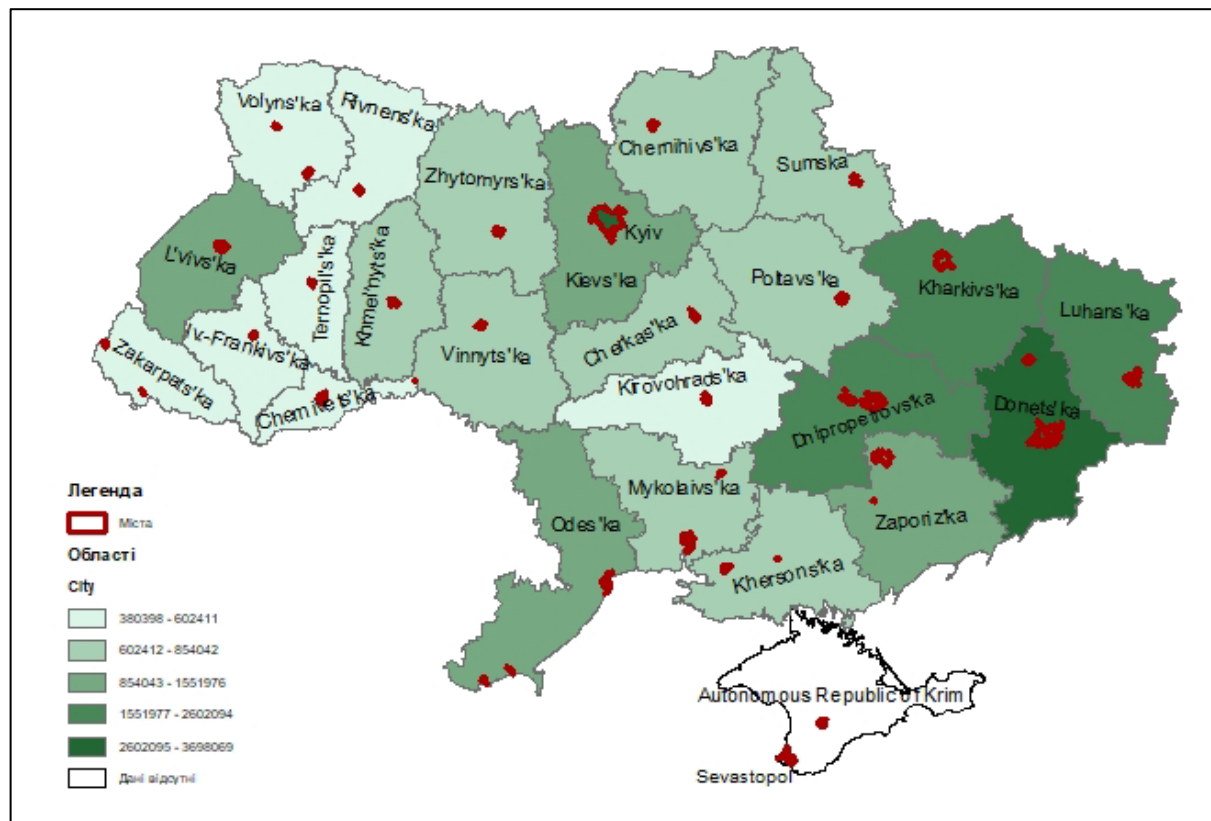


Рисунок 3.33 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення в Україні по типу міської місцевості за 2022 рік

Найбільше міського населення у Донецькій, Дніпропетровській, Харківській, Луганській, Одеській, Львівській, Київській, Запорізькій областях станом на 2022 рік. Помірна кількість міських жителів знаходиться областях центральної України. Найменша кількість населення за типом міської місцевості в областях західної України.

На тематичній карті «Кількість населення міст за 2019 рік» показано загальні дані щодо кількості населення серед міської місцевості в Україні станом на 2019 рік (рис.3.34).

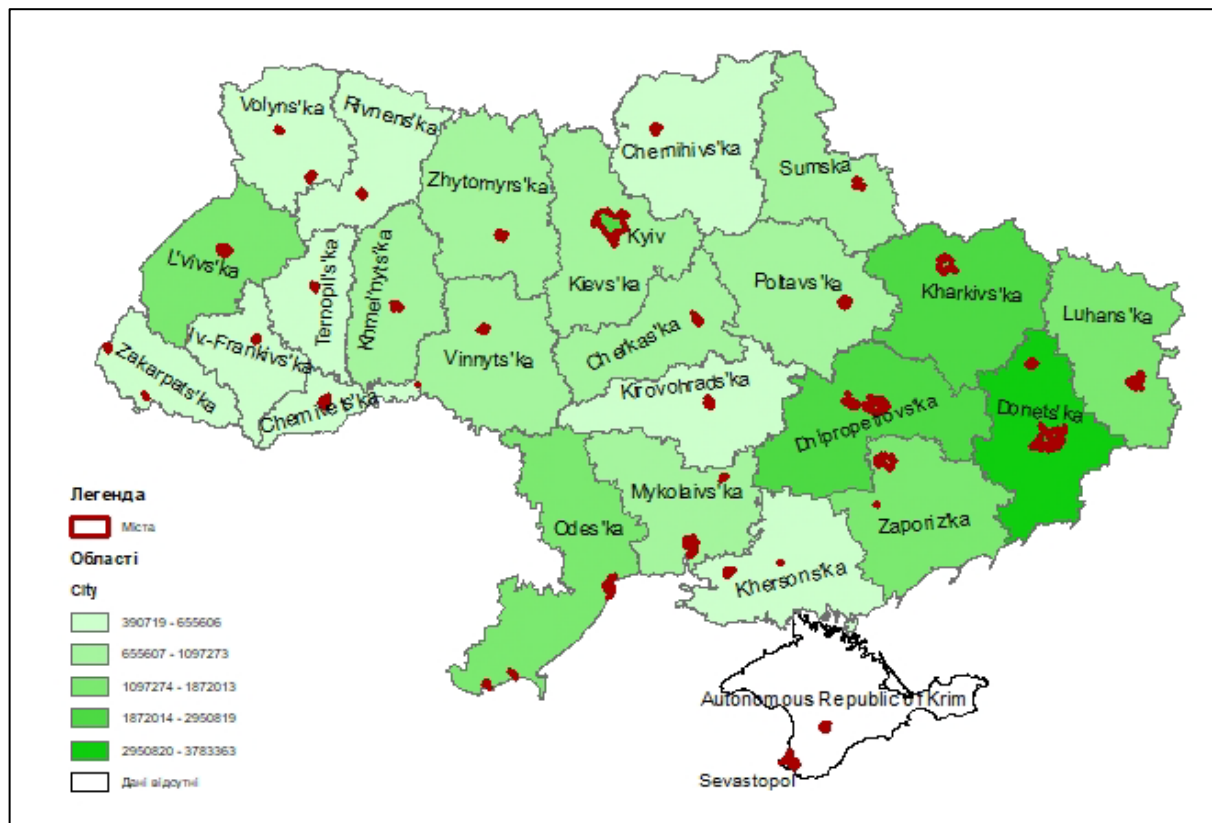


Рисунок 3.34 – Тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти, що відображає кількість населення в Україні по типу міської місцевості за 2019 рік

У порівнянні з 2022 роком станом на 2019 рік у Київській, Луганській областях кількість міських жителів менше. Найбільша кількість міських жителів у Донецькій, Харківській, Одеській, Львівській, Дніпропетровська. Найменша кількість міського населення в Херсонській, Чернівецькій, та в областях західної України.

На тематичній карті «Вікові групи від 2017 до 2022 року по статі» показано відношенням між жінками та чоловіками в категорії середньої вікової групи (рис.3.35).

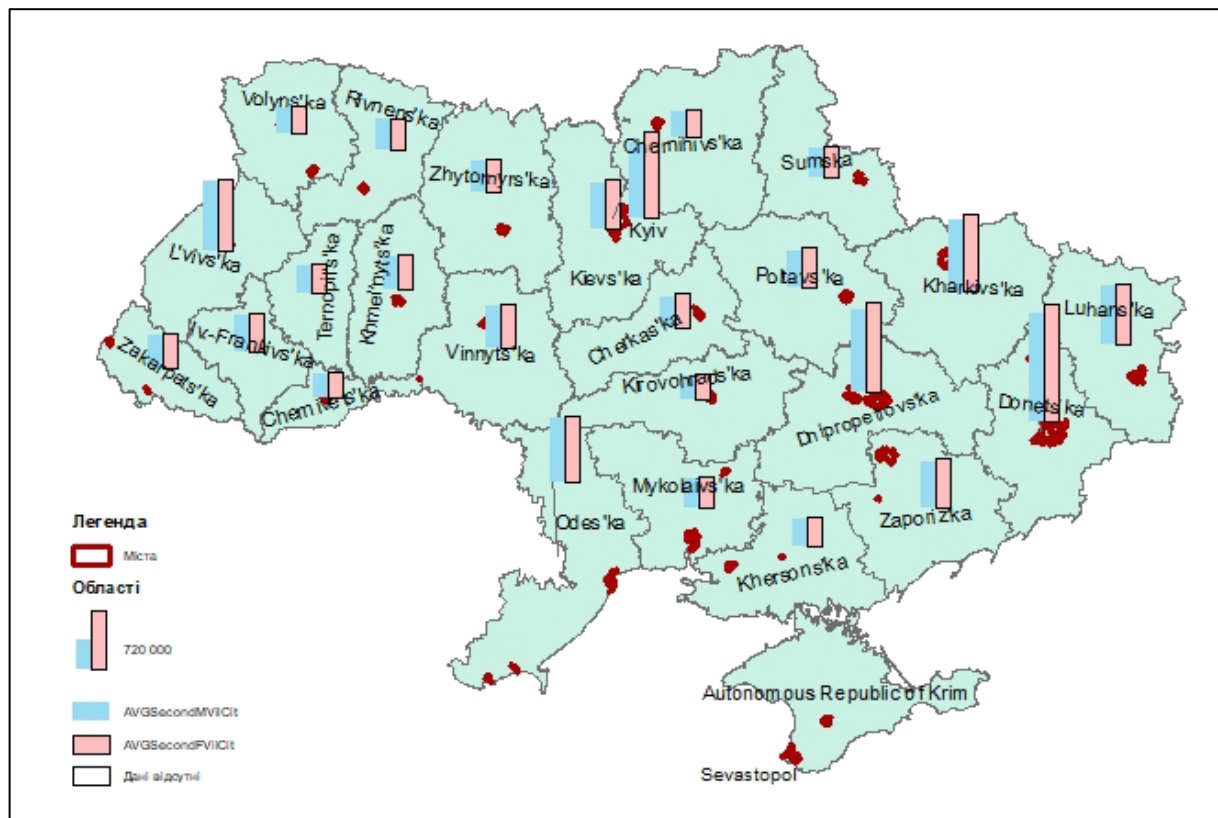


Рисунок 3.35 – Тематична карта, що відображає відношенням між жінками та чоловіками в категорії середньої вікової групи по середньому значенню від 2017 до 2022 років

По середньому значенню станом від 2017 по 2022 роки можна побачити, що кількісно жінок більше аніж чоловіків в середній віковій групі. Та загалом відсутні області де б чоловіків було б більше у співвідношенні, враховуючи це кореляція між відношенням чоловіків до жінок в залежності від певної області відсутня. Загалом різниця у відношенні між чоловіками та жінками середньої вікової категорії є нормованою.

На тематичній карті «Вікові групи від 2017 до 2022 року по статі» показано відношенням між жінками та чоловіками в категорії молодшої вікової групи (рис.3.36).

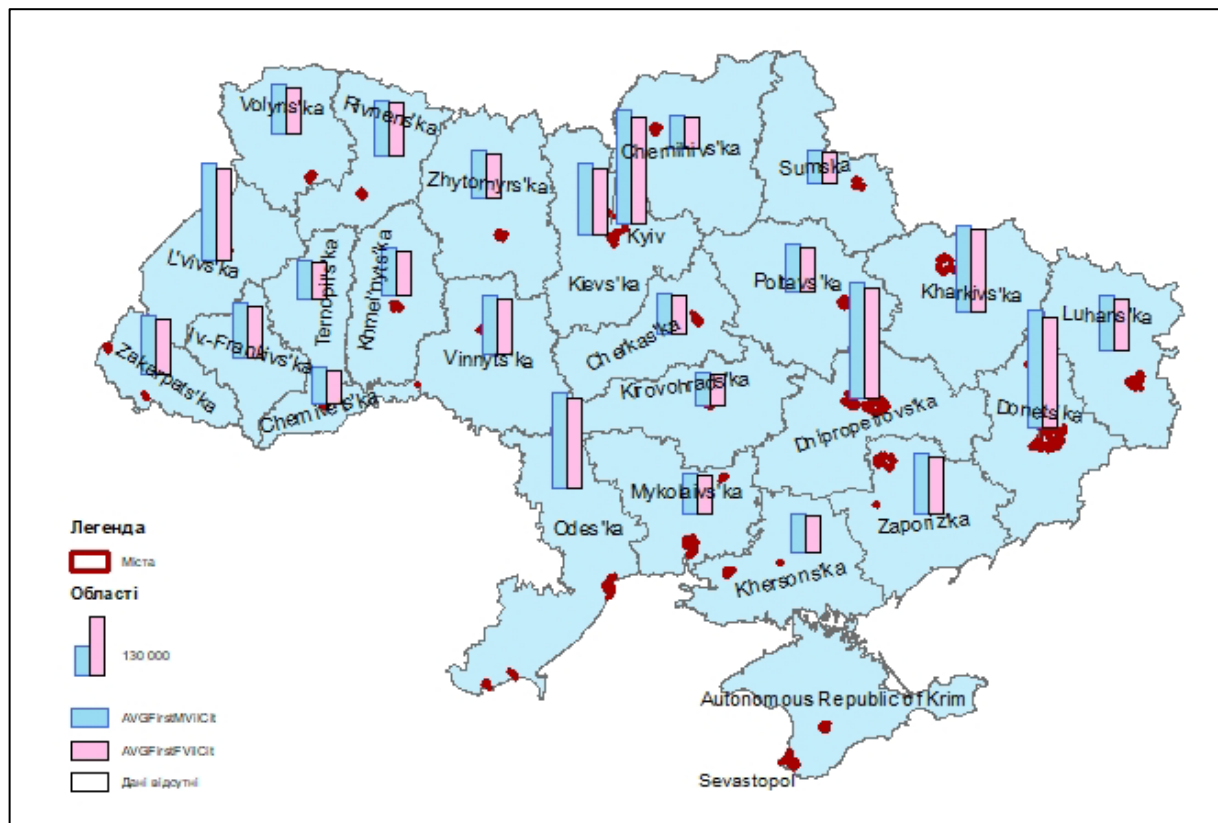


Рисунок 3.36 – Тематична карта, що відображає відношенням між жінками та чоловіками в категорії молодшої вікової групи по середньому значенню від 2017 до 2022 років

Станом по середньої вибірці від 2017 по 2022 рік молодшої вікової категорії чоловіки переважають кількість жінок, найбільша різниця у співвідношенні не відстежується та є нормованою, отже кореляції між віковою групою, відношенню між чоловіками і жінками та областю немає. Найменша різниця у Сумській, Рівненській, Чернігівській областях.

