

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра економіки, аналітики, моделювання та інформаційних технологій в бізнесі

ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА

Прогнозування статевікової структури населення Хмельницької області (за матеріалами Головного управління статистики у Хмельницькій області)

МРЕК.18014.00.00

Галузь знань 05 Соціальні і поведінкові науки

Спеціальність 051 Економіка

Освітня програма Економічна кібернетика

Виконав студент II
курсу групи Екм-22-1

(підпис, дата)

(прізвище, ініціали)

Керівник проекту
канд. екон. наук, доцент

(підпис, дата)

(прізвище, ініціали)

Нормоконтролер

(підпис, дата)

(прізвище, ініціали)

До захисту допустити
Зав. кафедрою
д-р екон. наук, проф.

(підпис, дата)

(прізвище, ініціали)

Хмельницький, 2023

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕАМ та ІТБ
_____ П. М. Григорук
« ____ » _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Прокопчуку В.В.

1. Тема роботи: «Прогнозування статте-вікової структури населення Хмельницької області (на матеріалах Головного управління статистики у Хмельницькій області)» керівник роботи: д.е.н., проф. Завгородня Т. П. кафедри ЕАМ та ІТБ, затверджені наказом вищого навчального закладу від 15.08.2023 р. № 30 дод. 10

2. Строк подання студентом роботи 12.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: наукова та навчально-методична література, періодичні видання, нормативні та законодавчі акти, статистичні дані, звітність .

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): У дипломній роботі слід:

– у першому розділі дослідити теоретико-методичні основи дослідження структури населення;

– у другому розділі проаналізувати і оцінити структуру населення Хмельницької області

– у третьому розділі здійснити моделювання та прогнозування структурного складу населення Хмельницької області за допомогою кореляційно-регресійного аналізу та методів прогнозування.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиця основні показники, якими характеризують населення, методи дослідження структури населення, демографічні статистичні таблиці даних населення Хмельницької області

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	Завгородня Т. П.	4. 10. 2023	15. 10. 2023
II	Проскурович О. В.	15. 10. 2023	18. 11. 2023
III			

7. Дата видачі завдання: 1.09.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Ч. ч.	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	написання I-го розділу МР	22.10. – 31.10.23	виконано
2	написання II-го розділу МР	01.11. – 11.11.23	виконано
3	написання III-го розділу МР	12.11. – 18.11.23	виконано
4	оформлення чорнового варіанту МР (написання вступу, висновків, переліку посилань, додатків)	19.11. – 30.11.23	виконано
5	оформлення графічної частини МР	01.12. – 09.12.23	виконано
6	чистове оформлення МР	10.12. – 16.12.23	виконано
7	зовнішнє рецензування МР	17.12.23	виконано
8	підготовка до захисту МР (проведення попереднього захисту)	17.12. – 20.12.23	виконано
9	захист дипломної роботи магістра	20.12.23	виконано

Студент

(підпис)

В. В. Прокопчук

Керівник роботи

(підпис)

Т. П. Завгородня

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Прогнозування статте-вікової структури населення Хмельницької області (на матеріалах Головного управління статистики у Хмельницькій області).

Прізвище та ініціали автора: В. В. Прокопчук.

Керівник роботи: д.е.н., проф. Завгородня Т. П.

Дипломна робота магістра містить: 112 сторінок, 81 таблиці, 43 рисунків, перелік джерел посилань з 39 найменувань, 3 додатків.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АНАЛІЗ, ЗМІННІ, МОДЕЛЮВАННЯ, НАРОДЖУВАНІСТЬ, НАСЕЛЕННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ, СМЕРТНІСТЬ, СТРУКТУРА, ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ, ЧИННИКИ, ЧИСЕЛЬНІСТЬ.

Об'єктом дослідження є структура населення за статтю та віком Хмельницької області, що включає в себе розгляд розподілу населення за різними віковими та статевими групами.

Предметом дослідження є застосування методів регресійного моделювання та прогнозування показників Хмельницької області, спрямованих на вивчення та передбачення демографічних тенденцій.

Метою дипломної роботи магістра є вивчення, моделювання та прогнозування структури населення Хмельницької області на даних Головного управління статистики.

За результатами дипломного проектування проаналізована статево-вікова структура населення Хмельницької області і проведено моделювання та прогнозування розглянутих значень.

Одержаними результатами можна скористатися для розуміння демографічної ситуації Хмельницького регіону. В роботі можна побачити такі показники як чисельність чоловіків, чисельність жінок, чисельність міських жителів, чисельність сільських жителів, чисельність вікових груп від 0 років до 15 років, від 16 років до 59 років і віком від 60 років і старше.

_____ Дата подання роботи до захисту 20.12.2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ.....	7
1.1 Сутність та теоретичні основи дослідження статево вікової структури населення.....	7
1.2 Дослідження статево-вікової структури населення у працях вітчизняних та закордонних вчених.....	13
1.3 Проблеми зміни структури населення та чинники, що впливають.....	17
2 АНАЛІЗ СТАТЕВО ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	19
2.1 Аналіз населення Хмельницької області за віковим критерієм.....	19
2.2 Аналіз населення Хмельницької області за статевим критерієм.....	27
3 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	41
3.1 Відбір методу та чинників для моделювання структури населення...	41
3.2 Моделювання структури населення методами кореляційно-регресійної аналізу.....	46
3.3 Прогнозування структури населення регіону.....	74
ВИСНОВКИ.....	97
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	99
ДОДАТКИ.....	103

ВСТУП

В сучасному світі, в умовах стрімкого та непередбаченого соціального та економічного розвитку, демографічні аспекти стають найважливішими визначниками стабільності суспільства. Однією з ключових характеристик демографічного обличчя нації є її статево-вікова структура. Величина та розподіл населення за віковими та статевими групами визначають суспільну динаміку, соціальну стабільність та напрямки економічного розвитку.

Попри те, що дослідження статево-вікової структури населення вже здійснюється, актуальність проблеми зростає завдяки її глибокому впливу на всі сфери життя суспільства. Зміни в цій структурі можуть призвести до значущих соціальних та економічних змін, які можуть бути важко передбачити та ефективно управляти без належного наукового підґрунтя.

Демографічна ситуація в Україні активно досліджується та аналізується численними науковцями, а саме Савчин І. З., Шевчук П. Є., Гладун О. М., Курило І.О., Гаврилюк О. К., Підгірна В. Н. та Лібанова . Також організаціями як на національному, так і на міжнародному рівнях. ЮНІСЕФ, ВООЗ і ІЕСД, є ключовими учасниками у зборі та поширенні статистичних даних про демографічні питання в Україні.

Українські та міжнародні університети, а також наукові інститути, зокрема Інститут демографії та соціальних досліджень Національної академії наук України, ведуть важливі дослідження з аспектів демографії в Україні. Міжнародні демографічні агентства, такі як Популяційний відділ ООН і Інститут світової банкінг-статистики, також вносять свій внесок у збагачення знань та аналізу демографічної ситуації в країні.

Мета магістерської роботи полягає у проведенні вивчення, моделювання та прогнозування структури населення Хмельницької області на даних Головного управління статистики у Хмельницькій області.

Об'єктом дослідження є структура населення за статтю та віком Хмельницької області, що включає в себе розгляд розподілу населення за різними віковими та статевими групами.

Предметом дослідження є застосування методів регресійного моделювання та прогнозування показників Хмельницької області, спрямованих на вивчення та передбачення демографічних тенденцій.

Основними методами дослідження, використаними у роботі, є статистичний пошук та аналіз інформації, моніторинг даних, порівняння знайдених та отриманих даних. Для проведення розрахунків використовувалися методи кореляційно-регресійного аналізу, метод двох крайніх точок, а також вбудовані функції табличного процесора Microsoft Excel.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ

1.1 Сутність та теоретичні основи дослідження статево вікової структури населення

Аналіз демографічних характеристик суспільства включає розгляд статево-вікової структури, що визначає розподіл населення за віком і статтю. Вивчення цієї структури дозволяє визначити різні аспекти, такі як абсолютна чисельність чоловіків і жінок, співвідношення між ними, а також їхні вікові характеристики, включаючи середній вік, типи вікової структури та процес старіння [13].

Статево-вікова структура населення зазвичай є основою демографічного капіталу, визначаючи якісні та кількісні характеристики його потенціалу. Аналізуючи особливості цієї структури, можна робити обґрунтовані припущення про майбутні тенденції демографічного розвитку. Таким чином, одним з основних напрямів дослідження населення регіону є аналіз його статево-вікової структури, а також вивчення просторово-часової диференціації з виявленням причин і факторів, що її обумовлюють.

Структура населення – це спосіб представлення різних груп людей в певному регіоні або країні за різними ознаками. Ця інформація дозволяє аналізувати різноманітні аспекти суспільства, такі як вікова категорія, стать, етнічна приналежність, рівень освіти, рівень доходів та інші важливі характеристики.

Представники різних наук вивчають різні класи характеристик населення, які можна умовно поділити на наступні групи (рисунок 1.1):



Рисунок 1.1 – Групи характеристик населення

Найбільше цікавлять демографів ті характеристики та структури населення, які безпосередньо пов'язані з відтворенням населення і найбільше впливають на нього. Такі структури, як статева, вікова та шлюбна, вважаються основними демографічними характеристиками [5].

Статева структура населення – це розподіл населення за статевою ознакою, тобто за чоловічою та жіночою приналежністю. Цей аспект є важливим для вивчення демографії та соціології, оскільки він впливає на різні аспекти суспільства, такі як працездатність, репродуктивне здоров'я та інші соціально-економічні показники.

Статеву структуру може бути виражена у вигляді графіка чи таблиці, де вказано кількість чоловіків і жінок у різних вікових групах. Вона також може включати показники, такі як середній вік чоловіків і жінок у населенні.

Один із ключових аспектів статевої структури – це співвідношення між чоловіками та жінками. У деяких країнах може бути спостережена нерівномірність в цьому відношенні через різні фактори, такі як природні чи соціально-економічні умови.

Демографічні зміни, такі як зростання або зменшення народжуваності, впливають на статеву структуру населення, особливо в контексті пенсійного віку та працездатного населення. Також важливим аспектом є розподіл статевої структури за географічними або етнічними групами, оскільки це може впливати на культурні та соціальні аспекти суспільства [26].

Вікова структура населення – це розподіл населення за різними віковими групами у певному регіоні, країні чи географічному об'єкті. Вона визначає, скільки людей належить до різних вікових категорій та як цей розподіл може впливати на соціально-економічні та демографічні аспекти суспільства.

Вікова структура зазвичай представляється у вигляді піраміди або графіка, де по горизонталі відображаються вікові групи, а по вертикалі – кількість людей чи відсотковий розподіл населення.

Для аналізу вікової структури населення часто використовують різні вікові інтервали, такі як однорічні, п'ятирічні або десятирічні. Вікову структуру можна виразити наступним чином

Однорічна вікова структура за віковими групами: 0 років, 1 рік, 2 роки, ..., 35 років, ..., 86 років, ..., n років, де n – віковий розподіл населення, визначений на кінець року, наприклад, правило 100 років.

П'ятирічна вікова структура за п'ятирічними віковими групами: 0 років, 1 – 4 роки, 5 – 9 років, ..., 80 – 84 роки, в тому числі відкрита група для тих, кому 85 років і старше. Ці групи є стандартними для демографічних даних Організації Об'єднаних Націй, Євростату та національних статистичних служб із використанням таких

вікових груп: 0 років, 1 – 4 роки, 5 – 9 років, ..., 80 – 84 роки та відкрита група 85 років і старше.

Десятирічна вікова структура складається з таких вікових груп: 0 років, 1 рік – 9 років, ... , 20 років – 29 років, ..., 80 років – 84 роки, 85 років і старше. . Ці вікові структури дають змогу детально проаналізувати розподіл населення за віком і вивчити тенденції чисельності населення за різні періоди. Дослідження вікової структури населення є важливим елементом демографічного аналізу, який допомагає суспільствам та державам приймати рішення щодо розвитку та соціальних програм [2].

Дослідження структури населення є важливою частиною демографічного аналізу. Існує кілька методів, які використовуються для вивчення структури населення (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Методи вивчення структури населення

Анкетування та інтерв'ю	Збирання інформації від представників різних груп для відтворення структури населення. Детальні бесіди для отримання більш глибокого розуміння індивідуального досвіду та думок.
Демографічні реєстри	Такі як народження, смерть, шлюб, які надають статистику для вивчення демографічних характеристик населення.
Географічні інформаційні системи	Вивчення просторового розподілу населення, його концентрації в різних регіонах.
Статистичні методи	Оцінки розподілу населення за різними параметрами.
Моделювання математичних моделей	Передбачення змін у структурі населення на основі різних факторів

Статеві-вікова піраміда – це графічне зображення структури населення за віком і статтю. Вона нагадує форму піраміди, де горизонтальні рівні представляють вікові групи, а вершину піраміди становлять молоді люди, а дно-літні групи. Ширина кожного вікового сегменту відображає відсоткове співвідношення цієї групи в загальній кількості населення.

Процес побудови статево-вікової піраміди включає наступні кроки:

- побудова стовпчиків: Для кожної вікової групи та статі побудовані стовпчики, ширина яких відображає відсоткове співвідношення цієї групи в загальній кількості населення. Чоловічі та жіночі стовпчики зазвичай розташовані поруч для порівняння.

- аналіз форми піраміди: З форми піраміди можна виводити різноманітні висновки про демографічні та соціально-економічні характеристики країни чи регіону. Наприклад, широка вершина може вказувати на високий рівень народжуваності, але також може створювати виклики у сфері освіти та зайнятості.

Статеві-вікова піраміда є важливим інструментом для вивчення демографічних процесів, прогнозування змін у структурі населення та розроблення стратегій соціального та економічного розвитку [20].

Старіння населення є одним із найхарактерніших демографічних явищ сучасної епохи, і воно зумовлене різноманітним комплексом чинників. Основні та природні фактори, які викликають старіння населення, включають:

- гуманізація суспільних відносин: зростання рівня гуманітарної свідомості та етичних стандартів призводить до змін у ставленні до відповідальності за старше покоління, що може призводити до більшої поваги до населення похилого віку.

- зростання освітнього й культурного рівня населення: зазвичай освіченіше населення схильне до затримки в одруженні та зменшення кількості дітей, що впливає на збільшення середнього віку.

- підвищення добробуту: зростання рівня життя і добробуту може призводити до зниження рівня народжуваності і підвищення тривалості життя.

- підвищення доступності медичної допомоги та якості: покращення медичної допомоги призводить до зменшення смертності та підвищення тривалості життя.

Старіння населення визначається як збільшення частки осіб похилого віку в структурі населення [10]. Це може виявлятися в зменшенні відносної чисельності дитячого населення та зростанні частки населення старшого віку. Для оцінки старіння часто використовується відносне число людей літнього віку в структурі населення, виражене у відсотках.

Зазначено, що в останні десятиліття з'явилася необхідність визначення ще одного рівня старості, а саме глибокого демографічного старіння, яке враховує частку осіб у віці 60 років і старших, перевищуючи 15% від загальної чисельності населення. Старіння може проходити через різні фази в залежності від частки людей старшого віку у суспільстві.

Е. Россет визначив чотири фази старіння населення залежно від частки осіб у віці 60 років і старших в структурі суспільства [23]:

- відсутність ознак демографічної старості (менше 8%). У цій фазі старіння похилого населення дуже обмежене, і частка людей старше 60 років становить менше 8% від загальної чисельності населення.