На тематичній карті «Вікові групи від 2017 до 2022 року по статі» показано відношенням між жінками та чоловіками в категорії старшій вікової групи (рис.3.37).

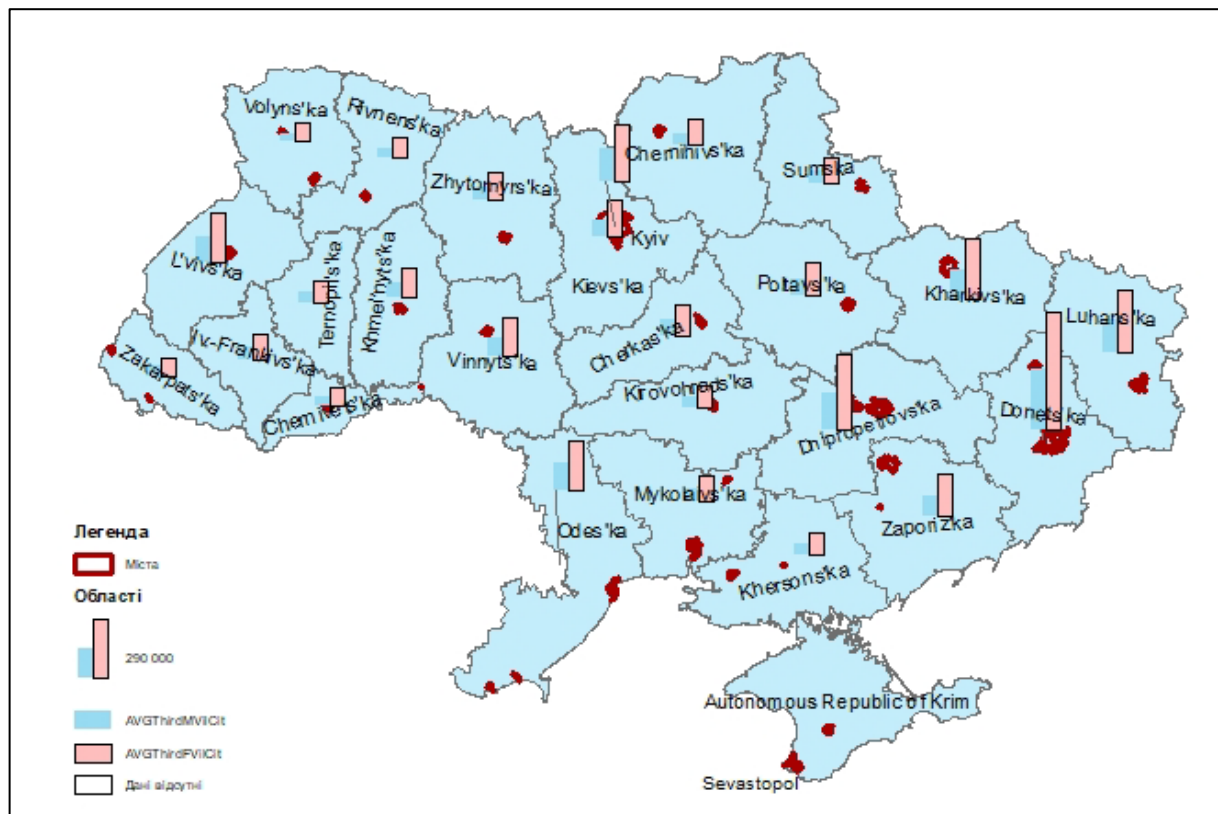


Рисунок 3.37 – Тематична карта, що відображає відношенням між жінками та чоловіками в категорії старшій вікової групи по середньому значенню від 2017 до 2022 років

Станом по середньої вибірці від 2017 по 2022 рік старшої вікової категорії жінки значно переважають кількість чоловіків, найбільша різниця відстежується у Волинській, Закарпатській областях. Загалом кількість жінок майже в два рази переважає кількість чоловіків серед старшої вікової групи.

На тематичній карті «Відношення народжених до померлих 2017-2022 ріки» показано загальні дані щодо відношення між народженими та померлими станом на 2017-2022 рік (рис.3.38).

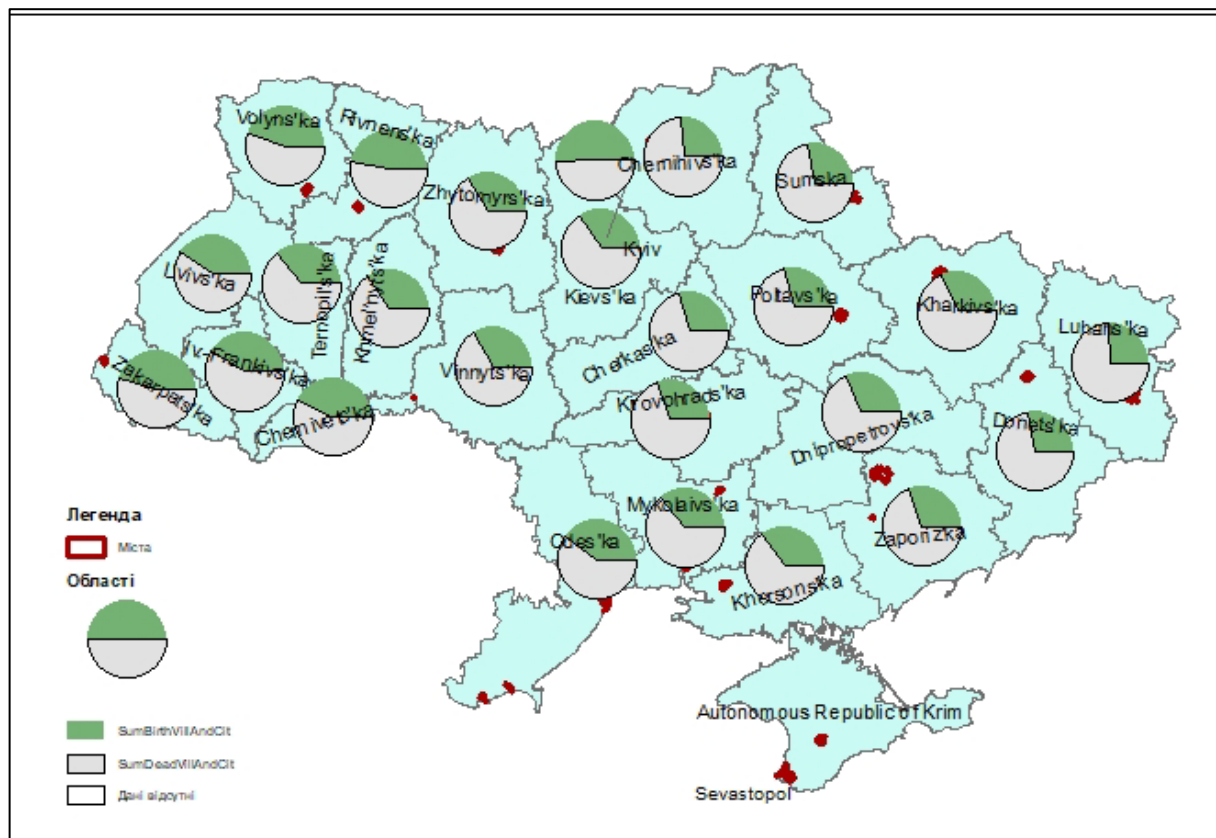


Рисунок 3.38 – Тематична карта, що відображає відношення між народженими та померлими станом на 2017 – 2022 рік

Станом на 2017 – 2022 рік кількість смертності значено перевищує в Луганській, Донецькій, Сумській областях. Відносно грані показники народжуваності в порівнянні зі смертністю мають Чернівецька, Закарпатська, Львівська, Рівненська області.

На тематичній карті «Кількість померлих за 2017-2022 роки» показано загальні дані щодо кількості померлих станом на 2017-2022 рік (рис.3.39).

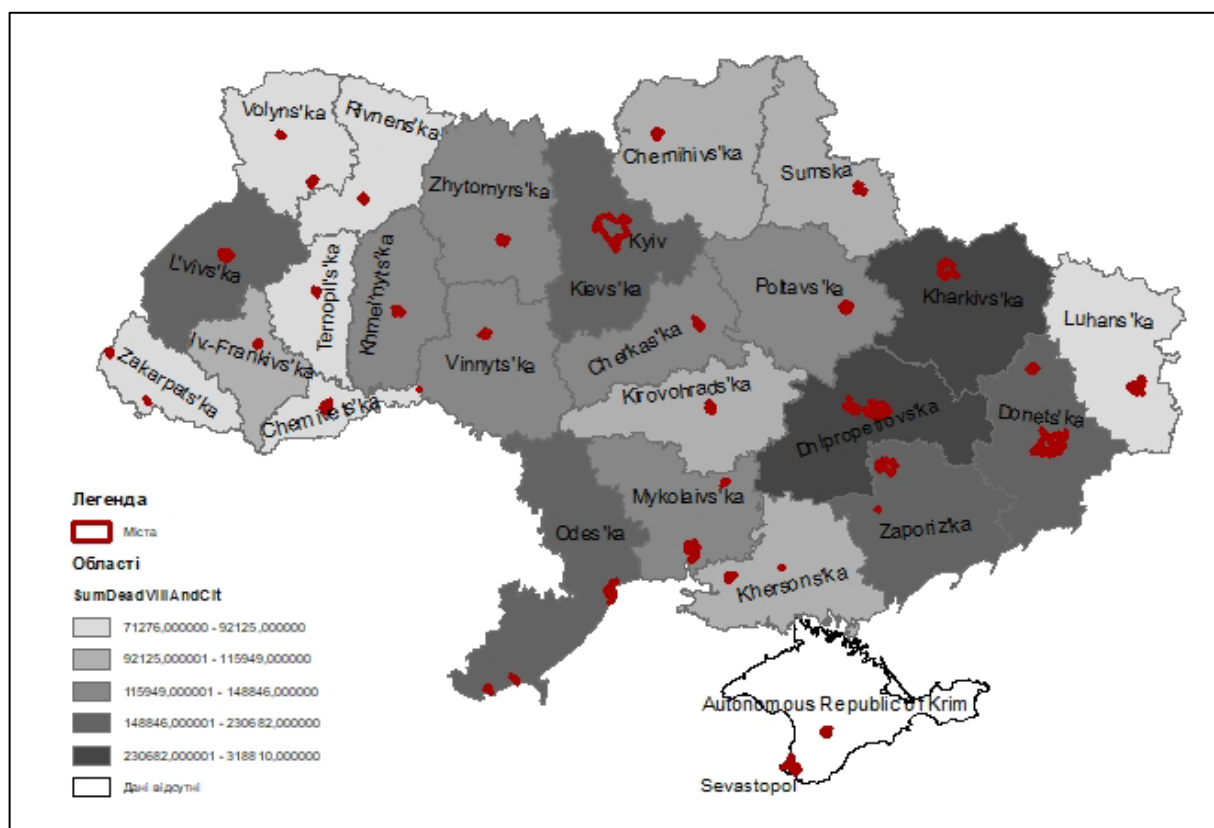


Рисунок 3.39 – Тематична карта, що відображає кількість померлих станом на 2017 – 2022 рік

Станом на 2017-2022 рік найбільша кількість смертності у Дніпропетровській, Харківській, Львівській та Одеській області. Враховуючи відповідні дані можна зробити висновок про кореляцію між до кількості населення.

3.2 Висновки

У даному етапі дослідження було проведено аналіз вікового розподілу населення, використовуючи тематичні карти для вікових груп від 0 до 15 років, від 15 років до 64 років та 65 років і старше. Зроблено детальний огляд цих карт, в яких відображено динаміку розподілу населення за вказаними віковими категоріями.

Крім того, було протестовану інформаційну систему на прикладі створення тематичних карт, що відображають середнє значення вікових категорій. Проведено ретельний аналіз цих карт для визначення змін у віковому розподілі населення протягом зазначених періодів.