- рання перехідна фаза між станом демографічної молодості й старості (8 – 10%). У цій фазі вже спостерігається збільшення частки осіб старше 60 років, але це ще не є критичним для визначення старості населення.

- пізня перехідна фаза між станом демографічної молодості й старості (10 – 12%). Частка похилого населення зростає, і суспільство починає відчувати вплив старіння. Проте це ще не є фазою високого ступеня старості.

Стан демографічної старості (12% і більше). У цій фазі частка людей старше 60 років становить 12% і більше від загальної чисельності населення. Суспільство вже відчуває значний вплив старіння, і його структура зазнає великих змін.

Деякі експерти навіть вводять додаткову фазу, а саме глибоке демографічне старіння (понад 15%). Це вже високий рівень старості, який суттєво впливає на всі аспекти суспільного життя.

Важливо враховувати, що старіння населення має великий вплив на різні сфери суспільства, такі як економіка, система охорони здоров'я, соціальне забезпечення та інші. Суспільства повинні розробляти стратегії для адаптації до цього демографічного явища, враховуючи його різноманітні причини та наслідки.

Отже, у даному параграфі ми розглянули сутність та теоретичні основи дослідження статево вікової структури. Теоретичні підходи до вивчення статево-вікової структури розкривають складність цього явища та взаємодію різноманітних факторів. Були розкриті питання розподілу населення за віковим критерієм, за

критерієм статі, окремо було розглянуто явище старіння населення та чинників які спричиняють.

1.2 Дослідження статево-вікової структури населення у працях вітчизняних та закордонних вчених

Цей розділ присвячений аналізу сучасних досліджень з питань структури населення з метою визначення основних тенденцій, факторів впливу та можливих наслідків для суспільства. Наведені висновки досліджень допоможуть розкрити глибокі розуміння відносин між різними вимірами структури населення та визначити ключові чинники, які формують її обличчя.

Протягом останніх років, із стрімкими змінами в економіці, культурі та соціальному середовищі, аналіз структури населення стає особливо актуальним. Розширення меж міграції, зміна у ролі статі в суспільстві, а також вплив нових технологій на вибір родинно-побутових моделей – всі ці аспекти потребують глибокого та об'єктивного розгляду.

У першій розглянутій нами роботі автор П. Є. Шевчук [18] розглядає концепцію "розширених" когорт у контексті структури населення України. У ній підкреслюються суттєві відмінності між малими когортами, народженими у воєнний час, та їхніми нащадками, і великими когортами, народженими в періоди підвищеної народжуваності, та їхніми нащадками. Соціалізація цих "розширених" когорт розглядається як така, що має виразний і впливовий вплив на широкий спектр демографічних, соціально-економічних і політичних процесів, як у теперішньому, так і в майбутньому.

Це також свідчить про те, що ці умови можуть мати суттєвий вплив на майбутні демографічні характеристики цих когорт, що, в свою чергу, може вплинути на соціально-економічну ситуацію в Україні. У документі також розглядаються потенційні наслідки цих демографічних "хвиль" для освіти, зайнятості та, зрештою,

для рівня народжуваності. Крім того, в ньому обговорюється важливість розуміння умов соціалізації цих когорт для розробки обґрунтованих демографічних прогнозів і заходів політики.

Загалом, документ підкреслює актуальність вивчення цих "розширених" когорт та їхнього потенційного впливу на різні аспекти життя українського суспільства як зараз, так і в найближчі роки .

У наступній роботі від Савчин І.З. [24] предметом аналізу був економічний розвиток регіонів в Україні, в результаті якого Дніпропетровська, Київська, Полтавська області та місто Київ стали провідними регіонами за рівнем ВВП на душу населення у 2017 році. Однак спостерігається перевага населення промислових регіонів та столиці (Києва) над іншими регіонами, що призвело до зменшення чисельності населення в інших регіонах у період з 2006 по 2016 рік. Ця тенденція призвела до значного зменшення частки працівників у структурі населення, що вважається негативним явищем.

У дослідженні проаналізовано вплив чисельності, структури та зайнятості населення на економічний розвиток регіонів України, що дає цінну інформацію для оцінки розвитку регіонів на основі розрахованих показників [24].

У роботі Чайки І.М. [21] аналізуються демографічні виклики, з якими стикаються сільські території в Україні, з особливим акцентом на природному прирості та статево-віковій структурі населення. У ньому підкреслюється значна міжрегіональна диференціація за показниками природного скорочення населення, особлива увага приділяється статево-віковій структурі та природному відтворенню населення.

У дослідженні також підкреслюється вплив історичних чинників на статево-вікову структуру та природне відтворення населення і зазначається, що області з вищою часткою молодого населення, як правило, мають кращі демографічні характеристики.

Ця інформація є важливою для розуміння соціальної динаміки та демографічних тенденцій у сільській місцевості, особливо в контексті процесів урбанізації. Крім того, в документі згадується про потенційний вплив економічного

розвитку окремих регіонів на статево-вікову структуру та природне відтворення населення.

У монографії за редакції Гладуна О.М. [14] ми спостерігали обговорення демографічних тенденцій в Україні, зокрема низький рівень народжуваності, прискорене старіння населення та депопуляція в окремих регіонах. У дослідженні також підкреслюється важливість вирішення проблем, пов'язаних зі старінням населення, та створення сприятливого середовища для самореалізації громадян похилого віку. Стратегія, викладена в документі, охоплює 37 завдань за чотирма основними напрямками, що відображають загальноприйняті у світі підходи до політики щодо людей похилого віку, включаючи концепцію активного старіння (Active Aging).

Крім того, в документі розглядаються виклики, спричинені глобальною коронавірусною кризою та її впливом на демографічні тенденції. У документі також підкреслюється необхідність вирішення проблеми передчасної смертності, особливо серед чоловіків, і важливість поєднання дітонародження з іншими аспектами життя в контексті зміни суспільних цінностей.

В роботі [1] автори Усенко С.Г., Усенко С.А., Дяченко М.С., описують порівняння з економічно розвинутими країнами, в Україні міграція не компенсує старіння, а навпаки, підсилює його, оскільки приїжджає в основному молодь.

Україна відзначається високим рівнем старіння населення, зокрема серед 30 найстаріших держав світу. Структура населення визначається статево-віковим складом, і вона є результатом довгострокового демографічного розвитку. Аналізується також гендерна асиметрія в літньому населенні, де більшість літніх осіб є жінками. Зазначається регіональна різноманітність у показниках довголіття, з найвищим коефіцієнтом в сільських областях певних регіонів.

Загальний висновок полягає в тому, що в сучасних умовах неможливо поліпшити вікову структуру населення шляхом збільшення народжуваності, і отже, необхідно спрямовувати зусилля на підвищення якості життя та ефективне використання потенціалу різних груп населення.

Після аналізу цих робіт ми почали розгляд закордонних джерел, які проводять розбір ситуації із біженцями та впливу війни на населення різних держав, що в сучасній ситуації можна застосувати і до України.

Цікавим зарубіжним дослідженням є робота Аль Хусейна Н. і Вагнер Н. [39], в якій дослідження фокусується на намірах сирійських біженців повернутися до Сирії, беручи до уваги їхній економічний, культурний та інституційний досвід у приймаючих країнах – Туреччині та Німеччині. Результати дослідження свідчать про те, що соціально-демографічні та економічні характеристики мають обмежену прогностичну силу щодо намірів мігрантів повернутися, незалежно від приймаючої країни.

Крім того, дослідження вивчає вплив інституційних переваг, таких як свобода слова, віросповідання, охорона здоров'я, освіта та відновлення, на наміри біженців повернутися. Дослідження також включає інформаційний експеримент для оцінки його впливу на рішення біженців.

У представленому дослідженні було виявлено, що понад дві третини опитаних респондентів висловили бажання з часом повернутися до Сирії. Однак, коли розглядалися більш близькі сценарії повернення, наміри повернутися зменшилися: менше 40% висловили бажання повернутися, якщо Сирія буде такою ж безпечною, як і до війни, і лише близько третини мали намір повернутися після двох років перебування в приймаючій країні. Також спостерігалися відмінності в намірах щодо зворотної міграції між сирійськими біженцями в Німеччині та Туреччині: лише 14% біженців у Німеччині хочуть повернутися, якщо в Сирії буде так само безпечно, як і до війни, порівняно з 50% у Туреччині. Крім того, дослідження виявило, що в німецькій підвибірці було менше жінок, лише 8%, порівняно з 27% у підвибірці, зібраній у Туреччині [39].

В останньому дослідженні від Тьоннессен М., Арадхья С., Мусіно Е. [37], – було проаналізовано вплив війни в Сирії на зростання населення Швеції та Норвегії і виявлено значні наслідки. Було виявлено, що без війни в Сирії приріст населення Швеції був би приблизно на 29% нижчим у 2015 році, на 36% нижчим у 2016 році та на 19% нижчим у 2017 році.

Аналогічно, в Норвегії приріст був би приблизно на 26% нижчим у 2016 році і на 20% нижчим у 2017 році. Надлишковий приріст населення був особливо високим у 2016 році, що збіглося з прибуттям великої кількості біженців, які отримали дозвіл на проживання.

У дослідженні були використані гіпотетичні сценарії для розрахунку впливу сирійської війни на приріст населення в цих північних країнах, що проливає світло на далекосяжні наслідки конфлікту [37].

У цьому розділі ми розглянули дослідження вітчизняних і закордонних науковців. Переглянуті роботи, які аналізують ситуацію в Україні, підкреслюють думку про демографічну кризу її економічні і соціальні наслідки. Із іноземних досліджень ми на прикладі інших країни побачили наскільки, під час військових конфліктів, серед населення відбуваються зміни. Та як такі чинники викликають зміни серед держав не причетних до конфлікту.

1.3 Проблеми зміни структури населення та чинники, що впливають

З розглянутих досліджень ми можемо визначити очевидні проблеми та наслідки, що виникають при зміні структури населення.

Існує кілька ключових проблем, які потребують уваги. Серед яких низька народжуваність, висока смертність та великий відтік населення через вимушену міграцію.

Низький рівень народжуваності, який ми маємо на сьогоднішній день, призводить до старіння населення та депопуляції, створюючи виклики для соціального забезпечення та економіки.

Високий рівень смертності негативно впливає на розмір та структуру населення, викликаючи старіння населення та маючи наслідки для економіки та соціальної стабільності. Особливо під час війни коли рівні смертності підвищуються стрибкоподібно в залежності від безлічі факторів.

Міграція у прояві зазвичай виникає у вигляді трудової міграції спричиненої недостатністю робочих місць із достойною заробітною платою, що створює недостатність робочої сили в регіоні звідки відбулась еміграція. Також із трудовою міграцією може відбуватись зміна при якій сезонність і можливість повернення на батьківщину може обернутись на рішення зміни держави для постійного проживання.

Особливо на сьогоднішній день важливо розуміти що міграційні процеси, які відбулись в наслідок повномасштабного вторгнення в Україну, можуть мати дуже складні наслідки для структури. Оскільки від початку вторгнення чоловіче населення віком від 18 років до 60 років не може перетнути кордон, причому діти до 18 років та жінки можуть вільно перетнути кордон. При власне такій ситуації невідомо скільки із числа вибулих громадян може залишитись закордоном на постійній основі, не розглядаючи повернення в Україну. Що дасть важкі наслідки для відтворення населення в майбутньому.

Як результат у нас виникає демографічна криза при якій загальна чисельність населення постійно скорочується за рахунок перерахованих чинників.

Подібні проблеми доведеться вирішувати після закінчення війни декількома способами.

Створити економічно привабливі умови за яких у переселенців та громадян інших країн з'явиться інтерес до переселення в Україну на постійній основі. Такий спосіб може приволікти увагу іноземців які зможуть прийняти участь у відбудові та побудові економіки держави, а найголовніше власних громадян для повернення додому. Політична стабільність і соціальна безпека можуть взаємодіяти утворюючи сприятливе середовище для інвестицій та бізнесу. Захист від екологічних загроз також важливий для довгострокового забезпечення економічної стійкості та здоров'я населення.

Демократія та правова держава грають ключову роль у підтримці політичної стабільності та забезпеченні рівноправ'я перед законом, що в свою чергу сприяє гармонійному розвитку суспільства.

2 АНАЛІЗ СТАТЕВО ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1 Аналіз населення Хмельницької області за віковим критерієм

Так як вже було згадано що відповідно до Закону України “Про захист інтересів суб’єктів подання звітності та інших документів у період дії воєнного стану або стану війни” ми змогли отримати статистичну інформацію у Головному управлінні статистики на перше січня 2022 року. Таким чином ми основуємо аналіз населення на до вказаної дати. Розгляд ситуації в регіоні ми розпочали із наступної таблиці (таблиця 2.1) [28].

Таблиця 2.1 – Чисельність та щільність наявного населення в 1990 – 2021 роках

	Чисельність наявного населення, тис. осіб	Абсолютний приріст, тис. осіб	Темпи зростання наявне	Темпи приросту наявне	У тому числі		Щільність населення, осіб на 1 км ²
					міське	сільське	
1995	1517,0	-8,5	0,994428	-0,00557	777,6	739,4	74
1996	1508,3	-8,7	0,994265	-0,00574	772,8	735,5	73
1997	1497,1	-11,2	0,992574	-0,00743	766,6	730,5	73
1998	1484,4	-12,7	0,991517	-0,00848	760,3	724,1	72
1999	1472,6	-11,8	0,992051	-0,00795	753,8	718,8	71
2000	1458,9	-13,7	0,990697	-0,0093	747,7	711,2	71
2001	1445,0	-13,9	0,990472	-0,00953	739,0	706,0	70
2002	1430,8	-14,2	0,990173	-0,00983	729,6	701,2	69
2003	1414,9	-15,9	0,988887	-0,01111	726,4	688,5	69
2004	1401,2	-13,7	0,990317	-0,00968	724,6	676,6	68
2005	1388,0	-13,2	0,99058	-0,00942	724,2	663,8	67
2006	1373,4	-14,6	0,989481	-0,01052	723,3	650,1	67
2007	1361,4	-12	0,991263	-0,00874	722,8	638,6	66
2008	1350,3	-11,1	0,991847	-0,00815	721,8	628,5	65
2009	1341,4	-8,9	0,993409	-0,00659	723,8	617,6	65
2010	1334,0	-7,4	0,994483	-0,00552	726,2	607,8	65
2011	1326,9	-7,1	0,994678	-0,00532	727,6	599,3	64
2012	1320,2	-6,7	0,994951	-0,00505	728,2	592,0	64
2014	1307,0	-7	0,994673	-0,00533	729,5	577,5	63
2015	1301,2	-5,8	0,995562	-0,00444	730,3	570,9	63
2016	1294,4	-6,8	0,994774	-0,00523	729,8	564,6	63
2017	1285,3	-9,1	0,99297	-0,00703	726,4	558,9	62
2018	1274,4	-10,9	0,991519	-0,00848	723,0	551,4	62
2019	1264,7	-9,7	0,992389	-0,00761	722,0	542,7	61
2020	1254,7	-10	0,992093	-0,00791	720,8	533,9	61
2021	1243,8	-10,9	0,991313	-0,00869	718,1	525,7	60
2022	1228,8	-15	0,98794	-0,01206	713,3	515,5	60

З даної загальної таблиці ми можемо спостерігати що протягом років чисельність населення Хмельницької області відбувалось поступове скорочення населення. Наглядно наведено на наступні діаграмі (рисунок 2.2)