Додатково, було проведене тестування на прикладі побудови тематичних карт, що відображають природний приріст та скорочення населення. Здійснено глибокий аналіз цих карт для виявлення тенденцій у зміні чисельності населення протягом визначеного періоду.

Крім того, вивчено картографічні представлення кількості населення, зосереджуючись на співвідношенні міського та сільського населення. Результати цього аналізу відобразилися на створених картах, що надає можливість зрозуміти розподіл населення за типом населеного пункту.

Вплив пандемії: Один з можливих факторів, який вплинув на кількість одружень в Україні в 2021 році, це пандемія COVID-19, яка обмежила можливості для проведення весільних церемоній і святкувань.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Проведення комерційного та технологічного аудиту науково-технічної розробки

Метою проведення комерційного і технологічного аудиту дослідження за темою «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках» є оцінювання науково-технічного рівня та рівня комерційного потенціалу розробки, створеної в результаті науково-технічної діяльності.

Оцінювання науково-технічного рівня розробки та її комерційного потенціалу рекомендується здійснювати із застосуванням 5-ти бальної системи оцінювання за 12-ма критеріями, наведеними в таблиці 4.1 [35].

Таблиця 4.1 – Результати оцінювання науково-технічного рівня і комерційного потенціалу розробки експертами

Критерії	Експерт (ПІБ, посада)		
	1	2	3
	Бали:		
1. Технічна здійсненність концепції	4	3	4
2. Ринкові переваги (наявність аналогів)	4	3	3
3. Ринкові переваги (ціна продукту)	3	4	3
4. Ринкові переваги (технічні властивості)	3	3	3
5. Ринкові переваги (експлуатаційні витрати)	2	2	2
6. Ринкові перспективи (розмір ринку)	3	3	3
7. Ринкові перспективи (конкуренція)	2	2	2
8. Практична здійсненність (наявність фахівців)	5	5	5
9. Практична здійсненність (наявність фінансів)	2	3	2

Продовження таблиці 4.1

10. Практична здійсненність (необхідність нових матеріалів)	4	5	5
11. Практична здійсненність (термін реалізації)	3	4	5
12. Практична здійсненність (розробка документів)	4	5	4
Сума балів	39	42	41
Середньоарифметична сума балів CB_c	40,7		

За результатами розрахунків, наведених в таблиці 4.1, зробимо висновок щодо науково-технічного рівня і рівня комерційного потенціалу розробки. При цьому використаємо рекомендації, наведені в [35].

Згідно проведених досліджень рівень комерційного потенціалу розробки за темою «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках» становить 40,7 бала, що відповідно до таблиці 4.1, свідчить про комерційну важливість проведення даних досліджень (рівень комерційного потенціалу розробки високий).

4.2 Розрахунок узагальненого коефіцієнта якості розробки

Узагальнений коефіцієнт якості (B_n) для нового технічного рішення розрахуємо за формулою [35]:

$$B_n = \sum_{i=1}^k \alpha_i \cdot \beta_i, \quad (4.1)$$

де k – кількість найбільш важливих технічних показників, які впливають на якість нового технічного рішення;

α_i – коефіцієнт, який враховує питому вагу i -го технічного показника в загальній якості розробки. Коефіцієнт α_i визначається експертним шляхом і при цьому має

$$\sum_{i=1}^k \alpha_i = 1$$

виконуватись умова ;

β_i – відносне значення i -го технічного показника якості нової розробки.

Результати порівняння зведемо до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Порівняння основних параметрів розробки та аналога.

Показники (параметри)	Одиниця вимірю- вання	Анало г	Проектовани й продукт	Відношенн я параметрів нової розробки до аналога	Питома вага показника
Кількість аналізованих показників динаміки та структури	одиниць	2	5	2,5	0,25
Кластеризація візуалізації динаміки параметру	одиниць	4	7	1,75	0,2
Об'єм зібраних даних	GB	10	15	1,5	0,15
Загальна можлива кількість відображених тематичних карт	одиниць	12	30	2,5	0,2
Кількість можливих графіків відображення	одиниць	6	13	2,05	0,2

Узагальнений коефіцієнт якості (B_n) для нового технічного рішення складе:

$$B_n = \sum_{i=1}^k \alpha_i \cdot \beta_i = 2,5 \cdot 0,25 + 1,75 \cdot 0,2 + 1,5 \cdot 0,15 + 2,5 \cdot 0,2 + 2,05 \cdot 0,2 = 2,11.$$

Отже за технічними параметрами, згідно узагальненого коефіцієнту якості розробки, науково-технічна розробка переважає існуючі аналоги приблизно в 2,11 рази.

4.3 Розрахунок витрат на проведення науково-дослідної роботи

Витрати, пов'язані з проведенням науково-дослідної роботи на тему «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках», під час планування, обліку і калькулювання собівартості науково-дослідної роботи групуємо за відповідними статтями.

4.3.1 Витрати на оплату праці

Витрати на основну заробітну плату дослідників (Z_o) розраховуємо у відповідності до посадових окладів працівників, за формулою [35]:

$$Z_o = \sum_{i=1}^k \frac{M_{ni} \cdot t_i}{T_p}, \quad (4.2)$$

де k – кількість посад дослідників залучених до процесу досліджень;

M_{ni} – місячний посадовий оклад конкретного дослідника, (грн);

t_i – число днів роботи конкретного дослідника, дн.;

T_p – середнє число робочих днів в місяці, $T_p=22$ дні.

$$Z_o = 16280,00 \cdot 44 / 22 = 32560,00 \text{ (грн)}$$

Проведені розрахунки зведемо до таблиці.

Таблиця 4.3 – Витрати на заробітну плату дослідників

Найменування посади	Місячний посадовий оклад, грн	Оплата за робочий день, грн	Число днів роботи	Витрати на заробітну плату, грн

Продовження таблиці 4.3

Керівник проекту з розробки інформаційної технології аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках	16280,00	740,00	44	32560,00
Інженер-аналітик (системний аналіз)	15950,00	725,00	8	5800,00
Інженер-розробник програмного забезпечення аналізу	16090,00	731,36	36	26329,09
Консультант (фахівець статистичної служби України)	14500,00	659,09	6	3954,55
Провідний фахівець	7300,00	331,82	42	13936,36
Всього				82580,00

Витрати на основну заробітну плату робітників (Z_p) за відповідними найменуваннями робіт НДР на тему «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках» розраховуємо за формулою:

$$Z_p = \sum_{i=1}^n C_i \cdot t_i, \quad (4.3)$$

де C_i – погодинна тарифна ставка робітника відповідного розряду, за виконану відповідну роботу, грн/год;

t_i – час роботи робітника при виконанні визначеної роботи, год.

Погодинну тарифну ставку робітника відповідного розряду C_i можна визначити за формулою:

$$C_i = \frac{M_M \cdot K_i \cdot K_c}{T_p \cdot t_{зм}}, \quad (4.4)$$

де M_M – розмір мінімальної місячної заробітної плати, прийmemo $M_M=6700,00$ (грн);

K_i – коефіцієнт міжкваліфікаційного співвідношення (табл. Б.2, додаток Б) [35];

K_c – мінімальний коефіцієнт співвідношень місячних тарифних ставок;

T_p – середнє число робочих днів в місяці, приблизно $T_p = 22$ дн;

$t_{зм}$ – тривалість зміни, год.

$$C_1 = 6700,00 \cdot 1,10 \cdot 1,35 / (22 \cdot 8) = 56,53 \text{ (грн)}$$

$$З_{р1} = 56,53 \cdot 6,24 = 352,76 \text{ (грн)}$$

Таблиця 4.4 – Величина витрат на основну заробітну плату робітників

Найменування робіт	Тривалість роботи, год	Розряд роботи	Тарифний коефіцієнт	Погодинна тарифна ставка, грн	Величина оплати на робітника грн
Монтаж обчислювального обладнання та серверних блоків	6,24	2	1,10	56,53	352,76
Підготовка робочого місця дослідника-розробника інформаційної технології	6,22	2	1,35	69,38	431,54
Інсталяція програмного забезпечення розробки (моделювання) інформаційної технології аналізу	8,30	4	1,70	87,37	725,14

Продовження таблиці 4.4

Введення кодів блоку формування бази даних системи аналізу	7,00	5	1,70	87,37	611,57
Введення кодів блоку аналізу статистичних даних	5,55	5	1,10	56,53	313,75
Монтаж системи обміну інформацією	8,30	5	1,70	87,37	725,14
Налагодження системної взаємодії компонентів	7,20	4	1,50	77,09	555,03
Інтеграція модулів аналізу	4,00	5	1,70	87,37	349,47
Всього					4064,39

Додаткову заробітну плату розраховуємо як 10 ... 12% від суми основної заробітної плати дослідників та робітників за формулою:

$$Z_{\text{дод}} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{\text{дод}}}{100\%}, \quad (4.5)$$

де $H_{\text{дод}}$ – норма нарахування додаткової заробітної плати. Прийmemo 10%.

$$Z_{\text{дод}} = (82580,00 + 4064,39) \cdot 10 / 100\% = 8664,44 \text{ (грн)}$$

4.3.2 Відрахування на соціальні заходи

Нарахування на заробітну плату дослідників та робітників розраховуємо як 22% від суми основної та додаткової заробітної плати дослідників і робітників за формулою:

$$Z_n = (Z_o + Z_p + Z_{\text{дод}}) \cdot \frac{H_{\text{зн}}}{100\%} \quad (4.6)$$

де H_{zn} – норма нарахування на заробітну плату. Приймаємо 22%.

$$Z_n = (82580,00 + 4064,39 + 8664,44) \cdot 22 / 100\% = 20967,94 \text{ (грн)}.$$

4.3.3 Сировина та матеріали

Витрати на матеріали (M), у вартісному вираженні розраховуються окремо по кожному виду матеріалів за формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n H_j \cdot C_j \cdot K_j - \sum_{j=1}^n B_j \cdot C_{ej} \quad (4.7)$$

де H_j – норма витрат матеріалу j -го найменування, кг;

n – кількість видів матеріалів;

C_j – вартість матеріалу j -го найменування, грн/кг;

K_j – коефіцієнт транспортних витрат, ($K_j = 1,1 \dots 1,15$);

B_j – маса відходів j -го найменування, кг;

C_{ej} – вартість відходів j -го найменування, грн/кг.

$$M_1 = 3,000 \cdot 176,00 \cdot 1,1 - 0,0 \cdot 0,0 = 580,80 \text{ (грн)}$$

Проведені розрахунки зведемо до таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Витрати на матеріали

Найменування матеріалу, марка, тип, сорт	Ціна за 1 кг, грн	Норма витрат, кг	Величина відходів, кг	Ціна відходів, грн/кг	Вартість витраченого матеріалу, грн
Папір офісний А4	176,00	3,000	0,0	0,0	580,80
Папір для записів А4	125,00	3,000	0,0	0,0	412,50
Набір канцелярський КОЦ-15	210,00	4,000	0,0	0,0	924,00
Всього					1917,30

4.3.4 Розрахунок витрат на комплектуючі

Витрати на комплектуючі (K_6), які використовують при проведенні НДР на тему «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках» відсутні.

4.3.5 Спецустаткування для наукових (експериментальних) робіт

Балансову вартість спецустаткування розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{спец}} = \sum_{i=1}^k C_i \cdot C_{\text{пр.}i} \cdot K_i, \quad (4.8)$$

де C_i – ціна придбання одиниці спецустаткування даного виду, марки, грн;

$C_{\text{пр.}i}$ – кількість одиниць устаткування відповідного найменування, які придбані для проведення досліджень, шт.;

K_i – коефіцієнт, що враховує доставку, монтаж, налагодження устаткування тощо, ($K_i = 1, 10 \dots 1, 12$);

k – кількість найменувань устаткування.

$$B_{\text{спец}} = 44299,00 \cdot 1 \cdot 1,1 = 48728,90 \text{ (грн)}$$

Отримані результати зведемо до таблиці:

Таблиця 4.6 – Витрати на придбання спецустаткування по кожному виду

Найменування устаткування	Кількість, шт	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн
Серверне обладнання обробки та збереження DATA BASE	1	44299,00	48728,90
Маршрутизатор MikrotecBR-3422	1	4655,00	5120,50
Всього			53849,40

4.3.6 Програмне забезпечення для наукових (експериментальних) робіт

Балансову вартість програмного забезпечення розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{прг}} = \sum_{i=1}^k C_{\text{инрг}} \cdot C_{\text{прг.}i} \cdot K_i, \quad (4.9)$$

де $C_{\text{инрг}}$ – ціна придбання одиниці програмного засобу даного виду, грн;

$C_{\text{прг.}i}$ – кількість одиниць програмного забезпечення відповідного найменування, які придбані для проведення досліджень, шт.;

K_i – коефіцієнт, що враховує інсталяцію, налагодження програмного засобу тощо, ($K_i = 1, 10 \dots 1, 12$);

k – кількість найменувань програмних засобів.

$$B_{\text{прг}} = 8452,00 \cdot 1 \cdot 1,05 = 8874,60 \text{ (грн)}$$

Отримані результати зведемо до таблиці 4.7:

Таблиця 4.7 – Витрати на придбання програмних засобів по кожному виду

Найменування програмного засобу	Кількість, шт	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн
Прикладне програмне забезпечення ArcGIS	1	8452,00	8874,60
База даних структури населення України	1	3850,00	4042,50
Доступ до мережі Internet (високошвидкісний) грн/місяць	2	250,00	525,00
Всього			13442,10