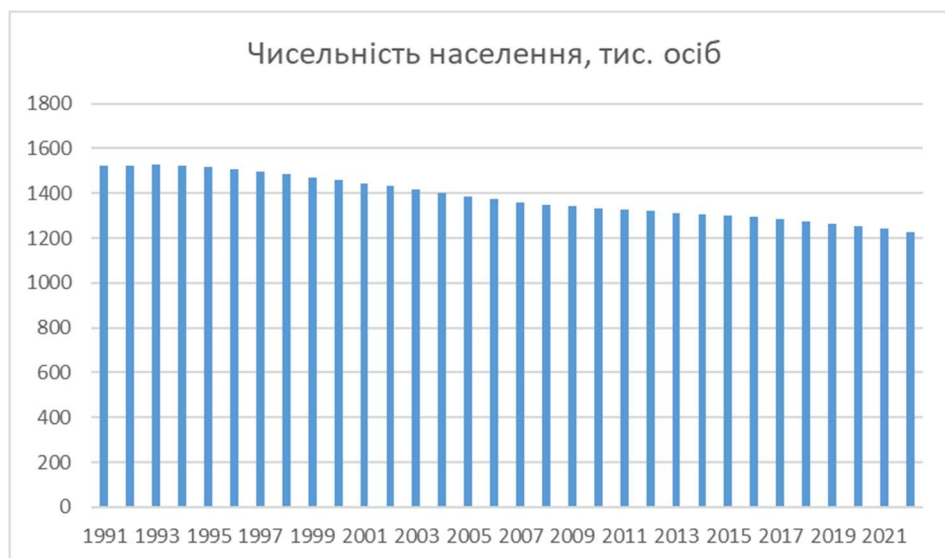


Рисунок 2.2 – Чисельність населення, тис. осіб

Так загальний приріст відбувався лише протягом перших трьох років спостережень із 1991 по 1993 роки. Скорочення в загальному відбувалось протягом усього наступного періоду, найгіршими роками по кількості вибулих стали 2002 р. та 2021 р. за яких наведений показник зменшився на 15,9 тис. осіб і 15 тис. осіб відповідно. Наглядно видно дві найнижчі точки на діаграмі (рисунок 2.3)

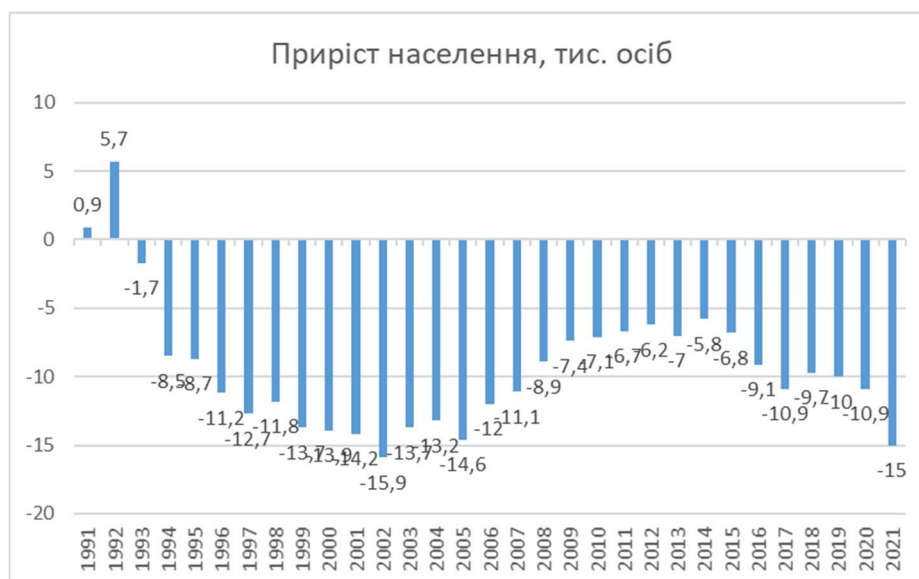


Рисунок 2.3 – Приріст населення, тис. осіб

Беручи до уваги сільське та міське населення чітко видно що основні зміни у співвідношенні відбувались у сільському так із початкових 775,4 тис. осіб у 1991 році на початок 2022 сільського населення залишилось лише 515,5 тис. осіб. В той самий період часу міське населення змінилось із 745,2 тис. осіб до 713,3 тис. осіб. Що наведено в наступній діаграмі (рисунок 2.4)

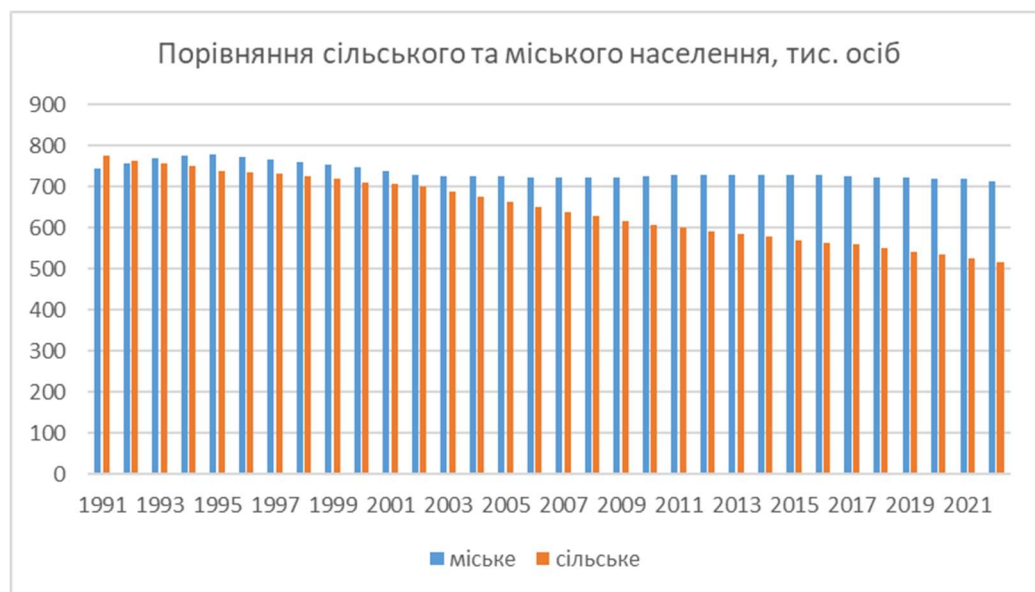


Рисунок 2.4 – Порівняння сільського та міського населення, тис. осіб

За наступною таблицею середнього віку серед населення можна бачити що протягом декількох років за часту відбувається поступове без різких стрибків збільшення віку (таблиця 2.2) [28].

Таблиця 2.2 – Середній вік населення за статтю

	Усе населення		Міське		Сільське		Абсолютний приріст, років	
	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки
2002	42,3	36,5	37,7	34,0	46,8	39,0		
2011	43,3	37,7	40,1	36,0	47,1	39,6	1	1,2
2016	43,6	38,1	41,2	36,9	46,8	39,7	0,3	0,4
2018	43,9	38,5	41,8	37,4	46,8	39,8	0,3	0,4
2019	44,1	38,6	42,0	37,6	46,8	39,9	0,2	0,1
2020	44,3	38,8	42,3	37,9	46,9	40,1	0,2	0,2
2021	44,4	39,0	42,6	38,1	46,9	40,2	0,1	0,2
2022	44,5	39,1	42,8	38,3	46,9	40,3	0,1	0,1

Так у загальному для жінок вік протягом років вік збільшився із 42,3 до 44,5 років, а для чоловіків із 36,5 до 39,1 років. Для міського населення подібна тенденція зберіглась, у той час для сільського населення між жінками від 2002 р. по 2011 р. відбувся незначний стрибок від 46,8 до 47,1 років. Після чого відбувся спад назад на попереднє значення 46,8 років від якого відбулося збільшення віку лише у 2020 році. (рисунок 2.5)

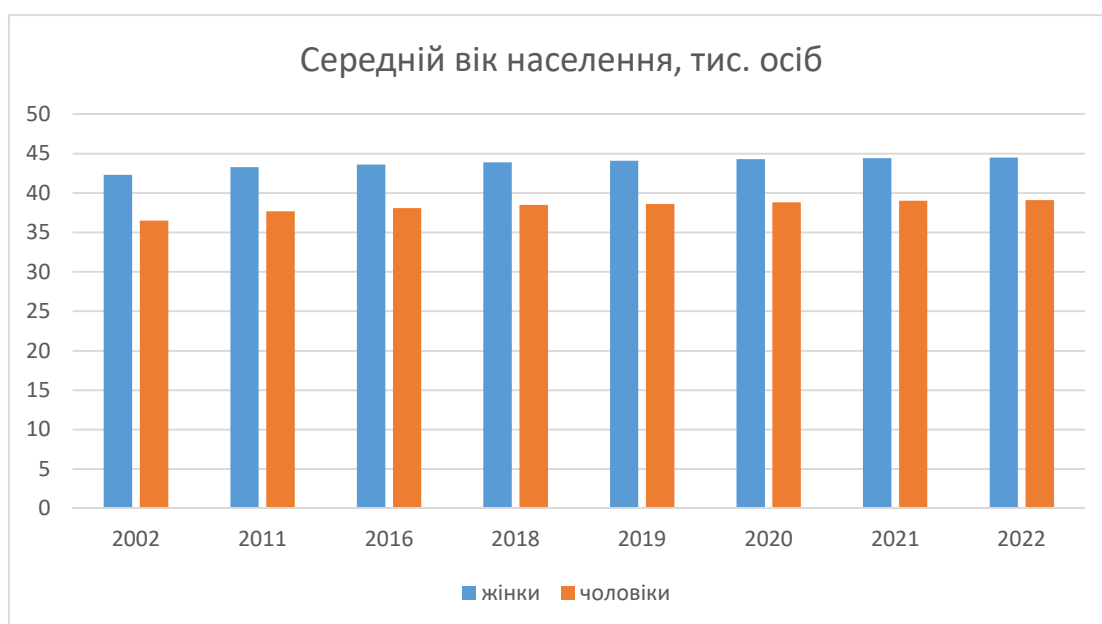


Рисунок 2.5 – Середній вік населення

У загальному можна відмітити переважаючу кількість чоловіків молодшого віку порівняно із жінками

Далі розглянемо чисельність постійного населення за віковими групами за отриманою інформацією на 1 січня 2022 року (таблиця 2.3) [28].

Таблиця 2.3 – Чисельність постійного населення за віком, статтю та типом місцевості (за оцінкою) на 1 січня 2022 року

	Усе населення			Міське населення			Сільське населення			Питома вага, %		
	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки
Усього	1225666	570163	655503	707669	326472	381197	517997	243691	274306	100	100	100
у тому числі у віці, років												
0–4	50144	25675	24469	29610	15227	14383	20534	10448	10086	4,09	4,50	3,73
5–9	69436	35663	33773	41370	21140	20230	28066	14523	13543	5,66	6,25	5,15
10–14	71003	36343	34660	42052	21558	20494	28951	14785	14166	5,79	6,37	5,28
15–19	59011	30685	28326	35127	18135	16992	23884	12550	11334	4,81	5,38	4,32
20–24	60163	30891	29272	32565	16503	16062	27598	14388	13210	4,90	5,41	4,46
25–29	75418	38589	36829	42804	21130	21674	32614	17459	15155	6,15	6,76	5,61
30–34	94422	48818	45604	56983	28250	28733	37439	20568	16871	7,70	8,56	6,95
35–39	97671	50060	47611	67783	33855	33928	29888	16205	13683	7,96	8,77	7,26
40–44	87537	43081	44456	55827	26559	29268	31710	16522	15188	7,14	7,55	6,78
45–49	88382	42375	46007	51309	24082	27227	37073	18293	18780	7,21	7,43	7,01
50–54	84371	40032	44339	46624	21208	25416	37747	18824	18923	6,88	7,02	6,76
55–59	85409	38906	46503	48415	20884	27531	36994	18022	18972	6,96	6,82	7,09
60–64	87126	37385	49741	51063	21079	29984	36063	16306	19757	7,10	6,55	7,58
65–69	71991	28355	43636	42026	16254	25772	29965	12101	17864	5,87	4,97	6,65
70–74	55950	20043	35907	30935	11190	19745	25015	8853	16162	4,56	3,51	5,47
75–79	32421	9814	22607	14604	4728	9876	17817	5086	12731	2,64	1,72	3,44
80 і старше	55211	13448	41763	18572	4690	13882	36639	8758	27881	4,50	2,35	6,37

Так із цієї таблиці ми можемо побачити що найбільше людей знаходиться в категорії 35 – 39 років, а найменше в категорії із 75 до 79 років. Також можемо відзначити помітно нижчу кількість населення в категорії від 15 до 19 та категорії 20 – 24. Наглядно в наступній діаграмі (рисунок 2.6)



Рисунок 2.6 – Чисельність населення за віком

Також розглядаючи дані відокремлюючи чоловіків та жінок можна побачити певну тенденцію. Так у категоріях починаючи із 0 до 4 років по категорію від 35 до 39 років можна спостерігати переважаючу кількість чоловіків, далі із наступних категорій, таких як 45 – 49, переважають у своїй кількості жінки. Сам перехід відбувається у точці 40 – 44, тут перевага вперше відбувається на 1375 осіб. Якщо підвести розгляд до точного віку можна побачити зміни на позначці у 40 років, там жінки переважають на 36 осіб. Це можна побачити на даній діаграмі (рисунок 2.7)

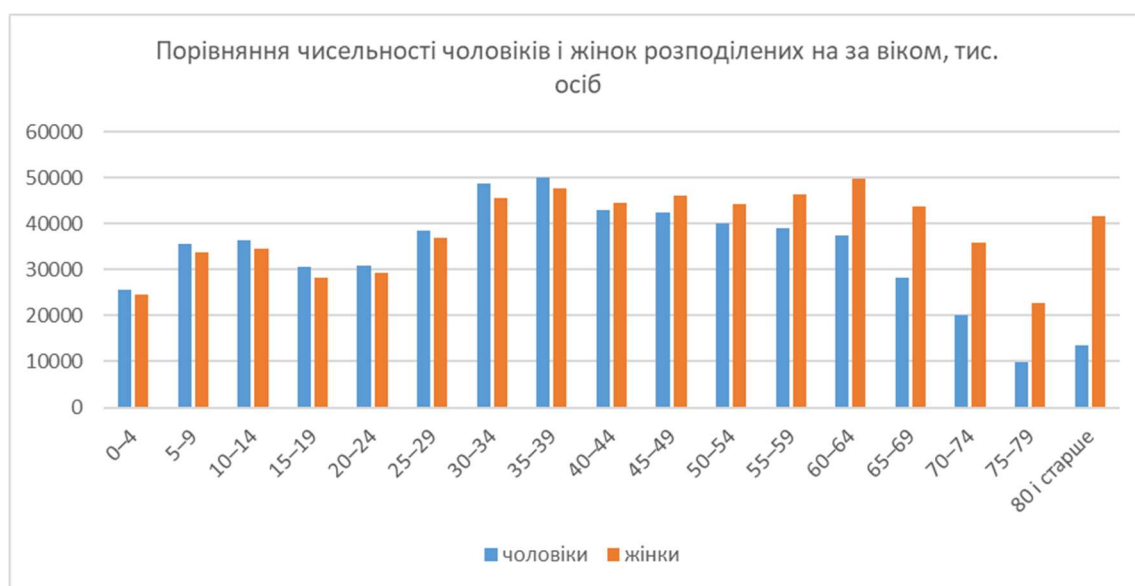


Рисунок 2.7 – Порівняння чисельності чоловіків і жінок розподілених за віком

В даному параграфі ми розглянули вікову структуру населення Хмельницької області. Так за розглянутими матеріалами ми можемо побачити що в населенні відбувається поступове старіння, із кожним новим кроком вік збільшується як серед чоловіків та і серед жінок як видно із таблиці 2.2. Також видно що серед молодих людей до 40 років переважає чоловіча стать в той час як в пізнішому віці переважає жіноча (видно із рисунка 2.5). Загалом відбувається поступове скорочення усього населення області.