4.3.7 Амортизація обладнання, програмних засобів та приміщень

В спрощеному вигляді амортизаційні відрахування по кожному виду обладнання, приміщень та програмному забезпеченню тощо, розраховуємо з використанням прямолінійного методу амортизації за формулою:

$$A_{\text{обл}} = \frac{Ц_{\text{б}}}{T_{\text{в}}} \cdot \frac{t_{\text{вик}}}{12}, \quad (4.10)$$

де $Ц_{\text{б}}$ – балансова вартість обладнання, програмних засобів, приміщень тощо, які використовувались для проведення досліджень, грн;

$t_{\text{вик}}$ – термін використання обладнання, програмних засобів, приміщень під час досліджень, місяців;

$T_{\text{в}}$ – строк корисного використання обладнання, програмних засобів, приміщень тощо, років.

$$A_{\text{обл}} = (22650,00 \cdot 2) / (2 \cdot 12) = 1887,50 \text{ (грн)}$$

Проведені розрахунки зведемо до таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Амортизаційні відрахування по кожному виду обладнання

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Строк корисного використання, років	Термін використання обладнання, місяців	Амортизаційні відрахування, грн
Персональний комп'ютер розробника інформаційної технології аналізу	22650,00	2	2	1887,50
Електронно-обчислювальний центр системи аналізу (НР i5 Tover 16G 2318-526)	32599,00	2	2	2716,58

Продовження таблиці 4.8

Робоче місце розробника інформаційної технології	7888,00	5	2	262,93
Пристрої швидкісної передачі даних	6599,00	4	2	274,96
Пристрої виведення інформації	7340,00	5	2	244,67
Блоки зовнішньої пам'яті серверного обладнання (зберігання бази даних)	6820,00	4	2	284,17
Програмне забезпечення Microsoft Windows, Office 2021	9820,00	2	2	818,33
Приміщення лабораторії досліджень та розробки	457500,00	25	2	3050,00
Всього				9539,14

4.3.8 Паливо та енергія для науково-виробничих цілей

Витрати на силову електроенергію (B_e) розраховуємо за формулою:

$$B_e = \sum_{i=1}^n \frac{W_{yi} \cdot t_i \cdot \Pi_e \cdot K_{впн}}{\eta_i}, \quad (4.11)$$

де W_{yi} – встановлена потужність обладнання на визначеному етапі розробки, кВт;

t_i – тривалість роботи обладнання на етапі дослідження, год;

C_e – вартість 1 кВт-години електроенергії, грн; прийmemo $C_e = 7,50$ (грн)

K_{eni} – коефіцієнт, що враховує використання потужності, $K_{eni} < 1$;

η_i – коефіцієнт корисної дії обладнання, $\eta_i < 1$.

$$B_e = 0,32 \cdot 336,0 \cdot 7,50 \cdot 0,95 / 0,97 = 806,40 \text{ (грн)}$$

Проведені розрахунки зведемо до таблиці. 4.9.

Таблиця 4.9 – Витрати на електроенергію

Найменування обладнання	Встановлена потужність, кВт	Тривалість роботи, год	Сума, грн
Персональний комп'ютер розробника інформаційної технології аналізу	0,32	336,0	806,40
Електронно-обчислювальний центр системи аналізу (HP i5 Tower 16G 2\318-526)	0,42	310,0	976,50
Робоче місце розробника інформаційної технології	0,10	336,0	252,00
Пристрої швидкісної передачі даних	0,04	310,0	93,00
Пристрої виведення інформації	0,16	5,0	6,00
Блоки зовнішньої пам'яті серверного обладнання (зберігання бази даних)	0,03	310,0	69,75
Серверне обладнання обробки та збереження DATA BASE	0,36	310,0	837,00
Маршрутизатор MikrotecBR-3422	0,04	310,0	93,00
Всього			3133,65

4.3.9 Службові відрядження

Витрати за статтею «Службові відрядження» розраховуємо як 20...25% від суми основної заробітної плати дослідників та робітників за формулою:

$$B_{cv} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{cv}}{100\%}, \quad (4.12)$$

де H_{cv} – норма нарахування за статтею «Службові відрядження», прийmemo $H_{cv} = 22\%$.

$$B_{cv} = (82580,00 + 4064,39) \cdot 22 / 100\% = 19061,77 \text{ (грн)}$$

4.3.10 Витрати на роботи, які виконують сторонні підприємства, установи і організації

Витрати розраховуємо як 30...45% від суми основної заробітної плати дослідників та робітників за формулою:

$$B_{cn} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{cn}}{100\%}, \quad (4.13)$$

де H_{cn} – норма нарахування за статтею «Витрати на роботи, які виконують сторонні підприємства, установи і організації», прийmemo $H_{cn} = 30\%$.

$$B_{cn} = (82580,00 + 4064,39) \cdot 30 / 100\% = 25993,32 \text{ (грн)}$$

4.3.11 Інші витрати

Витрати за статтею «Інші витрати» розраховуємо як 50...100% від суми основної заробітної плати дослідників та робітників за формулою:

$$I_e = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{ie}}{100\%}, \quad (4.14)$$

де H_{ib} – норма нарахування за статтею «Інші витрати», прийmemo $H_{ib} = 50\%$.

$$I_e = (82580,00 + 4064,39) \cdot 50 / 100\% = 43322,20 \text{ (грн)}$$

4.3.12 Накладні (загально-виробничі) витрати

Витрати за статтею «Накладні (загально-виробничі) витрати» розраховуємо як 100...150% від суми основної заробітної плати дослідників та робітників за формулою:

$$B_{нзв} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{нзв}}{100\%}, \quad (4.15)$$

де $H_{нзв}$ – норма нарахування за статтею «Накладні (загально-виробничі) витрати», прийmemo $H_{нзв} = 112\%$.

$$B_{нзв} = (82580,00 + 4064,39) \cdot 112 / 100\% = 97041,72 \text{ (грн)}$$

Витрати на проведення науково-дослідної роботи на тему «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках» розраховуємо як суму всіх попередніх статей витрат за формулою:

$$B_{заг} = Z_o + Z_p + Z_{дод} + Z_n + M + K_v + B_{спец} + B_{прз} + A_{обл} + B_e + B_{св} + B_{сп} + I_e + B_{нзв}. \quad (4.16)$$

$$B_{заг} = 82580,00 + 4064,39 + 8664,44 + 20967,94 + 1917,30 + 0,00 + 53849,40 + 13442,10 + 9539,14 + 3133,65 + 19061,77 + 25993,32 + 43322,20 + 97041,72 = 383577,36 \text{ (грн)}$$

Загальні витрати $ЗВ$ на завершення науково-дослідної (науково-технічної) роботи та оформлення її результатів розраховується за формулою:

$$ЗВ = \frac{B_{заг}}{\eta}, \quad (4.17)$$

де η - коефіцієнт, який характеризує етап (стадію) виконання науково-дослідної роботи, прийmemo $\eta = 0,9$.

$$ЗВ = 383577,36 / 0,9 = 426197,07 \text{ (грн)}$$

4.4 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки при її можливій комерціалізації потенційним інвестором

Результати дослідження проведені за темою «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках» передбачають комерціалізацію протягом 4-х років реалізації на ринку.

В цьому випадку основу майбутнього економічного ефекту будуть формувати:

ΔN – збільшення кількості споживачів яким надається відповідна інформаційна послуга у періоди часу, що аналізуються;

Показник	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік
Збільшення кількості споживачів, осіб	1000	3000	2000	1000

N – кількість споживачів яким надавалась відповідна інформаційна послуга у році до впровадження результатів нової науково-технічної розробки, прийmemo 45000 осіб;

C_o – вартість послуги у році до впровадження інформаційної системи, прийmemo 300,00 (грн);

$\pm \Delta C_o$ – зміна вартості послуги від впровадження результатів, прийmemo 83,00 (грн)

Можливе збільшення чистого прибутку у потенційного інвестора $\Delta \Pi_i$ для кожного із 4-х років, протягом яких очікується отримання позитивних результатів від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки, розраховуємо за формулою

$$\Delta\Pi_i = (\pm\Delta C_o \cdot N + C_o \cdot \Delta N)_i \cdot \lambda \cdot \rho \cdot \left(1 - \frac{\mathcal{G}}{100}\right), \quad (4.18)$$

де λ – коефіцієнт, який враховує сплату потенційним інвестором податку на додану вартість. У 2023 році ставка податку на додану вартість складає 20%, а коефіцієнт $\lambda = 0,8333$;

ρ – коефіцієнт, який враховує рентабельність інноваційного продукту). Прийmemo $\rho = 40\%$;

\mathcal{G} – ставка податку на прибуток, який має сплачувати потенційний інвестор, у 2023 році $\mathcal{G} = 18\%$;

Збільшення чистого прибутку 1-го року:

$$\Delta\Pi_1 = (83,00 \cdot 45000,00 + 383,00 \cdot 1000) \cdot 0,83 \cdot 0,4 \cdot (1 - 0,18/100\%) = 1121084,32 \text{ (грн)}$$

Збільшення чистого прибутку 2-го року:

$$\Delta\Pi_2 = (83,00 \cdot 45000,00 + 383,00 \cdot 4000) \cdot 0,83 \cdot 0,4 \cdot (1 - 0,18/100\%) = 1433888,08 \text{ (грн)}$$

Збільшення чистого прибутку 3-го року:

$$\Delta\Pi_3 = (83,00 \cdot 45000,00 + 383,00 \cdot 6000) \cdot 0,83 \cdot 0,4 \cdot (1 - 0,18/100\%) = 1642423,92 \text{ (грн)}$$

Збільшення чистого прибутку 4-го року:

$$\Delta\Pi_4 = (83,00 \cdot 45000,00 + 383,00 \cdot 7000) \cdot 0,83 \cdot 0,4 \cdot (1 - 0,18/100\%) = 1746691,84 \text{ (грн)}$$

Приведена вартість збільшення всіх чистих прибутків $ПП$, що їх може отримати потенційний інвестор від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки:

$$ПП = \sum_{i=1}^T \frac{\Delta\Pi_i}{(1 + \tau)^t}, \quad (4.19)$$

де $\Delta\Pi_i$ – збільшення чистого прибутку у кожному з років, протягом яких виявляються результати впровадження науково-технічної розробки, грн;

T – період часу, протягом якого очікується отримання позитивних результатів від впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки, роки;

τ – ставка дисконтування, за яку можна взяти щорічний прогнозований рівень інфляції в країні, $\tau = 0,2$;

t – період часу (в роках) від моменту початку впровадження науково-технічної розробки до моменту отримання потенційним інвестором додаткових чистих прибутків у цьому році.

$$ПП = 1121084,32/(1+0,2)^1 + 1433888,08/(1+0,2)^2 + 1642423,92/(1+0,2)^3 + 1746691,84/(1+0,2)^4 = 934236,93 + 995755,61 + 950476,81 + 842347,53 = 3722816,88 \text{ грн.}$$

Величина початкових інвестицій PV , які потенційний інвестор має вкласти для впровадження і комерціалізації науково-технічної розробки:

$$PV = k_{инв} \cdot 3B, \quad (4.20)$$

де $k_{инв}$ – коефіцієнт, що враховує витрати інвестора на впровадження науково-технічної розробки та її комерціалізацію, приймаємо $k_{инв} = 2$;

$3B$ – загальні витрати на проведення науково-технічної розробки та оформлення її результатів, приймаємо 426197,07 грн.

$$PV = k_{инв} \cdot 3B = 2 \cdot 426197,07 = 852394,14 \text{ (грн)}$$

Абсолютний економічний ефект $E_{абс}$ для потенційного інвестора від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки становитиме:

$$E_{abc} = III - PV \quad (4.21)$$

де III – приведена вартість зростання всіх чистих прибутків від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки, 3722816,88 грн;

PV – теперішня вартість початкових інвестицій, 852394,14 (грн)

$$E_{abc} = III - PV = 3722816,88 - 852394,14 = 2870422,74 \text{ (грн)}$$

Внутрішня економічна дохідність інвестицій E_e , які можуть бути вкладені потенційним інвестором у впровадження та комерціалізацію науково-технічної розробки:

$$E_e = T_{ж} \sqrt{1 + \frac{E_{abc}}{PV}} - 1, \quad (4.22)$$

де E_{abc} – абсолютний економічний ефект вкладених інвестицій, 2870422,74 (грн);

PV – теперішня вартість початкових інвестицій, (852394,14 грн);

$T_{ж}$ – життєвий цикл науково-технічної розробки, тобто час від початку її розробки до закінчення отримання позитивних результатів від її впровадження, 4 роки.

$$E_e = T_{ж} \sqrt{1 + \frac{E_{abc}}{PV}} - 1 = (1 + 2870422,74/852394,14)^{1/4} - 1 = 0,45.$$

Мінімальна внутрішня економічна дохідність вкладених інвестицій $\tau_{мін}$:

$$\tau_{мін} = d + f, \quad (4.23)$$

де d – середньозважена ставка за депозитними операціями в комерційних банках; в 2023 році в Україні $d = 0,1$;

f – показник, що характеризує ризикованість вкладення інвестицій, прийmemo 0,32.

$\tau_{\min} = 0,1 + 0,32 = 0,42 < 0,45$ свідчить про те, що внутрішня економічна дохідність інвестицій E_6 , вища мінімальної внутрішньої дохідності. Тобто інвестувати в науково-дослідну роботу за темою «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках» доцільно.

Період окупності інвестицій $T_{ок}$ які можуть бути вкладені потенційним інвестором у впровадження та комерціалізацію науково-технічної розробки:

$$T_{ок} = \frac{1}{E_6}, \quad (4.24)$$

де E_6 – внутрішня економічна дохідність вкладених інвестицій.

$$T_{ок} = 1 / 0,45 = 2,24 \text{ р.}$$

$T_{ок} < 3$ -х років, що свідчить про комерційну привабливість науково-технічної розробки і може спонукати потенційного інвестора профінансувати впровадження даної розробки та виведення її на ринок.