В наступній таблиці ми видно питому вагу кожної вікової групи населення серед чоловіків та жінок (таблиця 2.4)

Таблиця 2.4 – Питома вага окремих вікових груп у загальній чисельності постійного населення відповідної статі

	2002	2011	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
	Чоловіки								Абсолютний приріст				
Усього	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
у тому числі у віці, років													
0–9	11,5	11,1	12,1	12,0	11,8	11,4	11,1	10,8	-0,1	-0,2	-0,4	-0,3	-0,3
10–19	16,1	12,4	10,6	10,7	10,9	11,1	11,4	11,7	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
20–24	7,2	8,2	6,7	6,0	5,8	5,7	5,5	5,4	-0,7	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1
25–29	7,4	8,3	8,6	8,1	7,7	7,4	7,0	6,8	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4	-0,2
30–34	7,2	7,5	8,3	8,8	8,9	8,8	8,8	8,6	0,5	0,1	-0,1	0	-0,2
35–39	7,5	7,5	7,5	7,6	7,9	8,1	8,4	8,8	0,1	0,3	0,2	0,3	0,4
40–44	7,9	7,2	7,5	7,4	7,4	7,5	7,5	7,6	-0,1	0	0,1	0	0,1
45–49	7,1	7,5	7,1	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	0,2	0	0,1	0	0
50–54	6,3	7,5	7,3	7,0	6,9	6,9	6,9	7,0	-0,3	-0,1	0	0	0,1
55–59	4,4	6,2	7,0	7,2	7,2	7,1	7,0	6,8	0,2	0	-0,1	-0,1	-0,2
60–69	10,0	8,4	9,9	10,5	10,8	11,0	11,3	11,5	0,6	0,3	0,2	0,3	0,2
70 і старше	7,4	8,2	7,4	7,4	7,4	7,6	7,7	7,6	0	0	0,2	0,1	-0,1
	Жінки								Абсолютний приріст				
Усього	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
у тому числі у віці, років													
0–9	9,3	8,9	10,0	9,9	9,7	9,4	9,2	8,9	-0,1	-0,2	-0,3	-0,2	-0,3
10–19	13,0	10,1	8,6	8,6	8,8	9,0	9,3	9,6	0	0,2	0,2	0,3	0,3
20–24	6,0	6,7	5,6	5,0	4,8	4,8	4,6	4,5	-0,6	-0,2	0	-0,2	-0,1
25–29	6,3	6,8	7,0	6,6	6,3	6,0	5,8	5,6	-0,4	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2
30–34	6,1	6,5	6,8	7,2	7,3	7,3	7,1	6,9	0,4	0,1	0	-0,2	-0,2
35–39	6,5	6,7	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
40–44	7,2	6,5	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,8	-0,1	0	0	0	0,1
45–49	6,7	7,0	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0
50–54	6,2	7,4	7,1	6,8	6,7	6,6	6,7	6,8	-0,3	-0,1	-0,1	0,1	0,1
55–59	4,7	6,7	7,5	7,7	7,6	7,5	7,3	7,1	0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2
60–69	12,4	10,6	12,2	13,1	13,4	13,6	14,0	14,2	0,9	0,3	0,2	0,4	0,2
70 і старше	15,6	16,1	15,2	15,0	15,1	15,3	15,3	15,3	-0,2	0,1	0,2	0	0

Із якої нам видно що найбільшими за питоною вагою є категорія населення між від 0 років до 9 років та категорія від 10 років до 19 років, як серед жінок так серед чоловіків. Найменшою категорією є від 20 років до 24 років. Протягом останніх 5 років можна помітити як відбувались зміни між усіма категоріями, однак зміни різняться між чоловіками та жінками. При чому постійно відбувається скорочення у більшості категорій. У чоловіків і жінок категорія від 10 років до 19 років мала постійне збільшення, так само але із іншим кроком категорія від 60 років до 69 років.

Що видно із рисунка для чоловічого населення (рисунок 2.8)

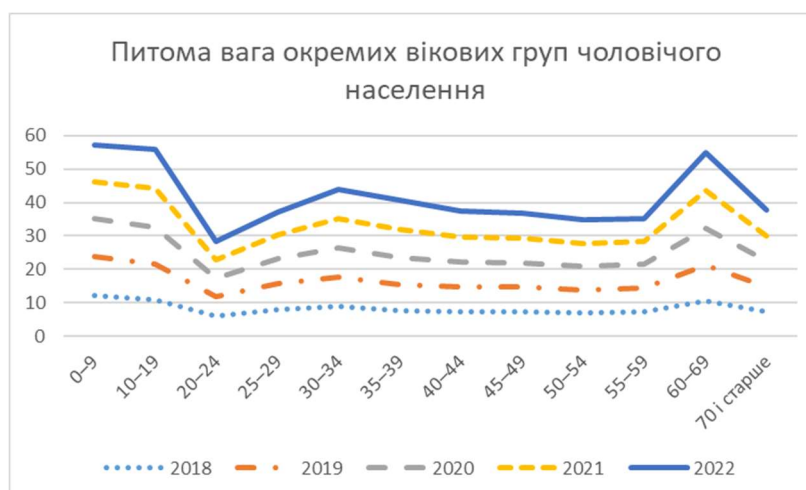


Рисунок 2.8 – Питому вага окремих вікових груп чоловічого населення

На наступному рисунку видно що для жіночої статі одною з найчисельніших категорій на відміну від чоловіків являється від 70 років і старше (рисунок 2.9).

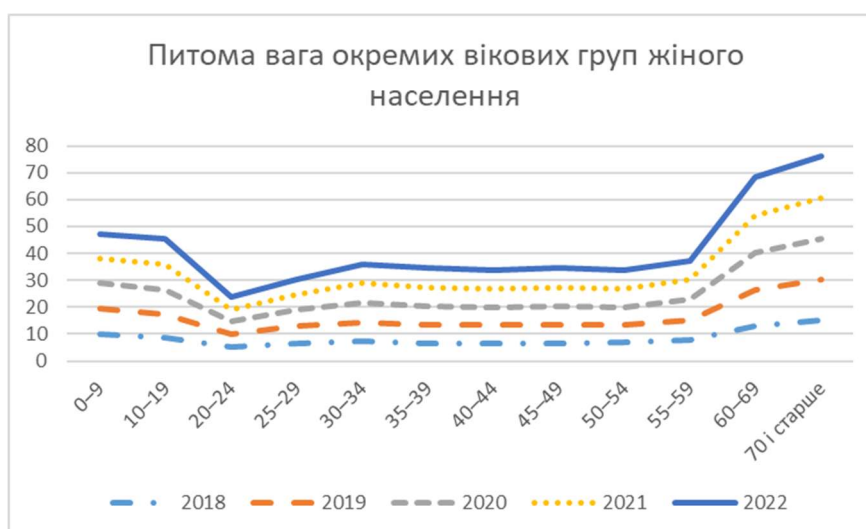


Рисунок 2.9 – Питому вага окремих вікових груп жіночого населення

Ще можна побачити що у 2018 році розриви між віковими групами були не такі високі (графік був більш менш пологим) і з кожним кроком різкість розриву збільшувалась

2.2 Аналіз населення Хмельницької області за статевим критерієм

За критерієм статі ми можемо звернути увагу на співвідношення чоловіків та жінок (таблиця 2.5) [28].

Таблиця 2.5 – Чисельність постійного населення (за оцінкою) за статтю та типом місцевості в 1990–2021 роках

	Усього			Міське населення			Сільське населення			Абсолютний приріст, тис. осіб		
	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки
1991	1514,7	690,8	823,9	734,5	348,4	386,1	780,2	342,4	437,8	-	-	-
1992	1515,7	692,4	823,3	745,2	353,7	391,5	770,5	338,7	431,8	1	1,6	-0,6
1993	1521,5	696,5	825,0	754,6	358,4	396,2	766,9	338,1	428,8	5,8	4,1	1,7
1994	1520,0	696,6	823,4	757,8	359,8	398,0	762,2	336,8	425,4	-1,5	0,1	-1,6
1995	1511,6	693,6	818,0	756,3	358,9	397,4	755,3	334,7	420,6	-8,4	-3	-5,4
1996	1503,4	690,6	812,8	754,0	357,7	396,3	749,4	332,9	416,5	-8,2	-3	-5,2
1997	1492,9	686,2	806,7	750,3	355,3	395,0	742,6	330,9	411,7	-10,5	-4,4	-6,1
1998	1480,0	680,7	799,3	746,2	352,9	393,3	733,8	327,8	406,0	-12,9	-5,5	-7,4
1999	1468,0	675,7	792,3	741,9	350,3	391,6	726,1	325,4	400,7	-12	-5	-7
2000	1454,2	669,5	784,7	738,0	347,6	390,4	716,2	321,9	394,3	-13,8	-6,2	-7,6
2001	1440,3	663,4	776,9	731,1	343,7	387,4	709,2	319,7	389,5	-13,9	-6,1	-7,8
2002	1426,6	657,3	769,3	723,4	339,3	384,1	703,2	318,0	385,2	-13,7	-6,1	-7,6
2003	1411,7	650,8	760,9	720,7	337,6	383,1	691,0	313,2	377,8	-14,9	-6,5	-8,4
2004	1397,9	644,7	753,2	718,9	336,3	382,6	679,0	308,4	370,6	-13,8	-6,1	-7,7
2005	1384,9	638,7	746,2	718,6	335,7	382,9	666,3	303,0	363,3	-13	-6	-7
2006	1370,3	632,0	738,3	717,7	335,0	382,7	652,6	297,0	355,6	-14,6	-6,7	-7,9
2007	1358,2	626,5	731,7	717,1	334,3	382,8	641,1	292,2	348,9	-12,1	-5,5	-6,6
2008	1347,1	621,2	725,9	716,1	333,5	382,6	631,0	287,7	343,3	-11,1	-5,3	-5,8
2009	1338,2	617,1	721,1	718,1	333,9	384,2	620,1	283,2	336,9	-8,9	-4,1	-4,8
2010	1330,8	614,3	716,5	720,5	334,9	385,6	610,3	279,4	330,9	-7,4	-2,8	-4,6
2011	1323,7	611,6	712,1	722,0	335,4	386,6	601,7	276,2	325,5	-7,1	-2,7	-4,4
2012	1317,0	609,0	708,0	722,6	335,6	387,0	594,4	273,4	321,0	-6,7	-2,6	-4,1
2013	1310,8	606,5	704,3	723,4	335,7	387,7	587,4	270,8	316,6	-6,2	-2,5	-3,7
2014	1303,8	603,9	699,9	723,8	335,8	388,0	580,0	268,1	311,9	-7	-2,6	-4,4
2015	1298,1	601,7	696,4	724,7	336,1	388,6	573,4	265,6	307,8	-5,7	-2,2	-3,5
2016	1291,2	598,8	692,4	724,2	335,5	388,7	567,0	263,3	303,7	-6,9	-2,9	-4
2017	1282,1	594,9	687,2	720,7	333,8	386,9	561,4	261,1	300,3	-9,1	-3,9	-5,2
2018	1271,2	590,1	681,1	717,4	332,1	385,3	553,8	258,0	295,8	-10,9	-4,8	-6,1
2019	1261,5	585,8	675,7	716,3	331,2	385,1	545,2	254,6	290,6	-9,7	-4,3	-5,4
2020	1251,5	581,7	669,8	715,1	330,5	384,6	536,4	251,2	285,2	-10	-4,1	-5,9
2021	1240,6	576,8	663,8	712,4	329,0	383,4	528,2	247,8	280,4	-10,9	-4,9	-6
2022	1225,7	570,2	655,5	707,7	326,5	381,2	518,0	243,7	274,3	-14,9	-6,6	-8,3

Так із усього населення жінки переважають чоловіків протягом усього періоду спостереження. Однак до точки у 2011 році кількість жінок була приблизно на 100 – 130 тис. осіб більша ніж чоловіків, далі після цієї точки число перевищення стало рівним ста тисяч і в наступних періодах почало зменшуватись приблизно до 85,3 тис. осіб. Можна спостерігати на діаграмі (рисунок 2.10)

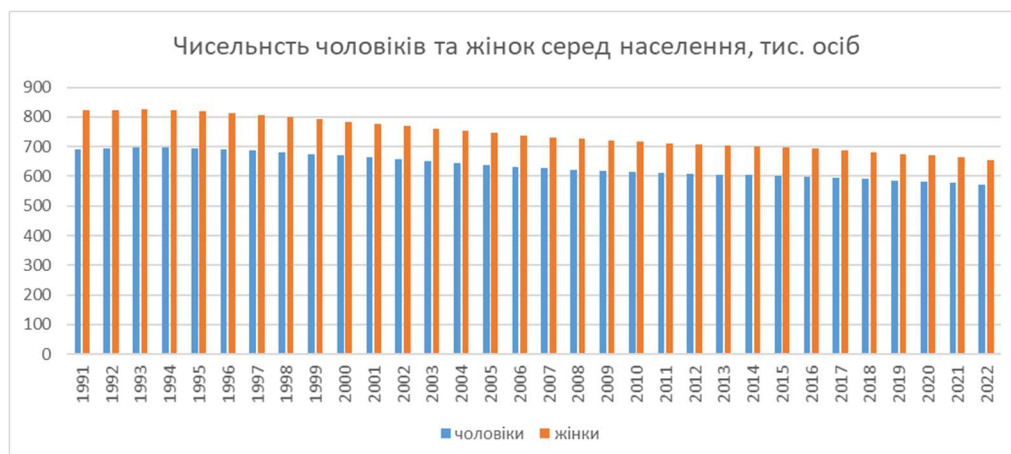


Рисунок 2.10 – Чисельність чоловіків та жінок

У випадку міського населення ситуація склалась трохи інша. Із початку спостереження різниця була не настільки значною як у загальному вигляді, першими значеннями різниці є приближеними до 40 тис. осіб. Далі поступово це значення змінюється у більшу сторону, в останній точці спостереження це значення складає приблизно 54,7 тис. осіб. Видно на діаграмі (рисунок 2.11)

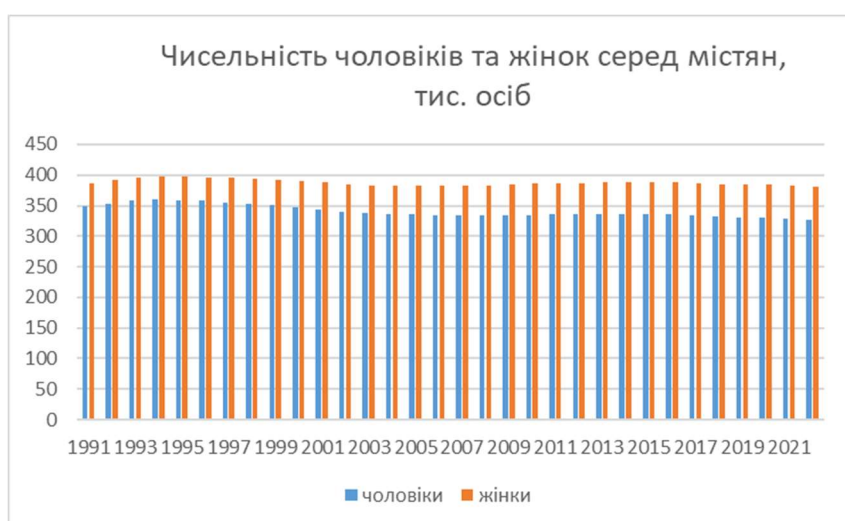


Рисунок 2.11 – Чисельність чоловіків та жінок серед містян

Ситуація для сільського населення по більшій мірі повторює загальну тенденцію із переважною кількістю осіб початково із поступовим зменшенням, за відмінності лише меншої кількості осіб у цілому. Можна спостерігати на діаграмі (рисунок 2.12)