4.5 Висновки

Згідно проведених досліджень рівень комерційного потенціалу розробки за темою «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках» становить 40,7 бала, що, свідчить про комерційну важливість проведення даних досліджень (рівень комерційного потенціалу розробки високий).

При оцінюванні за технічними параметрами, згідно узагальненого коефіцієнту якості розробки, науково-технічна розробка переважає існуючі аналоги приблизно в 2,11 рази.

Також термін окупності становить 2,24 р., що менше 3-х років, що свідчить про комерційну привабливість науково-технічної розробки і може спонукати потенційного інвестора профінансувати впровадження даної розробки та виведення її на ринок.

Отже можна зробити висновок про доцільність проведення науково-дослідної роботи за темою «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках».

ВИСНОВКИ

Під час виконання магістерської кваліфікаційної роботи було виконано аналіз проблематики динаміки та структури населення України, проведено збирання та систематизацію відповідних даних з метою створення бази даних; здійснено розробку інформаційної технології аналізу та візуалізації цих даних, використовуючи геоінформаційні системи (ГІС), а також побудовано тематичні карти для наглядного представлення результатів та тестування, детально проаналізовано отримані результати, враховуючи різноманітні аспекти динаміки та структури населення України, і надано обґрунтовані висновки щодо виявлених тенденцій та проблем.

Дана робота спрямована на створення інформаційної технології аналізу динаміки та структури населення України. Була поставлена задача та вибрані оптимальні інформаційні технології для вирішення цієї задачі. Розроблено візуальне подання демографічних процесів, які відбувалися протягом певних періодів часу. Були зібрані дані про динаміку та структуру населення України за період з 1991 по 2022 рік. З використанням сучасних пакетів для аналізу даних та геоінформаційних технологій проведено аналіз змін у динаміці та структурі населення України. Результатом тестування інформаційної технології стали графіки, що відображають зміни в кількості та структурі населення України, а також картографічна візуалізація окремих демографічних показників.

За результатами тестування інформаційної технології аналізу були побудовані графіки, що показали, що на 2022 рік найбільшу кількість населення мають Донецька, Дніпропетровська, Харківська, Одеська та Львівська області, тоді як найменшу кількість населення має Чернівецька область. Щодо частки міського населення, на 2022 рік найбільший відсоток його займають області, такі як Донецька, Дніпропетровська, Луганська, Харківська, Одеська, Сумська та Київська. Натомість, найбільший відсоток сільського населення мають Закарпатська, Чернівецька, Тернопільська та Івано-Франківська області.

Найбільша частка емігрантів в Донецькій області, найбільша частка іммігрантів в Київській облсті.

Було проведено огляд та аналіз об'єкту дослідження, визначено сутність проблеми та проаналізовано наявні технології для вирішення цієї проблеми. Це дозволило сформулювати загальну характеристику динаміки населення України та демографії. Детально розглянута проблематика динаміки кількості населення та демографії, проведений аналіз сучасного стану демографічних процесів. Було обрано оптимальну інформаційну технологію для вирішення поставленої задачі, здійснено огляд аналогів та визначено їх переваги та недоліки.

Здійснено збирання та систематизацію статистичних даних населення України за період 1991-2022 роки, а також реалізовано створення відповідної бази даних. Це допомагає в наданні обґрунтованої основи для подальшого дослідження динаміки та структури населення, а також для висування та обґрунтування можливих рекомендацій та висновків.

Зосереджено на тестуванні інформаційної технології на прикладі побудови тематичних карт, які відображають динаміку структури та населення України. Для досягнення цієї мети використовувався весь необхідний функціонал середовища ArcGIS, який надав можливість побудувати картографічні матеріали, діаграми та візуалізації даних у різноманітних форматах.

В процесі цього дослідження вдалося використати різні інструменти та можливості ArcGIS для ефективного представлення інформації щодо динаміки та структури населення. Зокрема, було виготовлено тематичні карти, які наглядно відображають різноманітні аспекти цієї динаміки. Також було створено діаграми та інші візуальні елементи, що допомагають зрозуміти складні зв'язки та тенденції в розподілі населення.

Отже, використання ArcGIS виявилось необхідним та ефективним для досягнення мети дослідження та в подальшому висунення висновків щодо динаміки та структури населення України.

Рекомендацією для поліпшення ситуації наявного населення України, та таких категорій як вікові групи, шлюби, буде проведення інформаційних кампаній

про планування сім'ї та репродуктивне здоров'я є ключовим аспектом. Також важливо впроваджувати освітні програми з гендерної рівності та сексуальної освіти для підтримки свідомого та відповідального рішень у цих сферах. Забезпечення прав мігрантів на працю, освіту та медичну допомогу є важливим аспектом розвитку міграційної політики. Інформаційні кампанії щодо прав та обов'язків мігрантів також допомагатимуть створити справедливі умови для всіх. Важливо впровадити програми підтримки сімей, спрямовані на стимулювання народжуваності та виховання дітей. Створення сприятливих умов для створення родин та розвитку батьківства також є критичним. Це може бути досягнуто через фінансові заходи, соціальні послуги та інші форми підтримки.

Опубліковано тези на LIII Науково-технічній конференції факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації (м. Вінниця, 2023-2024 рр.) [1].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дяков О.А., Варчук І. В Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України. *LIII Науково-технічна конференція факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації: зб. матеріалів конференції. Вінниця, 2023-2024* <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2024/paper/view/19672/16286> (дата звернення 09.12.2023)
2. Варчук І. В., Мокін В. Б. *Технологія ідентифікації та оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних просторово-розподілених систем за їх математичними та геоінформаційними моделями. XLV Регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області : зб. матеріалів конференції. Вінниця, 2016. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/10598/858.pdf> (дата звернення 12.09.2023)*
3. Мокін В. Б., Варчук І. В. *Геоінформаційна технологія оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних просторово-розподілених систем. Summer InfoCom Advanced Solutions 2016 : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 1–3 червня 2016 р. Київ, 2016. С. 37–39.*
4. Крижановський Є. М., Мокін В. Б., Яцолт А. Р., Скорина Л. М. Системний аналіз та проектування ГІС. Електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 127 с.
5. Мокін В. Б., Гораши М. А., Крижановський Є. М., Вуж Т. Є. *Інформаційна інтелектуальна технологія автоматизованої геоприв'язки екологічної текстової природно-мовної інформації. Наукові праці ВНТУ. 2020. № 4. URL: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/624/585> (дата звернення 12.10.2023)*

6. Дезірон О. В., Мокін В. Б., Крижановський Є. М. Геоінформаційна система басейну річки Сіверський Донець та її роль в прийнятті управлінських рішень. *Водне господарство України*. 2006. №4. С. 10–15.
7. Крижановський Є.М, Мокін В.Б, Клішин І.В. Розробка геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області. ВНТУ, 2019 -5с.
8. Бубир Н О. Єрмолович С. М. *Використання геоінформаційних систем у географічному краєзнавстві.. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : збірник наукових праць*. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. Вип. 22. С. 30–33.
9. Інформація з використання ArcGIS URL: <https://desktop.arcgis.com/documentation/> (дата звернення 7.09.2023)
10. Костриця М. Ю. З історії становлення шкільного географічного краєзнавства в Україні. *Краєзнавство. Географія. Туризм*. М. Ю. Костриця. Житомир: вид-во «Мапа», 2001. . № 7. . 76 с.
11. Матвієнко-Гарнага Ф. Т. Краєзнавство і краєзнавча робота. *Краєзнавство. Географія. Туризм*. Ф. Т. Матвієнко-Гарнага. К.: Вища освіта, 2008. № 40. 21 с.
12. Варчук І. В. *Технологія синтезу геоінформаційної моделі розподіленої системи за математичними моделями процесів у ній*. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2016. № 2. С. 20-25.
13. Adrian Timpson, Ramiro Barberena, Mark G. Thomas, César Méndez, Katie Manning. Directly modelling population dynamics in the South American Arid Diagonal using 14 C dates. 2020. 11, pp. 7-9.
14. Сайт ArcGIS. URL: <https://www.arcgis.com/> (дата звернення 14.09.2023)
15. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. *Geographical information systems*. Wiley.2015. Vol. 1. No. 1. P. 15 - 17 URL: https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis_book_abridged/files/00_fm.pdf (дата звернення 07.10.2023)
16. *Method for Selecting the Ranking Criteria for Monitoring Stations of the Status of Spatially Distributed Systems and for Defining the Priority of their Location*. V.

B. Mokin, L. M. Skoryna, A. R. Yascholt, Ye. M. Kryzhanivskiy. Conference proceedings 2017 IEEE First Ukraine Conference on ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING (UKRCON), May 29 - June 2, 2017 Kyiv, Ukraine. 2017. - 870-875.

17. Мокін В.Б, Крижановський Є.М. *Проектування гіс-інтегрованого банку даних для вибору систем захисту поверхневих вод*. Матеріали XIV міжнародної конференції "Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018)", м. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 р. Електрон. текст. дані. Вінниця : ВНТУ, 2018. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/22688> (дата звернення 30.09.2023).

18. Осадчук Н. О, Крижановський Є.М. *Розробка геоінформаційної системи природно-заповідного фонду Вінницької області*. Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. Електрон. текст. дані. . 2017. . URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2017/paper/view/3272>. (дата звернення 27.09.2023).

19. Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. Principles of Geographic Information Systems. Oxford University Press. 2007. Vol. 1. No. 3. P. 178-180 URL: https://webapps.itc.utwente.nl/librarywww/papers_2009/general/principlesgis.pdf (дата звернення 6.09.2023)

20. Kalyuzhny, K. A. Information environment and information environment of science: essence and purpose. Science. Innovation. Education, 2015 18, 7-23.

21. Aronoff, S. Geographic Information Systems: A Management Perspective. Waveland Press. 2015. Vol. 4. No. 2. P. 24-26 URL: <https://scribd.com/document/456236960/Stan-Aronoff-Geographic-Information-Systems-A-Management-Perspective-Wdl-Pubns-2019-pdf> (дата звернення 15.10.2023)

22. Ganiyev Y. Y., Qosimov L. M., Murodilov K. T. *Creating agricultural maps using geo-information systems as an example of bandikhan district*. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2023. – Vol. 11. – №. 3. – P. 1132-1140.

23. Dwiyanoro, D. D., & Sri Junandi, S. J. (2021). Sistem Informasi Manajemen Arsip Dinamis Berbasis Microsoft Access pada Lembaga Pendidikan Dasar di Kota Pekanbaru Tahun 2020. *Khazanah: Jurnal Pengembangan Kearsipan*, Vol. 11. – №. 3. – P. 11-14 URL: <https://doi.org/10.22146/khazanah.56664> (дата звернення 11.11.2023)
24. Alan Rogers, Patricia Davis, Robert Johnson. *Advances in Artificial Intelligence: A Comprehensive Review*.. 2021. 15(4), pp. 102-118.
25. Emily Taylor, Nicholas Moore, Sophia Wright. *Applications of Machine Learning in Healthcare*.. 2018. 6(4), pp. 30-42.
26. Cressie, N. *Statistics for Spatial Data*. Wiley.2016. Vol. 1. No. 2. P. 350-352 URL: <https://rongxie.files.wordpress.com/2011/01/statistics-for-spatial-data-revised-version-1993.pdf> (дата звернення 11.11.2023)
27. Heywood, I., Cornelius, S., & Carver, S. *An Introduction to Geographic Information Systems*. Pearson. 2019 Vol. 1. No. 2. P. 50-54 URL: <https://dokumen.pub/an-introduction-to-geographical-information-systems-3ed-0-13-129317-6-978-0-13-129317-5.html> (дата звернення 7.09.2023)
28. Maguire, D. J., & Longley, P. A. The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2015. Vol. 1. No. 1. P. 12-18 URL: https://www.researchgate.net/publication/222673521_The_emergence_of_geoportals_and_their_role_in_spatial_data_infrastructures (дата звернення 23.10.2023)
29. Batty, M., & Longley, P. A. *Fractal Cities: A Geometry of Form and Function*. Academic Press. 2021. Vol. 2. No. 3. P. 200-205 URL: <http://www.fractalcities.org/book/fractal%20cities%20low%20resolution.pdf> (дата звернення (15.11.2023)
30. Canada. Ashleigh R. Tuite PhD MPH, David N. Fisman MD MPH, Amy L. Greer PhD MSc. Mathematical modelling of COVID-19 transmission and mitigation strategies in the population of Ontario,. 2020. 9, pp. 3-5.
31. Couclelis, H. People Manipulate Objects (but Cultivate Fields): Beyond the Raster-Vector Debate in GIS. In *Geographical Information Systems* (Vol. 1, pp. 65-77). Taylor & Francis. 2019. Vol. 1. No. 4. P. 20-25 URL:

https://www.researchgate.net/publication/30867789_Fractal_Cities_-_A_Geometry_of_Form_and_Function (дата звернення 17.10.2023)

32. Anselin, L. Local indicators of spatial association—LISA. *Geographical Analysis*, 2018. Vol. 5. No. 4. P. 10-12 URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x> (дата звернення 20.10.2023)

33. "Spatial Analysis in Urban Planning: Harnessing GIS for Sustainable Development" / Andrew Robinson, Maria Garcia, Robert Lee. 2019. 8(2), pp. 55-70.

34. Goodchild, M. F. (2019). The GIS: A tool for research. *Geographical Analysis*. 2019. Vol. 1. No. 1. P. 7-8 URL: <https://journals.openedition.org/cybergeog/3616?lang=en&file=1> (дата звернення 24.11.2023)

35. В. О. Козловський, О. Й. Лесько, В. В. Кавецький. Методичні вказівки до виконання економічної частини магістерських кваліфікаційних робіт. Уклад. Вінниця : ВНТУ, 2021. 42 с.

Додаток А

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри САІТ

_____ д.т.н., проф. Віталій МОКІН

«__» _____ 2023 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на магістерську кваліфікаційну роботу

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ТА СТРУКТУРИ
НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ У 1991-2022 РОКАХ

08-34.МКР.002.00.000 ТЗ

Керівник: к.т.н., доц. каф. САІТ

_____ Ілона ВАРЧУК

«__» _____ 2023 р.

Розробив: студент гр. 2ІСТ-22м

_____ Олександр ДЯКОВ

«__» _____ 2023 р.

Вінниця 2023

1. Підстава для проведення робіт

Підставою для виконання роботи є наказ №__ по ВНТУ від «__» _____2023р., та індивідуальне завдання на МКР, затверджене протоколом №__ засідання кафедри САІТ від «__» _____ 2023р.

2. Джерела розробки

1) Мокін В. Б., Варчук І. В. Геоінформаційна технологія оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних просторово-розподілених систем. Summer InfoCom Advanced Solutions 2016 : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 1–3 червня 2016 р. Київ, 2016. С. 37–39.

2) Крижановський Є. М., Мокін В. Б., Яцолт А. Р., Скорина Л. М. Системний аналіз та проектування ГІС. – Електронний навчальний посібник . Вінниця : ВНТУ, 2015. 127 с.

3. Мета і призначення роботи.

Метою дослідження є розробка інформаційної технології аналізу зміни численності населення за 1991-2022 роки для розробки рекомендацій щодо покращення демографічної ситуації в окремих регіонах та в Україні загалом.

4. Вихідні дані для проведення робіт:

Набір статистичних даних державного моніторингу населення в Україні за 1991-2022 роки.

5. Методи дослідження:

Статистичні методи, методи геоінформаційного аналізу даних.

6. Етапи роботи і терміни їх виконання

а) Аналіз предметної області..... _____ – _____

б) Збирання даних, систематизація даних, створення БД..... . _____ – _____

в) Розроблення інформаційної технології аналізу динаміки та структури населення України..... _____ – _____

г) Економічна частина..... _____ – _____

е) Оформлення матеріалів до захисту МКР..... _____ – _____

7. Очікувані результати та порядок реалізації

Протестована інформаційна технологія на прикладі побудованих карт та графіків, які відображують динаміку та структуру населення в Україні за 1991-2022 роки.

8. Вимоги до розробленої документації.

Текстова та ілюстративна частини роботи оформлені у відповідності до вимог «Методичних вказівок до виконання магістерських кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» (освітня програма «Інформаційні технології аналізу даних та зображень»).

9. Порядок приймання роботи

Публічний захист «__» _____ 2023 р.

Початок розробки «__» _____ 2023 р.

Граничні терміни виконання МКР «__» _____ 2023 р.

Розробив студент групи 2ІСТ-22м _____ Олександр ДЯКОВ

Додаток Б

Протокол перевірки магістерської кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень

Назва роботи: «Інформаційна технологія аналізу динаміки та структури населення України у 1991-2022 роках»

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота

Підрозділ: кафедра САІТ

Показники звіту подібності Unichек

Оригінальність 88% Схожість 12%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)

- Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і самостійності її автора. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку



(підпис)

Сергій ЖУКОВ

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unichек щодо роботи.

Автор роботи



(підпис)

Олександр ДЯКОВ

Керівник роботи



(підпис)

Ілона ВАРЧУК

Додаток В

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ТА СТРУКТУРИ
НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ У 1991-2022 РОКАХ

Нормоконтроль: к.т.н., доцент

_____ Сергій ЖУКОВ

«__» _____ 2023 р.

Вінниця 2023

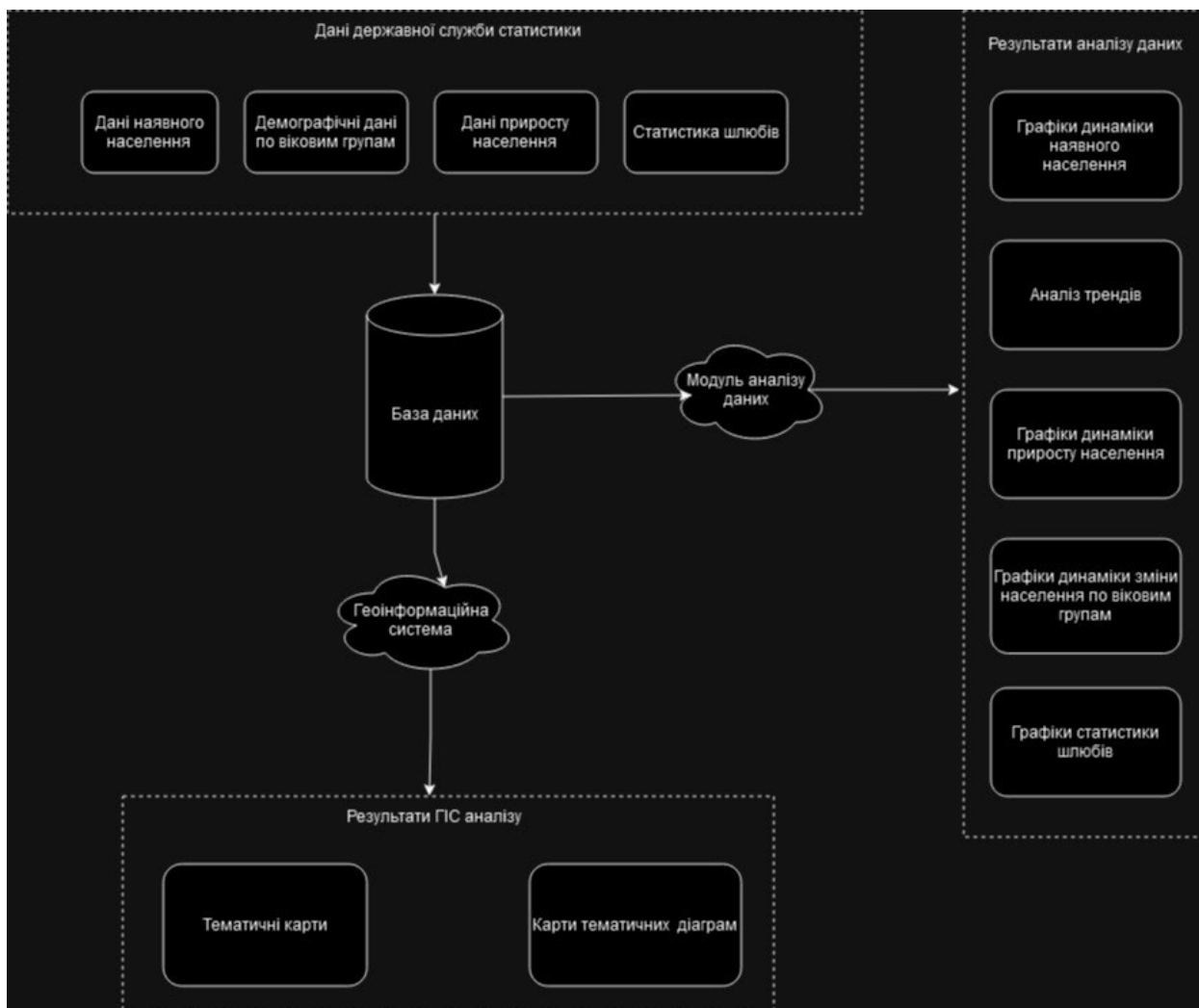


Рисунок В.1 – Архітектура інформаційної технології аналізу динаміки та структури населення України

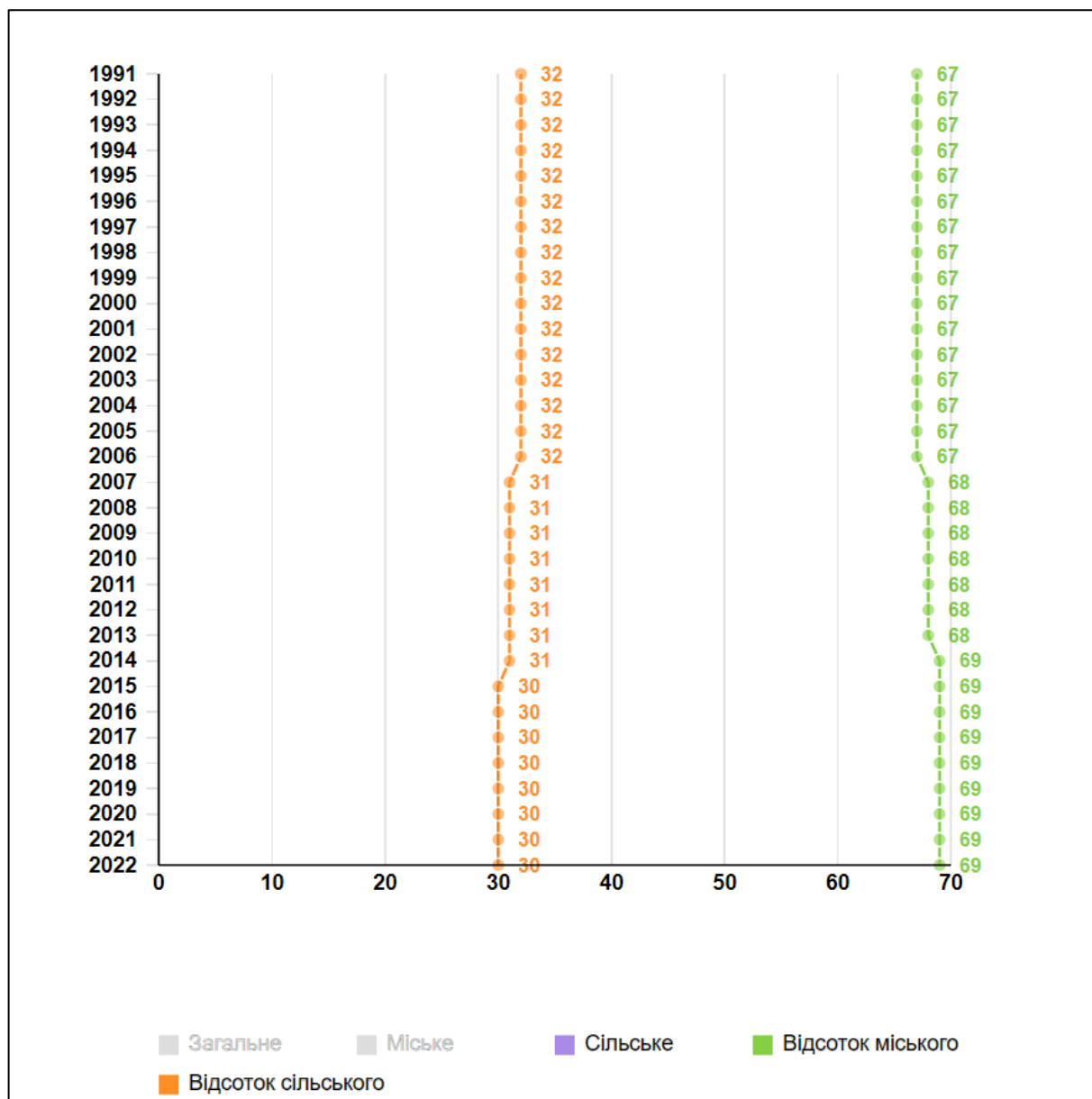


Рисунок В.2 – Графік динаміки населення України у відсотковому співвідношенні по типу місцевості