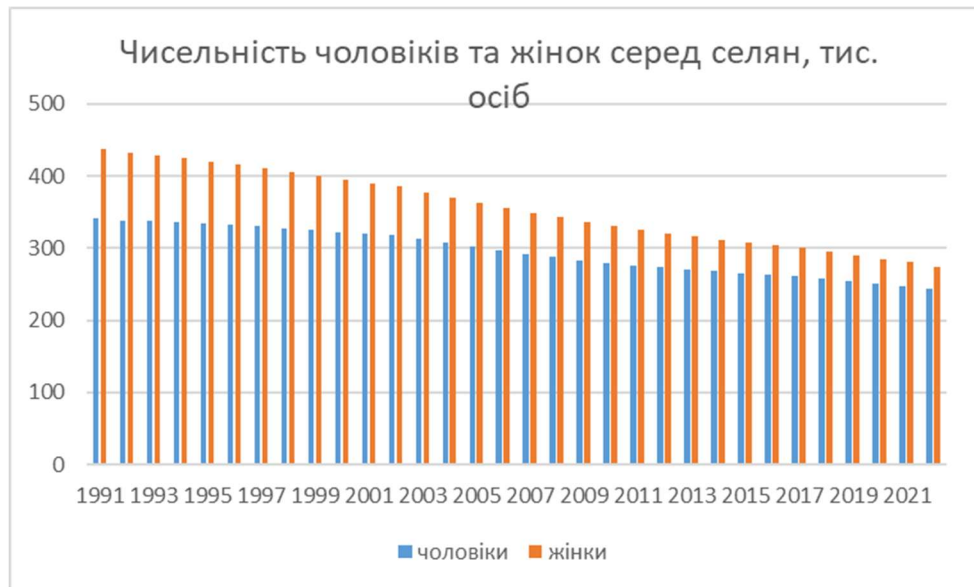


Рисунок 2.12 – Чисельність чоловіків та жінок серед селян

Також можна спостерігати що на початку спостереження розрив між значеннями чисельності був доволі помітний на рівні 95,4 тис. осіб, протягом усього періоду зменшився у декілька разів. На кінець спостереження розрив між статями став лише 30,6 тис. осіб .

Далі можна розглянути дані розподіл по народжуваності та смертності серед чоловіків та жінок, між сільським і міським населенням.

У таблиці кількість живонароджених за статтю та типом місцевості ми бачимо що впродовж усього часу спостереження чисельність хлопчиків завжди є більшим за чисельність дівчаток, що також видно із стовпчика співвідношення кількості хлопців відносно до сотні дівчат. За розглянутий період найбільшою різницею між народженими виявилось 9727 тис. осіб у 1990 році, а найменшою 4225 тис. осіб у 2021 році що видно із наступної таблиці (таблиця 2.6) [28].

Таблиця 2.6 – Кількість живонароджених за статтю та типом місцевості в 1990–2021 роках

	Живонароджені, осіб			На 100 дівчаток народилось хлопчиків
	обидві статі	хлопчики	дівчатка	
1990	19610	10183	9427	108
1991	19051	9793	9258	106
1992	19009	9740	9269	105
1993	17876	9207	8669	106
1994	16805	8637	8168	106
1995	16389	8398	7991	105
1996	15903	8175	7728	106
1997	14721	7588	7133	106
1998	13833	7106	6727	106
1999	12883	6678	6205	108
2000	12359	6391	5968	107
2001	12005	6307	5698	111
2002	12072	6306	5766	109
2003	12251	6397	5854	109
2004	12647	6534	6113	107
2005	12396	6469	5927	109
2006	13477	6904	6573	105
2007	13712	7032	6680	105
2008	14822	7597	7225	105
2009	14690	7550	7140	106
2010	14414	7368	7046	105
2011	14492	7381	7111	104
2012	14881	7595	7286	104
2013	14548	7565	6983	108
2014	14631	7472	7159	104
2015	13793	7029	6764	104
2016	12742	6612	6130	108
2017	11483	5784	5699	101
2018	10698	5530	5168	107
2019	9939	5154	4785	108
2020	9694	4948	4746	104
2021	8681	4456	4225	105

Загалом із 1990 року по 2001 рік постійно відбувалось скорочення кількості живонароджень, але пізніше із 2001 року по 2014 відбувався ріст, після якого пішов спад по останню точку спостереження. Загальний тренд та окремо за статтю видно на наступному рисунку (рисунок 2.13)

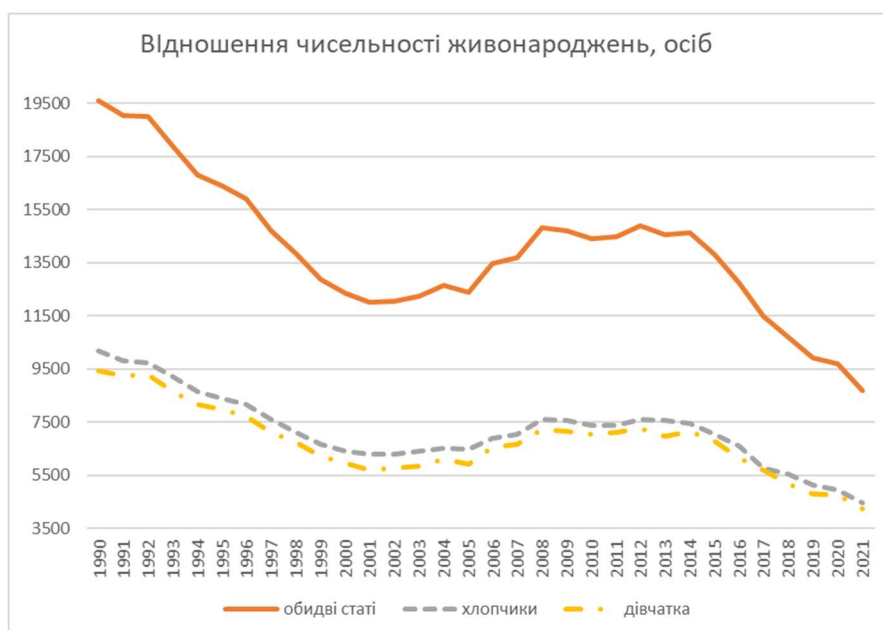


Рисунок 2.13 – Відношення чисельності живонароджень, осіб

Наступним ми розглянемо народжуваність серед сільського населення. Можна побачити із повної таблиці у додатку 1.4. Так за міським населенням видно що загальний тренд зберігається і серед міського населення. Можна спостерігати на наступному рисунку (рисунок 2.14)

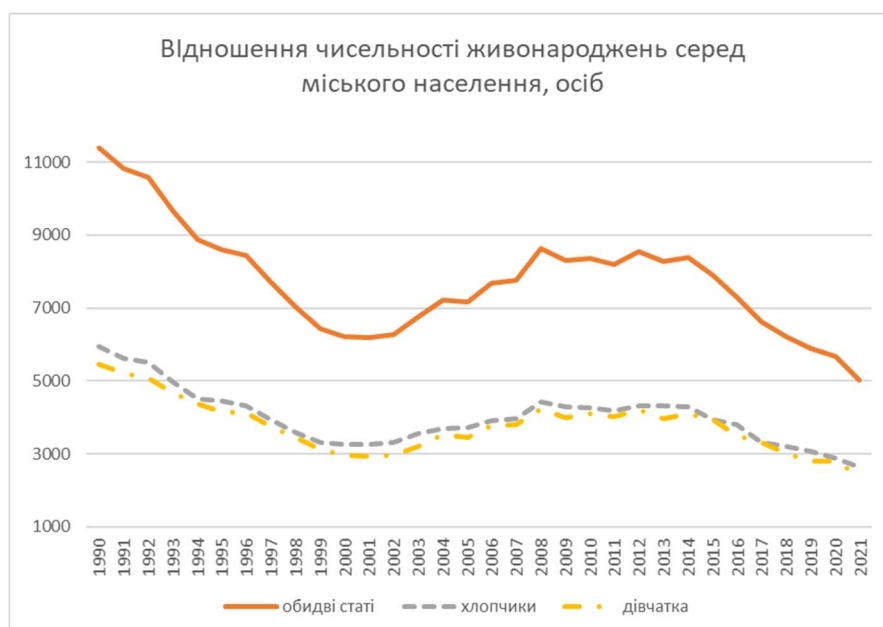


Рисунок 2.14 – Відношення чисельності живонароджень серед міського населення, осіб

Серед сільського населення ми можемо побачити що загальний графік змінюється. Так за обома статями відбувається незнане підвищення народжуваності у 1992 році порівняно із двома попередніми роками, далі це підвищення підхоплюється спадом довшим ніж той який відбувався серед міського населення. Починаючи від 1992 року закінчуючи 2005 роком, після чого наступний період як і в міського населення почався ріст до 2014 року. У випадку із хлопчиками стрибок у 1992 році не відбувся тому спад народжуваності відбувався від початку спостережень до 2005 року. Наглядно можна спостерігати із наступного рисунка (рисунок 2.15)

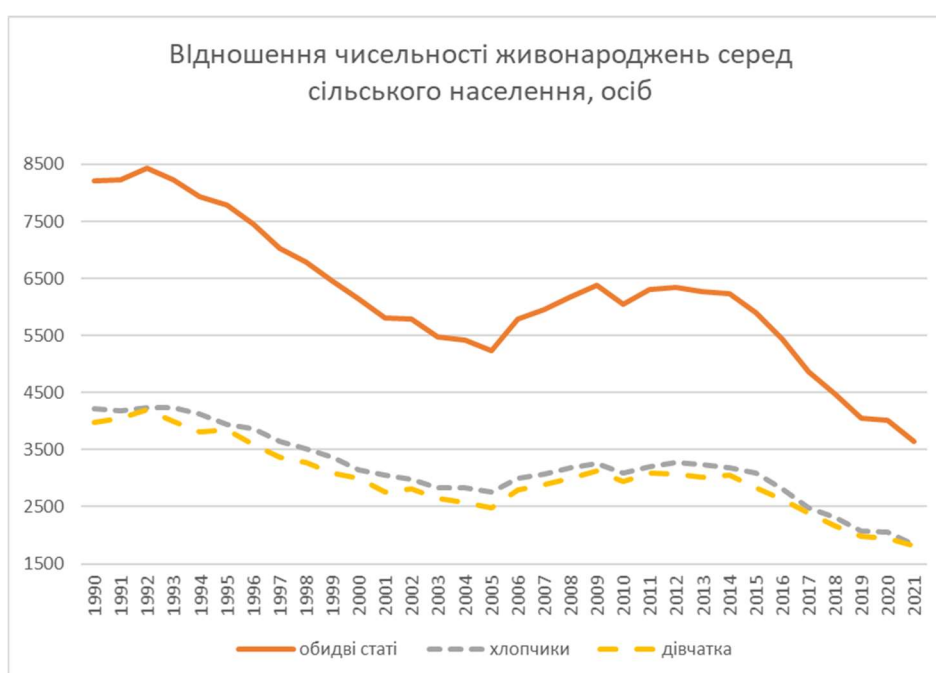


Рисунок 2.15 – Відношення чисельності живонароджень серед сільського населення, осіб

Далі переходимо до розгляду смертності регіону. Із наведених у таблиці 2.7 показників можна побачити що смертність протягом періоду спостережень був постійно високим у 1998 році відбувся перший спад, але згодом рівень постійно повертався до попередніх значень.

Таблиця 2.7 – Кількість померлих за статтю в 1990–2020 роках, осіб

	Усього			Абсолютний приріст (скорочення)			Різниця, осіб
	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	
1990	20553	9400	11153	-	-	-	1753
1991	21690	9788	11902	1137	388	749	2114
1992	22315	10349	11966	625	561	64	1617
1993	23392	10773	12619	1077	424	653	1846
1994	23541	10753	12788	149	-20	169	2035
1995	23592	11044	12548	51	291	-240	1504
1996	23925	11178	12747	333	134	199	1569
1997	23940	11251	12689	15	73	-58	1438
1998	22701	10730	11971	-1239	-521	-718	1241
1999	22441	10784	11657	-260	54	-314	873
2000	22591	10797	11794	150	13	137	997
2001	23095	11029	12066	504	232	272	1037
2002	23068	11098	11970	-27	69	-96	872
2003	23441	11153	12288	373	55	318	1135
2004	23060	11262	11798	-381	109	-490	536
2005	24022	11833	12189	962	571	391	356
2006	23569	11542	12027	-453	-291	-162	485
2007	23080	11581	11499	-489	39	-528	-82
2008	22943	11346	11597	-137	-235	98	251
2009	21766	10437	11329	-1177	-909	-268	892
2010	20842	9995	10847	-924	-442	-482	852
2011	20116	9587	10529	-726	-408	-318	942
2012	20362	9772	10590	246	185	61	818
2013	20581	9850	10731	219	78	141	881
2014	20408	9812	10596	-173	-38	-135	784
2015	20448	9911	10537	40	99	-59	626
2016	19982	9666	10316	-466	-245	-221	650
2017	19559	9447	10112	-423	-219	-204	665
2018	19736	9782	9954	177	335	-158	172
2019	19399	9335	10064	-337	-447	110	729
2020	20823	10178	10645	1424	843	581	467
2021	23506	11246	12260	2683	1068	1615	1014

Як видно рівень смертності мав постійний високий рівень. Впродовж цього часу кількість смертей мала декі періоди зменшення такі як між 1998 роком та 2004 роком і між 2011 роком та 2019. Однак в останніх двох точках спостереження показник зробив значний стрибок із різницею із попереднім періодом у 1424 осіб та 2683 осіб. Що підняло рівень показника до рівня 1996 року, 1997 року і 2005 року. Що наглядно видно на наступній діаграмі (рисунок 2.16)

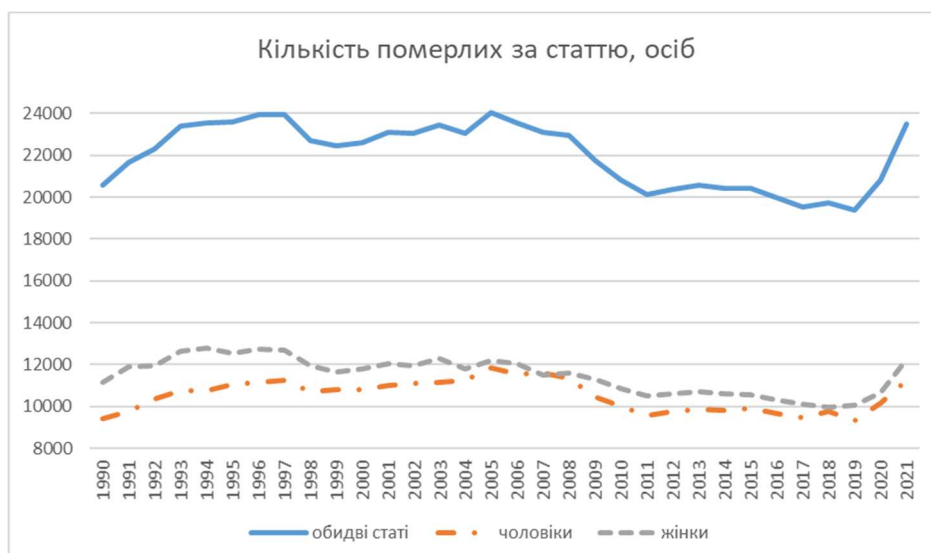


Рисунок 2.16 – Кількість померлих за статтю, осіб

Видно що за весь період рівень смертності серед жінок постійно перевищував рівень який склався серед чоловіків. Різниця в середньому була на 971 особу, при максимальному розриві 2114 осіб у 1991 році, а мінімальному 172 особи у 2018 році. Однак у точці 2007 року рівень смертності серед чоловіків перевищив рівень смертності жінок на 82 особи. Що також помітно на наступній діаграмі (рисунок 2.17)