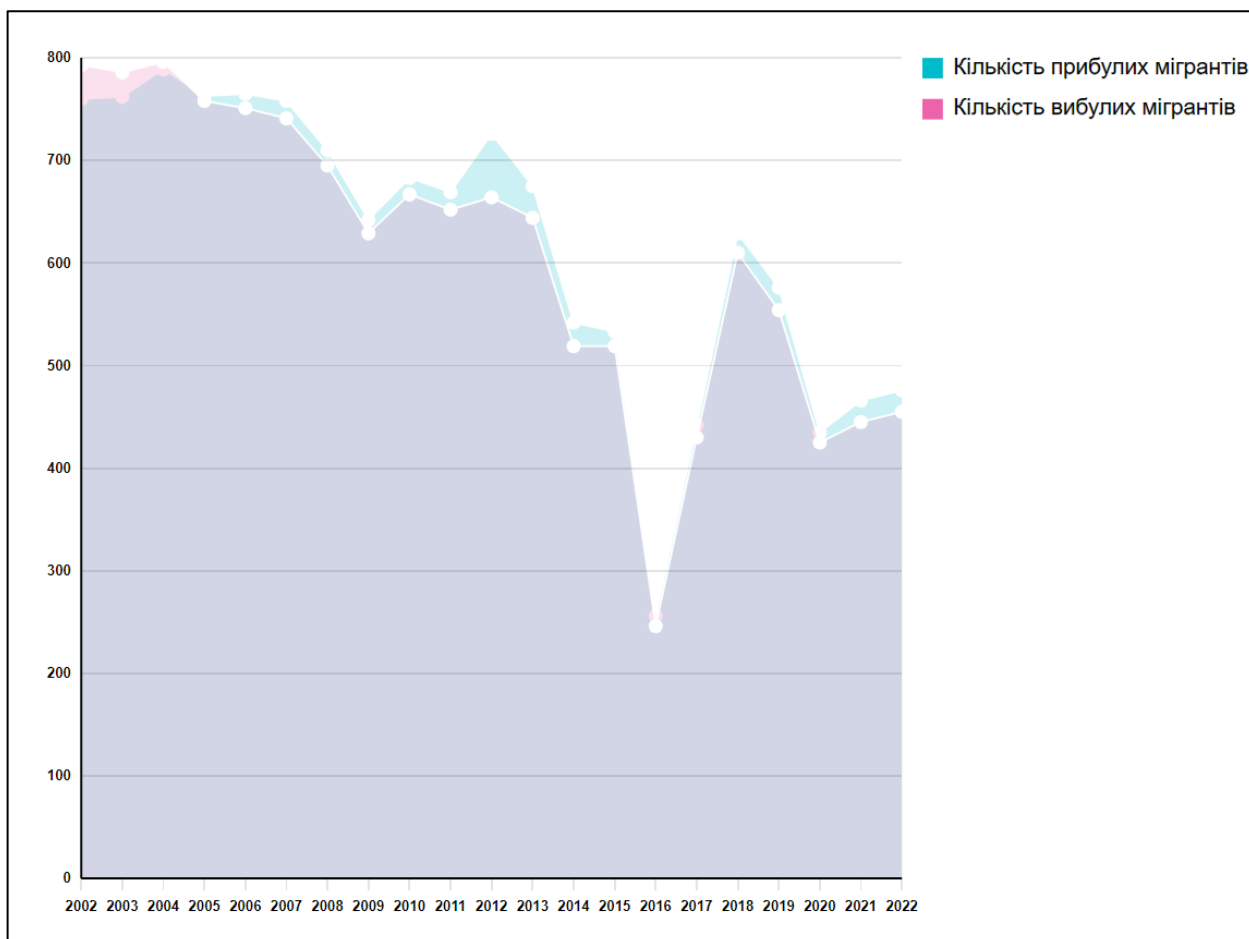


Рисунок В.3 – Графік динаміки міграційних процесів України

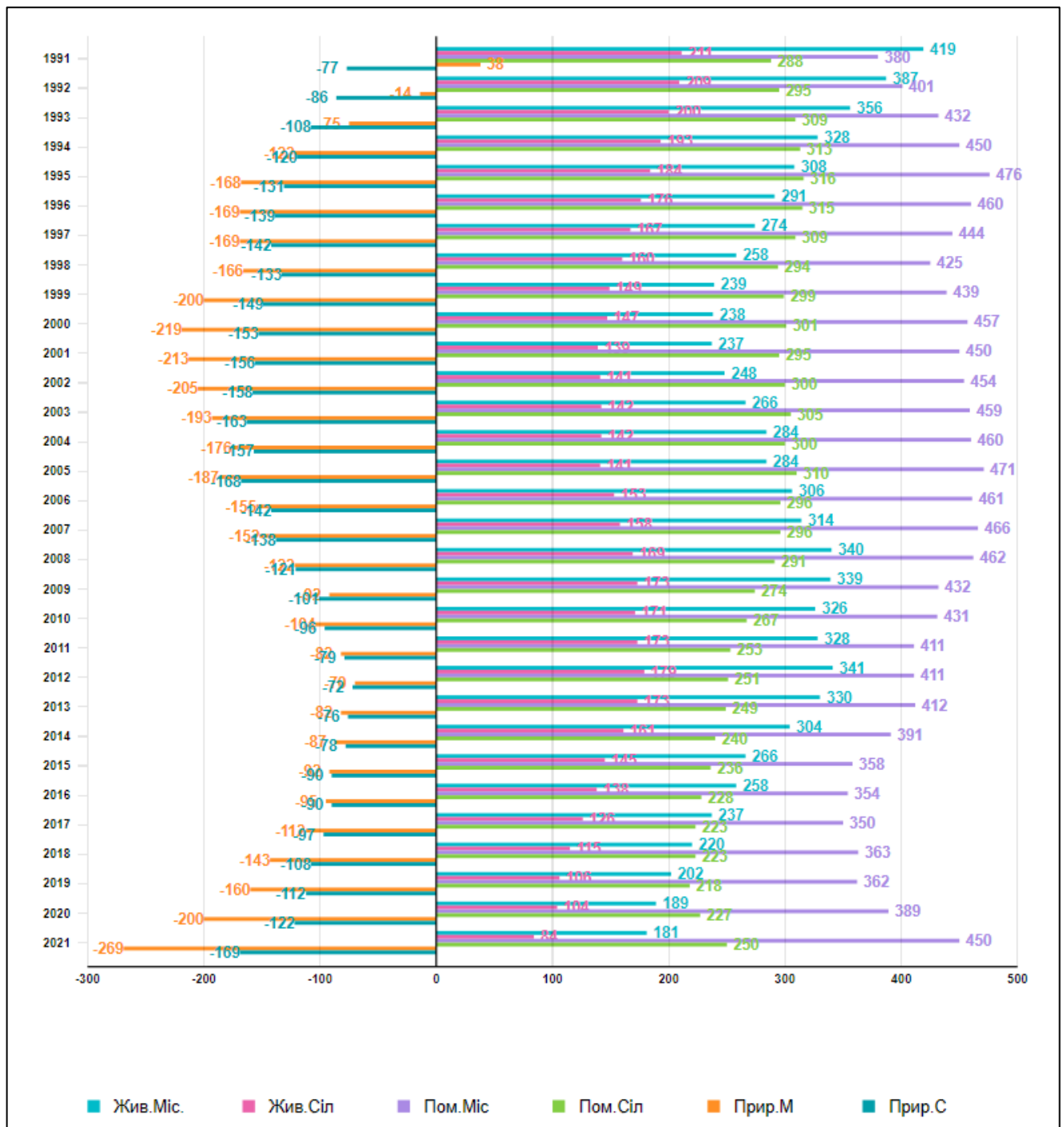


Рисунок В.4 – Графік динаміки населення України по приросту населення за типами місцевості

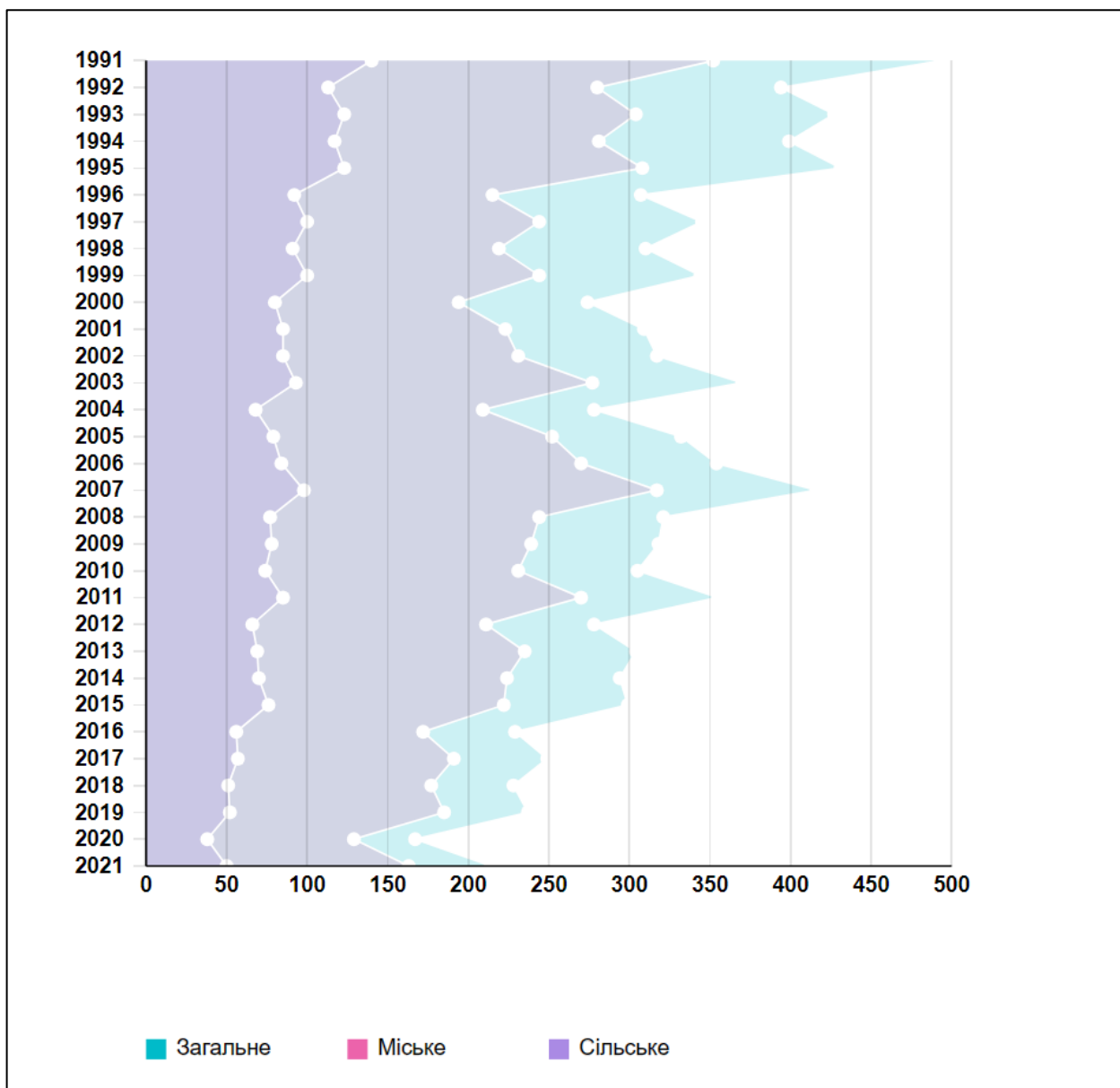


Рисунок В.5 – Графік динаміки населення України за кількістю шлюбів

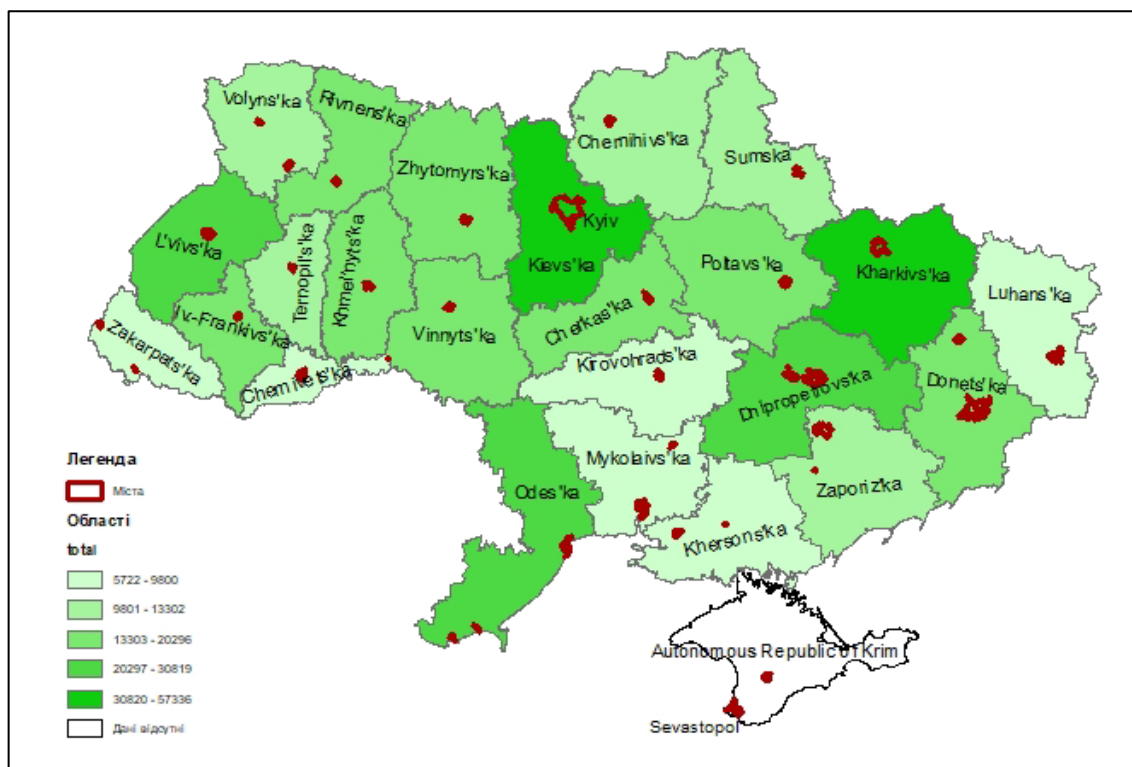


Рисунок В.6 – Виконане тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти прибулих мігрантів станом на 2022 рік