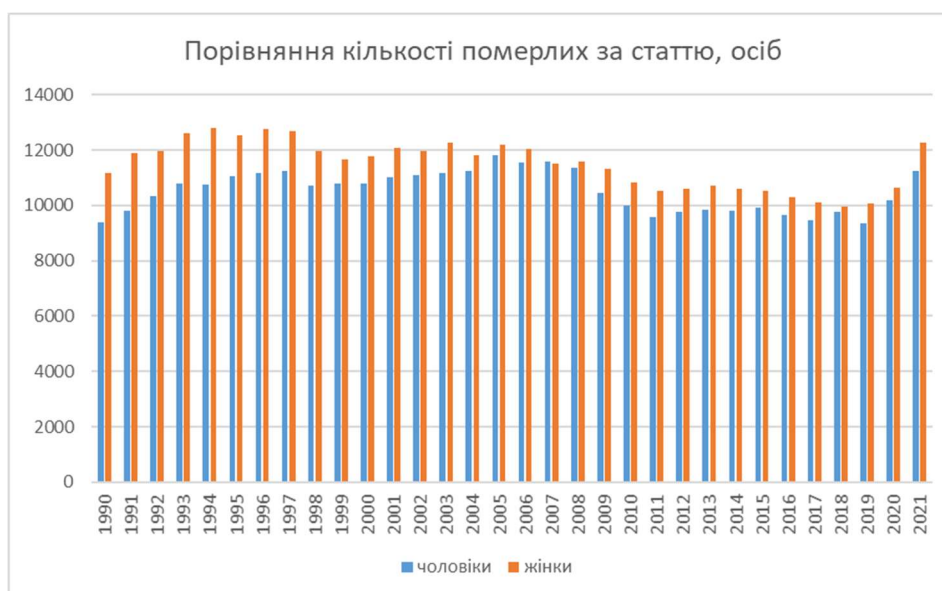


Рисунок 2.17 – Порівняння кількості померлих за статтю, осіб

Далі розглянемо рівень смертності за територіальним розподілом, в спочатку за міським населенням. За допомогою наступної таблиці (таблиця 2.8) [28].

Таблиця 2.8 – Кількість померлих за статтю серед міського населення в 1990–2020 роках, осіб

	Усього			Абсолютний приріст (скорочення)			Різниця, осіб
	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	
1990	6008	3072	2936				136
1991	6460	3272	3188	452	200	252	84
1992	6611	3542	3069	151	270	-119	473
1993	7114	3703	3411	503	161	342	292
1994	7214	3703	3511	100	0	100	192
1995	7619	4040	3579	405	337	68	461
1996	7584	4019	3565	-35	-21	-14	454
1997	7612	4054	3558	28	35	-7	496
1998	7317	3945	3372	-295	-109	-186	573
1999	7447	4030	3417	130	85	45	613
2000	7564	4062	3502	117	32	85	560
2001	8096	4346	3750	532	284	248	596
2002	7786	4205	3581	-310	-141	-169	624
2003	7998	4215	3783	212	10	202	432
2004	7871	4235	3636	-127	20	-147	599
2005	8362	4523	3839	491	288	203	684
2006	8439	4524	3915	77	1	76	609
2007	8407	4548	3859	-32	24	-56	689
2008	8267	4461	3806	-140	-87	-53	655
2009	7964	4175	3789	-303	-286	-17	386
2010	7687	4009	3678	-277	-166	-111	331
2011	7459	3847	3612	-228	-162	-66	235
2012	7822	3999	3823	363	152	211	176
2013	7953	4068	3885	131	69	62	183
2014	8066	4210	3856	113	142	-29	354
2015	8196	4287	3909	130	77	53	378
2016	8158	4301	3857	-38	14	-52	444
2017	7943	4061	3882	-215	-240	25	179
2018	8117	4315	3802	174	254	-80	513
2019	8071	4162	3909	-46	-153	107	253
2020	9185	4800	4385	1114	638	476	415
2021	10925	5463	5462	1740	663	1077	1

За розглянутий період серед міського населення різке підвищення в смертності відбувся в останні два роки – 2020 році та 2021 році збільшившись на 1114 осіб та 1740 осіб відповідно. До цього значних стрибків не відбувалось. Що видно із наступної діаграми (рисунок 2.18)

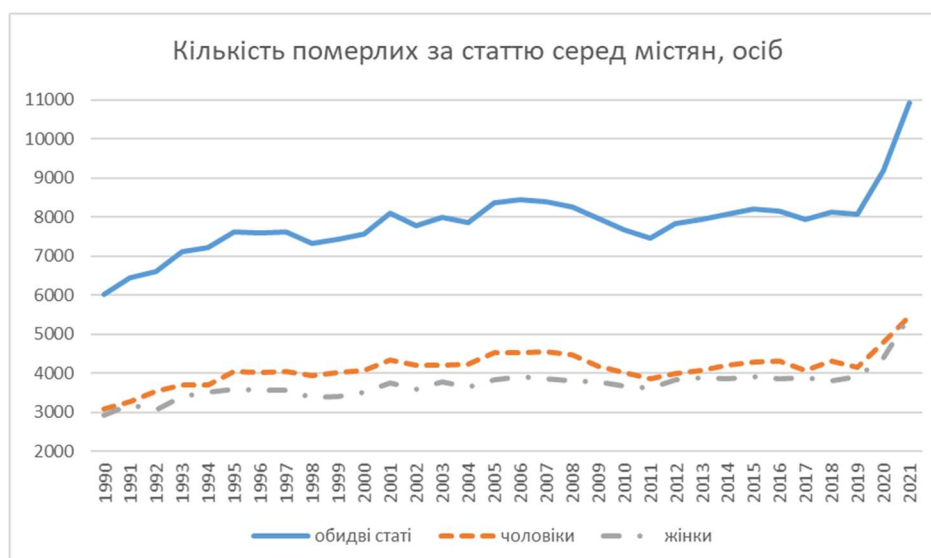


Рисунок 2.18 – Порівняння кількості померлих за статтю серед містян, осіб

На відміну від загального рівня по регіону серед міського населення переважає смертність серед чоловічого населення. Різниця в кількості в середньому склала 408 осіб. Максимальне значення якої відбулось у 2007 році у розмірі 689 осіб, а мінімальне відбулось у точці 2021 року розміром у 1 особу. Що детальніше видно на наступному рисунку (рисунок 2.19)

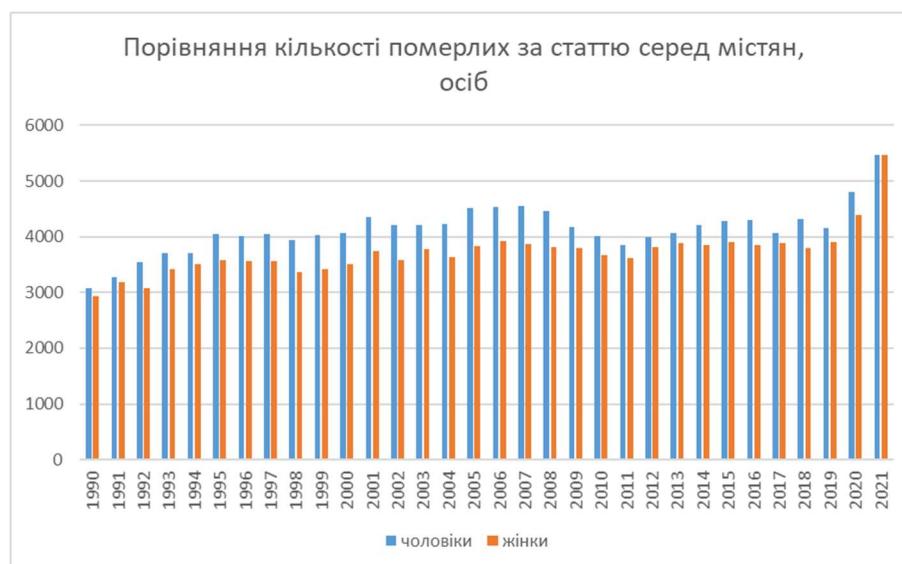


Рисунок 2.19 – Порівняння кількості померлих за статтю серед містян, осіб

Наступним вже розглянемо кількість померлих серед сільського населення з допомогою наступної таблиці (таблиця 2.9) [28].

Таблиця 2.9 – Кількість померлих за статтю серед міського населення в 1990–2020 роках, осіб

	Усього			Абсолютний приріст (скорочення)			Різниця, осіб
	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	
1990	14545	6328	8217				1889
1991	15230	6516	8714	685	188	497	2198
1992	15704	6807	8897	474	291	183	2090
1993	16278	7070	9208	574	263	311	2138
1994	16327	7050	9277	49	-20	69	2227
1995	15973	7004	8969	-354	-46	-308	1965
1996	16341	7159	9182	368	155	213	2023
1997	16328	7197	9131	-13	38	-51	1934
1998	15384	6785	8599	-944	-412	-532	1814
1999	14994	6754	8240	-390	-31	-359	1486
2000	15027	6735	8292	33	-19	52	1557
2001	14999	6683	8316	-28	-52	24	1633
2002	15282	6893	8389	283	210	73	1496
2003	15443	6938	8505	161	45	116	1567
2004	15189	7027	8162	-254	89	-343	1135
2005	15660	7310	8350	471	283	188	1040
2006	15130	7018	8112	-530	-292	-238	1094
2007	14673	7033	7640	-457	15	-472	607
2008	14676	6885	7791	3	-148	151	906
2009	13802	6262	7540	-874	-623	-251	1278
2010	13155	5986	7169	-647	-276	-371	1183
2011	12657	5740	6917	-498	-246	-252	1177
2012	12540	5773	6767	-117	33	-150	994
2013	12628	5782	6846	88	9	79	1064
2014	12342	5602	6740	-286	-180	-106	1138
2015	12252	5624	6628	-90	22	-112	1004
2016	11824	5365	6459	-428	-259	-169	1094
2017	11616	5386	6230	-208	21	-229	844
2018	11619	5467	6152	3	81	-78	685
2019	11328	5173	6155	-291	-294	3	982
2020	11638	5378	6260	310	205	105	882
2021	12581	5783	6798	943	405	538	1015

Серед сільського населення протягом часу спостереження збільшення і зменшення показника відбувалось приблизно так саме як і в загальному випадку по регіону. Із подібним скороченням в період між 1997 роком та 2005 роком. У 2005 році відбувся стрибок на 471 особу після якого, відбувалося постійне зменшення до 2020 року коли в цей і наступний 2021 рік показник піднявся на 310 осіб та 943 особи відповідно. Видно із рисунка (рисунок 2.20)

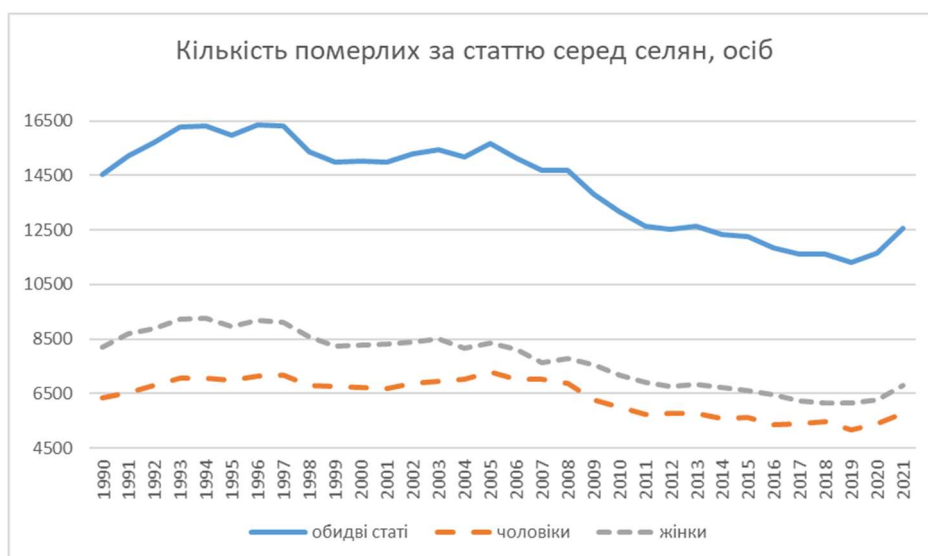


Рисунок 2.20 – Кількість померлих за статтю серед селян, осіб

З поміж селян рівень смертності повторює загальну тенденцію регіону із переважаючої смертністю серед жінок. В середньому розрив показника є на рівні 1379 осіб. Найменшим розрив був у 2007 році в розмірі 607 осіб, а найбільшим у 1994 році у розмірі 2227 осіб. Порівняння детально видно у наступній діаграмі (рисунок 2.21)

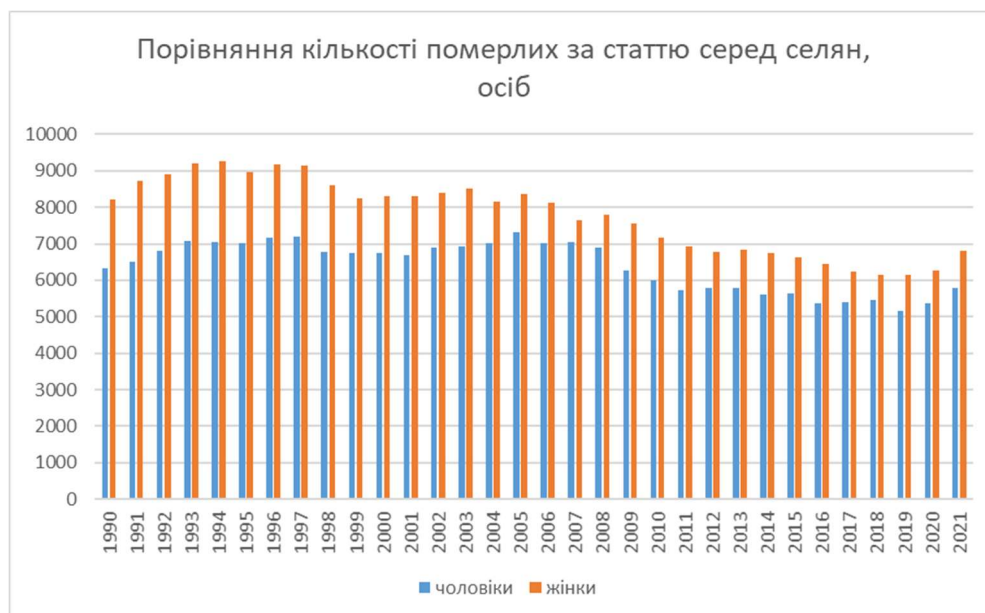


Рисунок 2.21 – Порівняння кількості померлих за статтю серед містян, осіб

Далі спробуємо побудувати та розглянути статево вікову піраміду. За основу ми взяли параметри таблиці 2.3. Після її побудови ми бачимо форму яку вона утворює. Як ми раніше згадували піраміди мають три основні типи кожен із яких має унікальний вигляд, прогресивна, стаціонарна і регресивна. В нашому випадку ми можемо бачити регресивний тип (рисунок 2.22)

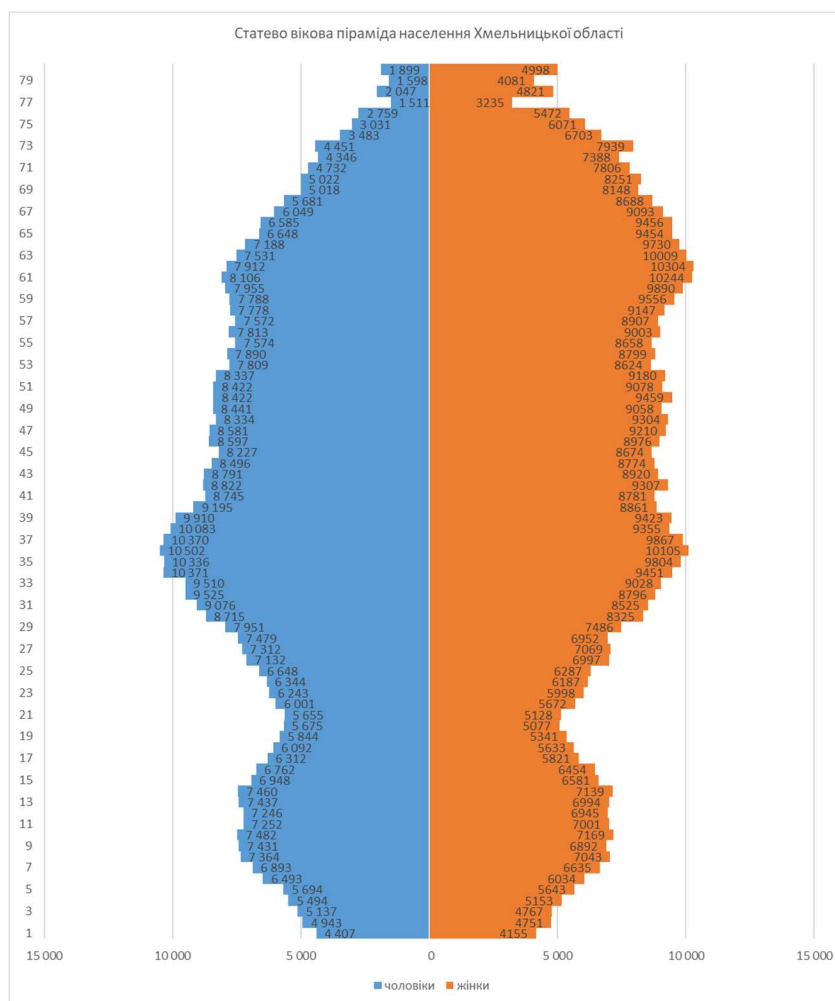


Рисунок 2.22 – Статево вікова піраміда населення Хмельницької області

В цьому параграфі ми розглянули статево вікову структуру Хмельницької області. На наших матеріалах ми побачили, що серед населення відбувається поступове зменшення в чисельності. Серед населення є тенденція при якій кількість чоловіків в молодому віці є більша ніж жінок до певного віку і обернена ситуація після.

У загальному (без врахування вікових) можна бачити як кількість жінок є переважаючою протягом усього періоду спостережень (рисунок 2.8). Якщо перевести розгляд на тип місцевості то можна побачити відмінності від загальних показників. Серед сільської місцевості повторюється загальний тренд, зменшення кількості людей із пропорційним зменшенням чоловіків та жінок (рисунок 2.10).

Серед міської місцевості ситуація змінюється, з початку періоду спостережень до його кінця можна побачити скорочення серед чоловіків. Жінки ж мають перевагу в кількості на початку із кожним новим збільшується розрив у співвідношенні. Так у найменший розрив склав 37,7 тис. осіб на 1991 рік, а найбільший розрив склав 54,7 тис. осіб на 1 січня 2022 року.

По смертності у регіоні з'являється різниця для міських та сільських у якій чоловіки у містах мають вищу смертність в той час як у селах вища смертність серед жінок.

Загалом підсумовуючи можна сказати що у Хмельницькій області як і в цілому в Україні на 1 січня 2022 року відбувається старіння та скорочення населення.

3 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1 Відбір методу та чинників для моделювання структури населення

Для моделювання ми використовуємо метод кореляційно-регресійного аналізу, який є статистичним інструментом для вивчення зв'язків між двома або більше змінними. Основна ідея цього методу полягає в аналізі ступеня взаємозв'язку між змінними та утворенні регресійної моделі для прогнозування значень однієї змінної на основі іншої.

Регресійний аналіз дозволяє вивчати кількісний вплив факторів на результативний показник, встановлюючи аналітичну залежність між змінними x та y і оцінюючи параметри економетричної моделі. В економіці цей метод застосовується для вивчення впливу різних факторів, таких як розмір основних фондів, питома вага заробітної плати у витратах на виробництво, рівень спеціалізації, кооперування, плинність та рівень кваліфікації кадрів на продуктивність праці, собівартість та інші економічні показники [11].

Під час кореляційних розрахунків важливо розрізняти факторну та результативну ознаку. Факторна ознака, позначена як x , є тією, від якої залежить результативна ознака y , яка, в свою чергу, є незалежною. У формалізації економіко-статистичної моделі факторну ознаку позначають як x , а результативну – як y . Факторами можуть бути різноманітні показники, що впливають на демографічні чинники, такі як смертність та народжуваність чи шлюбність та інші. Математичне моделювання спрямоване на виявлення кількісного зв'язку між факторами та результативним економічним показником.

Фактор, включений у економетричну модель, повинен відповідати певним вимогам: мати кількісне вираження, демонструвати причинно-наслідковий та статистичний зв'язок, а також уникати мультиколінеарності в багатofакторній моделі.

Лінійне рівняння множинної регресії може бути представлено у вигляді (формула 3.1) [11]:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n \quad (3.1)$$

де y – залежна змінна,

x_1, x_2, \dots, x_n незалежні змінні,

$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ – коефіцієнти при незалежних змінних.

Для перевірки надійності моделі існують такі показники як коефіцієнт кореляції та коефіцієнт детермінації

Кореляційний зв'язок класифікується за типом (прямий або обернений), формою (лінійний або нелінійний), тісністю (від слабкого до дуже сильного) та участю факторних ознак (парний або множинний) (формула 3.2).

Коефіцієнт парної кореляції Пірсона визначається за формулою [11]:

$$r_{xy} = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}} \quad (3.2)$$

де x_i – спостереження залежної змінної,

y_i – спостереження незалежної змінної,

\bar{x} та \bar{y} – середні значення змінних.

Значення коефіцієнта кореляції може бути в інтервалі від -1 до 1 при яких ці значення є полярними, де -1 зв'язок негативний – 1 зв'язок максимальний. Точніші параметри близькості значень кореляції видно із наступної таблиці (таблиця 3.1)

Таблиця 3.1 – Щільність зв'язку параметрів кореляції

Кореляція	Негативна	Позитивна
Відсутня	-0,09 до 0,0	0,0 до 0,09
Низька	-0,3 до -0,1	0,1 до 0,3
Середня	-0,5 до -0,3	0,3 до 0,5
Висока	-1,0 до -0,5	0,5 до 1,0

Коефіцієнт детермінації позначається як R^2 . Цей коефіцієнт представляє частку дисперсії, яку рівняння регресії пояснює. Використовується як критерій адекватності моделі, оскільки він є мірою пояснювальної сили незалежної змінної x . (формула 3.3) [11]:

$$R^2 = \frac{\delta_y^2}{\sigma_y^2} \quad (3.3)$$

де δ_y^2 – дисперсія, яка вимірює варіацію результативної ознаки за рахунок дії факторної ознаки x , або дисперсія, що пояснює регресію,

σ_y^2 – дисперсія, яка вимірює загальну варіацію за рахунок дії всіх факторів, або загальна дисперсія

Коефіцієнт детермінації є завжди додатнім, має значення в інтервалі між 0 та 1. Високе значення (близько до 1) вказує на те, що модель добре пояснює зміни в залежній змінній, а низьке значення може свідчити про те, що модель не ефективна в поясненні варіації.

Далі можна перейти до розгляду можливих чинників, незалежних змінних, які ми використали в побудові моделей, які також є соціально економічними факторами.

Першим чинником що ми обрали стали сукупні ресурси домогосподарств [30] на місяць. Доходи домогосподарства визначають його економічну здатність та забезпечують доступ до основних потреб, таких як харчування, житло, освіта та медичні послуги. Цей показник є ключовим для визначення рівня життя та соціального благополуччя.

Наступний чинник є протилежним до першого – сукупні витрати домогосподарств на місяць [29], є важливим економічним показником, який вказує на рівень грошових і матеріальних ресурсів, витрачених членами домогосподарства на різноманітні потреби та послуги. Цей показник служить ключовим показником економічної активності і життєвого рівня населення.

Третім обраним чинником є обсяги викидів забруднюючих речовин [3], що служать індикатором стану навколишнього середовища. Забруднення повітря і води може викликати серйозні проблеми здоров'я для мешканців. Забруднення може мати економічні наслідки, такі як зменшення врожаїв, збільшення витрат на очищення води та повітря, а також зниження привабливості регіону для інвестицій та туризму.

Четвертий чинник індекс споживчих цін [9] Його вплив охоплює інфляцію, купівельну спроможність, соціальну нерівність та економічну стабільність. Також відіграє роль у формуванні монетарної політики та визначенні інвестиційного клімату.

П'ятий чинник це рівень зайнятості населення [22], що впливає на дохід та споживання, забезпечуючи стабільний дохід і визначаючи рівень споживчого попиту. Зайняті люди мають стабільний дохід, що впливає на рівень споживання товарів і послуг. Рівень зайнятості може служити показником споживчого попиту.

Шостий чинник визначається як середній розмір домогосподарства [23], тобто кількість осіб із яких формується домогосподарство. Перш за все, цей показник може свідчити про економічний добробут населення. Великі розміри домогосподарства часто вказують на наявність більших ресурсів та можливостей для забезпечення матеріальних потреб членів сім'ї. Малі розміри можуть вказувати на зміни у сімейних структурах, таких як зростання сімей лише з одним із батьків.

Останній сьомий чинник за аналогією із першим та другим є протилежним до п'ятого такий як – рівень безробіття населення [22], оскільки високий рівень може вказувати на економічні труднощі, обмежену купівельну спроможність та соціальну нестабільність. Безробіття також впливає на психологічний стан. Далі можна перейти до розгляду показників вище перерахованих змінних. Усі незалежні змінні можна побачити на у наступній таблиці (таблиця 3.2)

Таблиця 3.2 – Незалежні змінні для моделювання.

	Сукупні ресурси домогосподарство, грн	Сукупні витрати домогосподарств, грн	Обсяги викидів забруднюючих речовин, тис. тон	Індекс споживчих цін, %	Рівень зайнятості, %	Середній розмір домогосподарства, осіб	Рівень безробіття, %
Рік	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
2010	3270,99	2971,43	83,8	109,6	65,3	2,65	9,6
2011	3408,35	3032,85	83,5	104	65	2,64	9,8
2012	3689,34	3170,33	79,7	99,6	65,3	2,64	9,4
2013	4045,57	3521,21	80,7	100	66,2	2,64	8,7
2014	4133,18	3480,29	79,2	123,7	62	2,64	9,9
2015	4695,23	4279,69	75,5	142,5	61,3	2,64	10,4
2016	5919,06	5319,05	73,1	111,4	61,9	2,64	9,7
2017	7609,21	6423,46	76,7	113,8	63,2	2,63	9,2
2018	9092,77	7370,56	77,2	109,2	64,7	2,63	8,8
2019	11433,07	9400,86	72,7	104,4	66,1	2,63	8,3
2020	11729,9	8821,86	58,2	104,9	63,7	2,63	10,4
2021	13641,81	9630,46	64	109,8	63	2,63	10,8

Далі можна побудувати матрицю парних кореляцій для перевірки чи немає між змінними мультиколінеарності. Наглядно видно із наступної таблиці (таблиця 3.3)

Таблиця 3.3 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції незалежних змінних

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
x1	1,000	0,991	-0,845	-0,158	-0,041	-0,852	0,125
x2	0,991	1,000	-0,818	-0,138	-0,036	-0,866	0,040
x3	-0,845	-0,818	1,000	0,012	0,312	0,666	-0,459
x4	-0,158	-0,138	0,012	1,000	-0,785	0,139	0,433
x5	-0,041	-0,036	0,312	-0,785	1,000	0,041	-0,674
x6	-0,852	-0,866	0,666	0,139	0,041	1,000	0,081
x7	0,125	0,040	-0,459	0,433	-0,674	0,081	1,000

Між деякими чинниками є високий рівень зв'язку, таких як x1 та x2, також між x3 та x6, де є прямий зв'язок. Оберненим значний рівень зв'язку мають між собою чинники x1 і x3, x1 і x6, між x2 і x6 та між x4 і x5. Інші ж показники мають між собою, або нижчий, або мінімальний зв'язок.

Як залежну змінну ми обрали сім показників чисельності, таких груп як:

- за статтю – чоловіків та жінок;
- за місцевістю – селян та містян;
- групи за віком – від 0 років до 15 років, від 16 до 59 років і останню від 60 років і старше.

Зведену таблицю залежної змінної у можна побачити на наступній таблиці (таблиця 3.4)

Таблиця 3.4 – Зведені показники залежної змінної у за роками

Роки	Чисельність чоловіків, тис. осіб	Чисельність жінок, тис. осіб	Чисельність містян, тис. осіб	Чисельність селян, тис. осіб	Чисельність 0 – 15 років, тис. осіб	Чисельність 16 – 59, тис. осіб	Чисельність 60 і більше, тис. осіб
2010	614,3	716,5	720,5	610,3	215,3	822,2	293,3
2011	611,6	712,1	722	601,7	213,4	818,1	292,2
2012	609	708	722,6	594,4	211,8	812,8	292,4
2013	606,5	704,3	723,4	587,4	211,1	807	292,7
2014	603,9	699,9	723,8	580	211,7	800,1	292
2015	601,7	696,4	724,7	573,4	213	792,6	292,5
2016	598,8	692,4	724,2	567	214,3	783,3	293,6
2017	594,9	687,2	720,7	561,4	214,7	772	295,4
2018	590,1	681,1	717,4	553,8	214	760,1	297,1
2019	585,8	675,7	716,3	545,2	212,5	749,6	299,4
2020	581,7	669,8	715,1	536,4	210,2	739,4	301,9
2021	576,8	663,8	712,4	528,2	207,5	729,4	303,7

Загалом ми обрали метод регресійного аналізу як метод моделювання показників структури населення. Розглянули основні показники регресійної моделі. Такі як рівняння множинної регресії, коефіцієнти кореляції та детермінації. А ще були обрані чинники соціальних та економічних показників, які будуть використанні в моделюванні структури населення.

Було обрано сім незалежних змінних на основі яких буде виконано моделювання структури населення.

3.2 Моделювання структури населення методами кореляційно-регресійної аналізу

Моделі базуються на статистичних даних отриманих у Головному управлінні статистики Хмельницької області від 2010 року до 2021 року.

Моделювання проводилось за допомогою застосунка MS Excel та вбудованому інструменту «Пакет аналізу» та функції «Регресія».