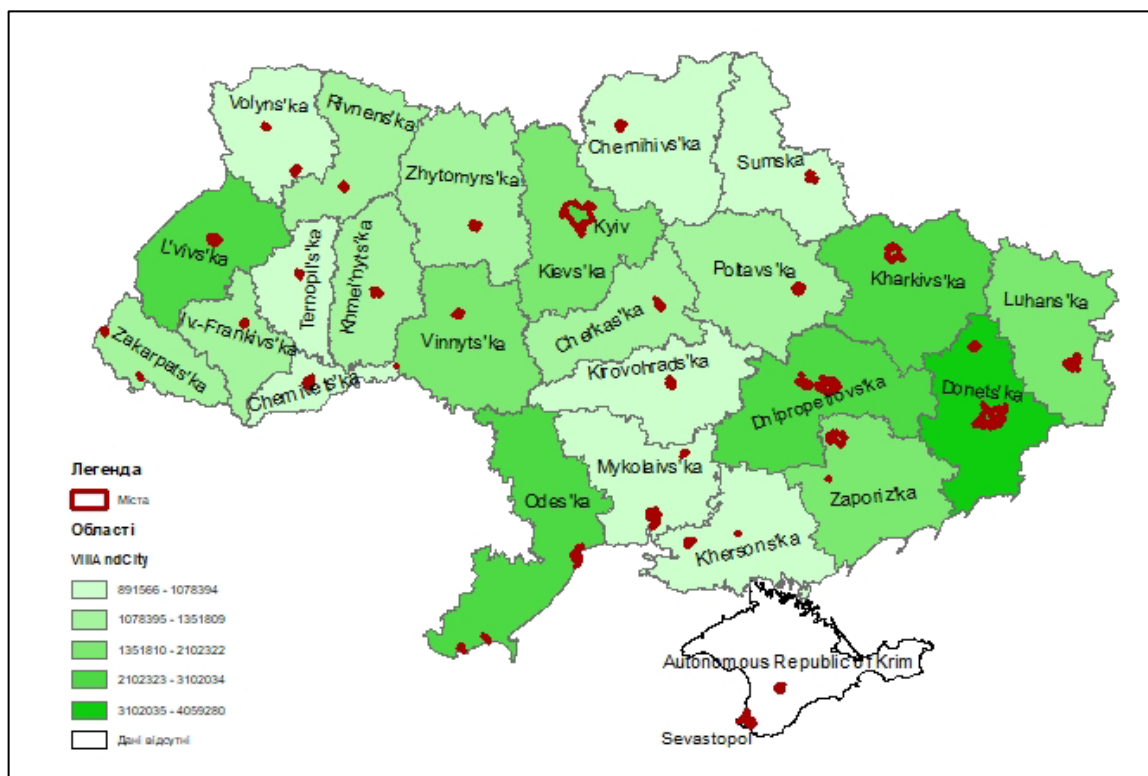


Рисунок В.7 – Виконане тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти кількості населення станом на 2022 рік

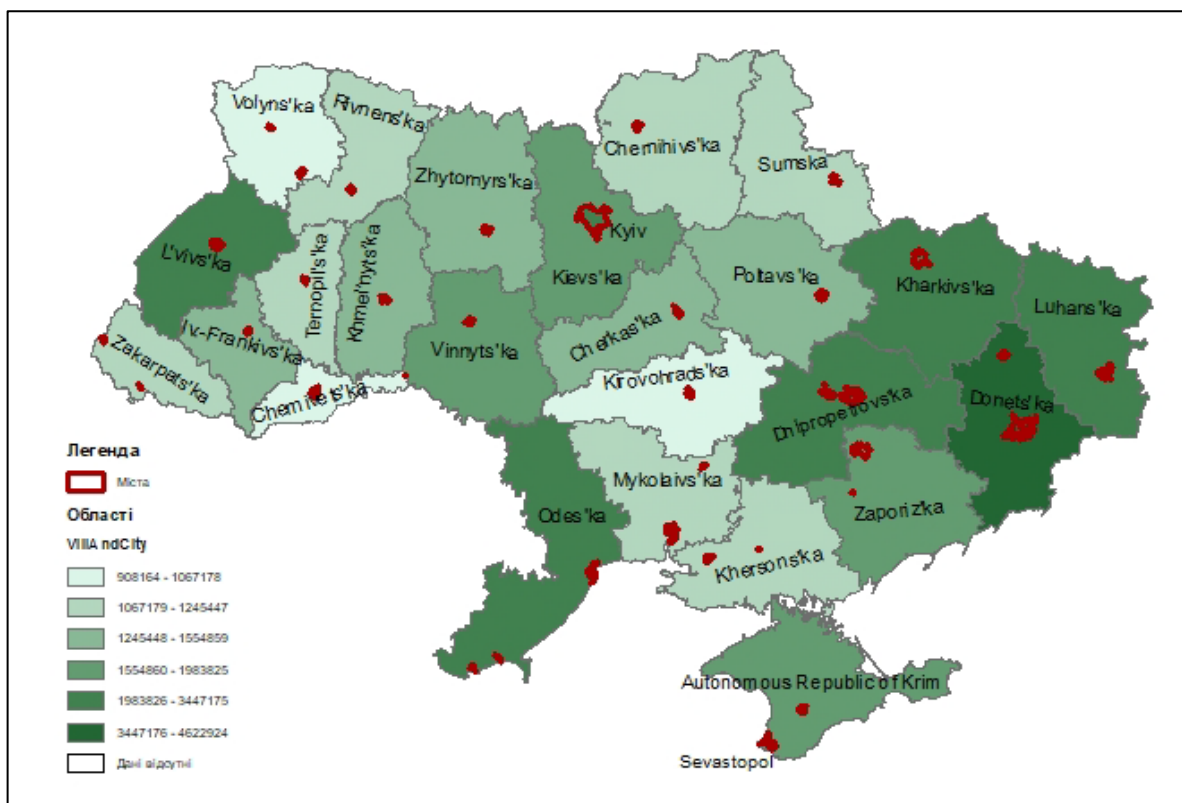


Рисунок В.8 – Виконане тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти кількості населення станом на 2006 рік

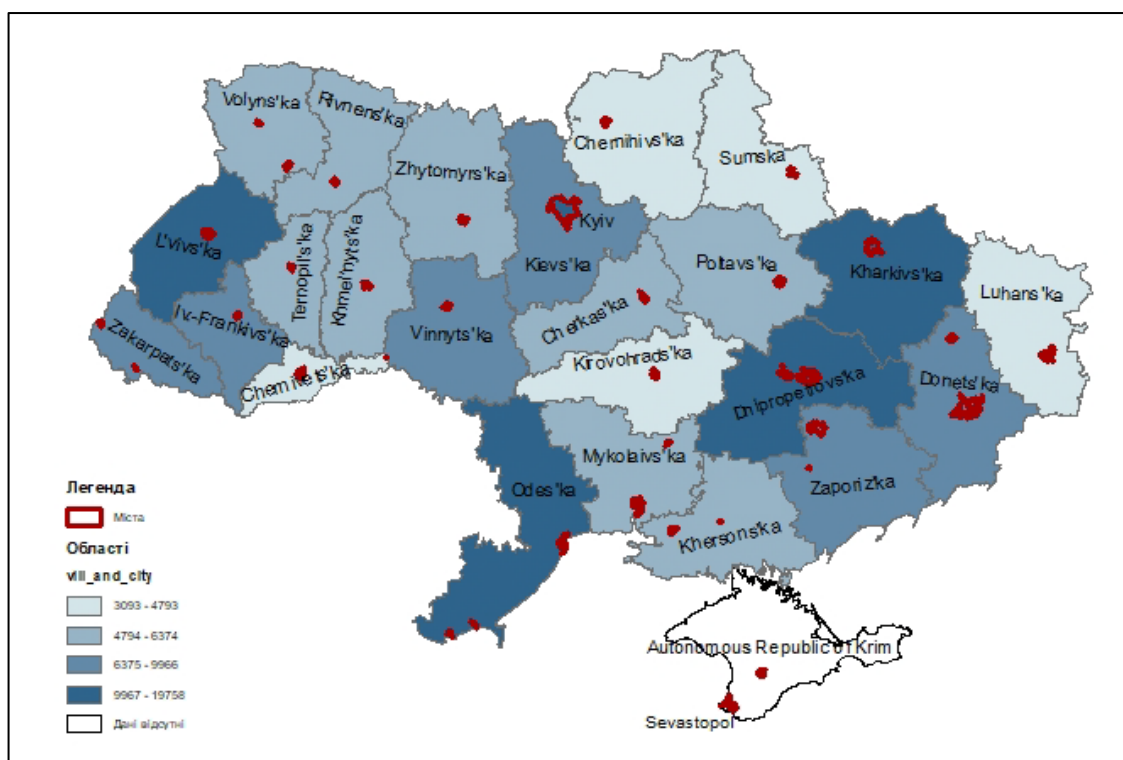


Рисунок В.9 – Виконане тестування інформаційної технології на прикладі побудови тематичної карти кількості шлюбів станом на 2021 рік

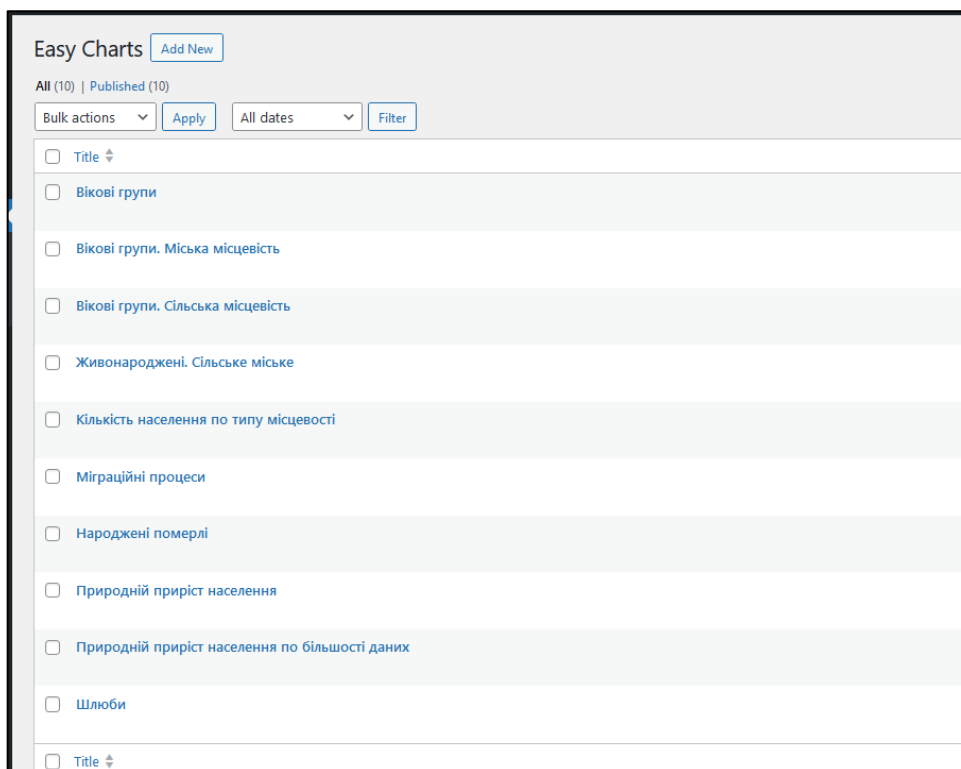


Рисунок В.10 – Список побудованих графік з метою тестування інформаційної технології у веб-системі

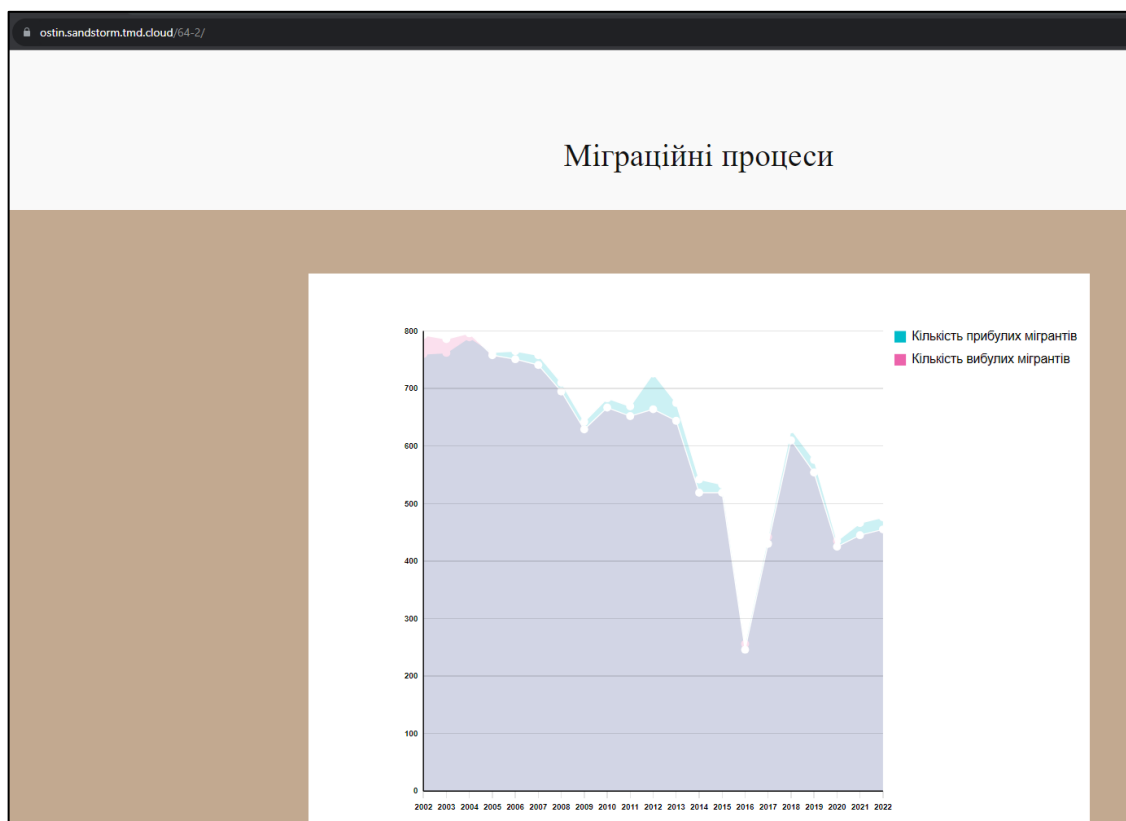


Рисунок 2.11 – Приклад сторінки у веб-системі що було розроблено для візуалізації графіків