Перша побудована модель – модель чисельності чоловіків, проводить аналіз чисельності чоловічого населення. Для цієї моделі ми скористались наступною таблицею значень (таблиця 3.5) у якій зображені вихідні дані для побудови моделі один.

Таблиця 3.5 – Вихідні дані моделі один

Роки	Кількість чоловіків, тис осіб	Сукупні ресурси домогосподарств, грн	Сукупні витрати домогосподарств, грн	Обсяги викидів забруднюючих речовин, тис. тон	Індекс споживчих цін, %	Рівень зайнятості, %	Середній розмір домогосподарства, осіб	Рівень безробіття, %
	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
2010	614,3	3270,99	2971,43	83,8	109,6	65,3	2,65	9,6
2011	611,6	3408,35	3032,85	83,5	104	65	2,64	9,8
2012	609	3689,34	3170,33	79,7	99,6	65,3	2,64	9,4
2013	606,5	4045,57	3521,21	80,7	100	66,2	2,64	8,7
2014	603,9	4133,18	3480,29	79,2	123,7	62	2,64	9,9
2015	601,7	4695,23	4279,69	75,5	142,5	61,3	2,64	10,4
2016	598,8	5919,06	5319,05	73,1	111,4	61,9	2,64	9,7
2017	594,9	7609,21	6423,46	76,7	113,8	63,2	2,63	9,2
2018	590,1	9092,77	7370,56	77,2	109,2	64,7	2,63	8,8
2019	585,8	11433,07	9400,86	72,7	104,4	66,1	2,63	8,3
2020	581,7	11729,9	8821,86	58,2	104,9	63,7	2,63	10,4
2021	576,8	13641,81	9630,46	64	109,8	63	2,63	10,8

Далі за поданою таблицею ми можемо побудувати матрицю парних коефіцієнтів кореляції, для перевірки якій вплив мають на чисельність чоловіків представлені чинники (таблиця 3.6)

Таблиця 3.6 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції першої моделі

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
y	1	-0,98087	-0,97505	0,878246	0,041474	0,184041	0,879704	-0,17314
x1	-0,98087	1	0,99091	-0,84464	-0,15848	-0,04079	-0,85173	0,125208
x2	-0,97505	0,99091	1	-0,81823	-0,13762	-0,03602	-0,86648	0,039633
x3	0,878246	-0,84464	-0,81823	1	0,011614	0,311867	0,666407	-0,45903
x4	0,041474	-0,15848	-0,13762	0,011614	1	-0,78468	0,138795	0,433051
x5	0,184041	-0,04079	-0,03602	0,311867	-0,78468	1	0,041212	-0,67415
x6	0,879704	-0,85173	-0,86648	0,666407	0,138795	0,041212	1	0,080582
x7	-0,17314	0,125208	0,039633	-0,45903	0,433051	-0,67415	0,080582	1

З якої можна побачити що найбільший вплив мають чинники x3 та x6, тобто обсяги викидів забруднюючих речовин та кількість осіб в сім'ї відповідно.

Незалежні змінні x1 та x2, тобто сукупні ресурси та сукупні витрати теж відповідно мають сильний обернений вплив на залежну змінну.

Далі ми переходимо до моделювання першої моделі – модель чисельності чоловіків на основі вихідних показників таблиці 3.5. Після чого ми отримали декілька автоматично побудованих таблиць. Перші дві із яких проводять аналіз надійності моделі. Так першим ми розглянули наступну таблицю (таблиця 3.7)

Таблиця 3.7 – Регресійна статистика моделі один

Регресійна статистика	
Множинний R	0,998936
R-квадрат	0,997874
Нормований R-квадрат	0,994153
Стандартна похибка	0,930519
Спостереження	12

Результати таблиці показують, що сумарний зв'язок незалежних змінних із незалежною змінною оскільки множинний коефіцієнт кореляції є на рівні 0,998, також рівень якості моделі є доволі високим із значенням коефіцієнта детермінації на рівні 0,997. Та стандартною похибкою на рівні 0,93.

Наступна таблиця виводить значення дисперсійного аналізу цієї моделі (таблиця 3.8)

Таблиця 3.8 – Дисперсійний аналіз моделі один

	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	7	1625,499	232,2141	268,187	3,55E-05
Залишок	4	3,463466	0,865866		
Всього	11	1628,963			

Дана таблиця перевіряє на адекватність модель з допомогою критерія Фішера, так критерій Фішера є на рівні 268,187 одиниць, а значущість цього критерія є на рівні значення 0,0000355. Тому модель можна вважати адекватною.

В наступній таблиці ми розглянули значення коефіцієнтів залежної та незалежних змінних за допомогою яких можна побудувати рівняння множинної регресії (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9 – Параметри коефіцієнтів моделі один

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%	Нижні 95,0%	Верхні 95,0%
Y- перетин	-63,766	244,734	-0,261	0,807	-743,256	615,723	-743,256	615,723
Змінна X 1	-0,005	0,001	-4,735	0,009	-0,009	-0,002	-0,009	-0,002
Змінна X 2	0,004	0,002	2,649	0,057	0,000	0,009	0,000	0,009
Змінна X 3	0,367	0,106	3,469	0,026	0,073	0,661	0,073	0,661
Змінна X 4	-0,074	0,046	-1,592	0,186	-0,203	0,055	-0,203	0,055
Змінна X 5	1,331	0,407	3,271	0,031	0,201	2,460	0,201	2,460
Змінна X 6	201,537	97,267	2,072	0,107	-68,518	471,592	-68,518	471,592
Змінна X 7	4,033	1,197	3,368	0,028	0,709	7,357	0,709	7,357

Тепер використовуючи коефіцієнти значень ми побудували рівняння рівняння множинної регресії (формула 3.4)

$$y = -63,766 - 0,005x_1 + 0,004x_2 + 0,367x_3 - 0,074x_4 + 1,331x_5 + 201,537x_6 + 4,033x_7 \quad (3.4)$$

За цим рівнянням видно що найбільший вплив на незалежну змінну виконує шостий чинник – середній розмір домогосподарства. Після якого за спаданням ідуть сьомий – рівень безробіття, п'ятий – рівень зайнятості, третій – обсяги викидів забруднюючих речовин та другий – сукупні витрати домогосподарств. Оберненими ж є чинник сукупних ресурсів домогосподарств (x_1) та індекс споживчих цін (x_4).

З допомогою результатів може впливати наступна думка, що чинники впливають на чисельність чоловіків усіх вікових груп, тому чинники неповної сім'ї, зайнятості та безробіття впливають одночасно. Можна скласти таку думку для чоловічого населення важливим є можливість отримати роботу із достатньо високим рівнем зарплати для забезпечення власної сім'ї. Підтримки здоров'я, через розмір викидів шкідливих речовин.

Також високий прямий вплив чисельність людей у домогосподарстві, пояснюється домогосподарствами у яких немає дітей, лише одна дитина, або неповна сім'я. Така залежність є через низьку народжуваність і може бути вирішена шляхом впровадження багатьох соціально-економічних змін, для підтримки багатодітних сімей.

Із отриманих результатів ми провели порівняння змодельованих значень залишку та вихідних значень залежної змінної (таблиця 3.10).

Таблиця 3.10 – Порівняння наявних показників із прогнозованими моделі один

Спостереження	Вихідне значення У	Прогнозоване У	Залишки
1	614,3	613,739	0,561
2	611,6	611,961	-0,361
3	609	608,757	0,243
4	606,5	607,059	-0,559
5	603,9	603,362	0,538
6	601,7	602,105	-0,405
7	598,8	599,378	-0,578
8	594,9	593,876	1,024
9	590,1	590,873	-0,773
10	585,8	585,552	0,248
11	581,7	581,395	0,305
12	576,8	577,043	-0,243

Звідки видно що максимальне перевищення значення складає 0,773 одиниці, а найбільше зменшення у 1,024 одиниці.

Для наочності було побудовано діаграму (рисунок 3.1)

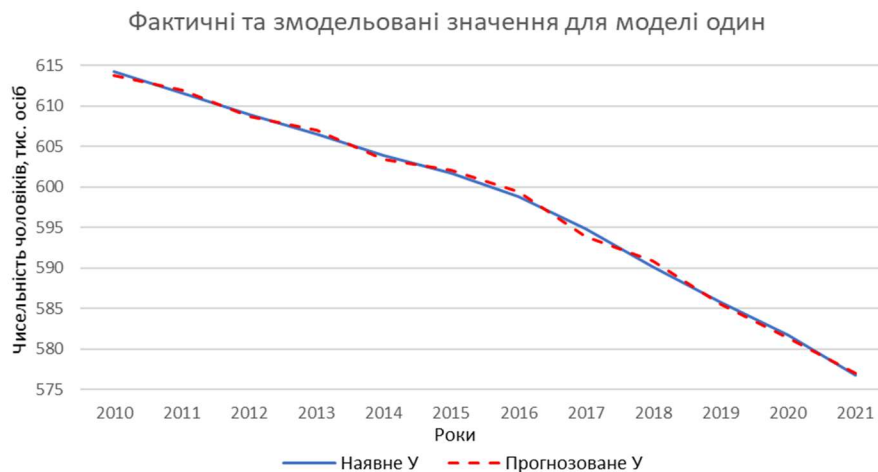


Рисунок 3.1 – Фактичні та змодельовані значення для моделі один

Отже за моделлю один можна побачити що вона є доволі точною у порівнянні із фактичними даними.

Після розгляду моделі за прикладом ми перейшли до розгляду наступної – модель чисельності жінок. В моделі два, ми проводили регресійний аналіз чисельності жінок у Хмельницькій області. Із таблиці 3.2 і таблиці 3.4 ми сформуваємо таблицю 3.11 за якою проводили розрахунки моделі.

Таблиця 3.11 – Вихідні дані для моделі два

Роки	Кількість жінок, тис осіб	Сукупні ресурси домогосподарств, грн	Сукупні витрати домогосподарств, грн	Обсяги викидів забруднюючих речовин, тис. тон	Індекс споживчих цін, %	Рівень зайнятості, %	Середній розмір домогосподарства, осіб	Рівень безробіття, %
	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
2010	716,5	3270,99	2971,43	83,8	109,6	65,3	2,65	9,6
2011	712,1	3408,35	3032,85	83,5	104	65	2,64	9,8
2012	708	3689,34	3170,33	79,7	99,6	65,3	2,64	9,4
2013	704,3	4045,57	3521,21	80,7	100	66,2	2,64	8,7
2014	699,9	4133,18	3480,29	79,2	123,7	62	2,64	9,9
2015	696,4	4695,23	4279,69	75,5	142,5	61,3	2,64	10,4
2016	692,4	5919,06	5319,05	73,1	111,4	61,9	2,64	9,7
2017	687,2	7609,21	6423,46	76,7	113,8	63,2	2,63	9,2
2018	681,1	9092,77	7370,56	77,2	109,2	64,7	2,63	8,8
2019	675,7	11433,07	9400,86	72,7	104,4	66,1	2,63	8,3
2020	669,8	11729,9	8821,86	58,2	104,9	63,7	2,63	10,4
2021	663,8	13641,81	9630,46	64	109,8	63	2,63	10,8

За таблицею ми можемо побудувати матрицю парних коефіцієнтів кореляції, для перевірки який вплив мають на чисельність чоловіків представлені чинники (таблиця 3.12)

Таблиця 3.12 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції другої моделі

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
y	1	-0,97131	-0,96895	0,877358	0,013127	0,215092	0,885137	-0,17101
x1	-0,97131	1	0,99091	-0,84464	-0,15848	-0,04079	-0,85173	0,125208
x2	-0,96895	0,99091	1	-0,81823	-0,13762	-0,03602	-0,86648	0,039633
x3	0,877358	-0,84464	-0,81823	1	0,011614	0,311867	0,666407	-0,45903
x4	0,013127	-0,15848	-0,13762	0,011614	1	-0,78468	0,138795	0,433051
x5	0,215092	-0,04079	-0,03602	0,311867	-0,78468	1	0,041212	-0,67415
x6	0,885137	-0,85173	-0,86648	0,666407	0,138795	0,041212	1	0,080582
x7	-0,17101	0,125208	0,039633	-0,45903	0,433051	-0,67415	0,080582	1

Видно що найбільший вплив мають чинники обсягів викидів забруднюючих речовин і кількості осіб в сім'ї переважають по аналогії до попередньої. Із чинниками x1, x2, x3 і x6.

Коефіцієнти кореляції в цій моделі для показників на відміну від попередньої відрізняються. Так змінні x1 та x2 мають на декілька сотих менший вплив ніж у моделі один. Змінні x3 та x4 на декілька сотих вищі ніж у попередній моделі.

Наступним перейшли до розрахунку моделі два на основі вихідних показників таблиці 3.11. Розглянемо перші дві таблиці в яких проводиться аналіз надійності моделі. Так першим ми розглянули наступну таблицю (таблиця 3.13)

Таблиця 3.13 – Регресійна статистика моделі два

Регресійна статистика	
Множинний R	0,998724077
R-квадрат	0,997449783
Нормований R-квадрат	0,992986903
Стандартна похибка	1,42572097
Спостереження	12

Сумарний зв'язок незалежних змінних із незалежною змінною на основі множинного коефіцієнту кореляції є на рівні 0,998, із значенням коефіцієнта детермінації на рівні 0,997. В цій моделі розмір стандартної похибки вищий приблизно на 0,5 одиниць.

Наступна таблиця виводить значення дисперсійного аналізу цієї моделі (таблиця 3.14)

Таблиця 3.14 – Дисперсійний аналіз моделі два

	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	7	3180,115946	454,3022779	223,4991312	5,0998E-05
Залишок	4	8,130721142	2,032680286		
Всього	11	3188,246667			

Ця таблиця перевіряє на адекватність модель з допомогою критерія Фішера, так критерій Фішера є на рівні 223,499 одиниць, а значущість цього критерія є меншою за табличне значення. Тому модель можна вважати адекватною.

В наступній таблиці наведено коефіцієнтів залежної та незалежних змінних за допомогою яких можна побудувати рівняння множинної регресії (таблиця 3.15).

Таблиця 3.15 – Параметри коефіцієнтів моделі два

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%	Нижні 95,0%	Верхні 95,0%
Y- перетин	-463,782	374,9753	-1,23683	0,283802	-1504,88	577,3163	-1504,88	577,3163
Змінна X 1	-0,00726	0,001737	-4,18014	0,013917	-0,01208	-0,00244	-0,01208	-0,00244
Змінна X 2	0,006018	0,002477	2,430179	0,071967	-0,00086	0,012895	-0,00086	0,012895
Змінна X 3	0,595406	0,162152	3,671912	0,021355	0,145201	1,045611	0,145201	1,045611
Змінна X 4	-0,11392	0,071106	-1,60216	0,18438	-0,31134	0,083499	-0,31134	0,083499
Змінна X 5	2,301316	0,623219	3,692628	0,02097	0,570983	4,03165	0,570983	4,03165
Змінна X 6	352,5318	149,0296	2,365516	0,077197	-61,2407	766,3042	-61,2407	766,3042
Змінна X 7	6,605308	1,834557	3,600491	0,022748	1,51176	11,69886	1,51176	11,69886

Тепер використовуючи коефіцієнти значень ми побудували рівняння рівняння множинної регресії (формула 3.5)

$$y = -463,782 - 0,007x_1 + 0,006x_2 + 0,595x_3 - 0,114x_4 + 2,301x_5 + 352,531x_6 + 6,605x_7 \quad (3.5)$$

За цим рівнянням видно що найбільший вплив на незалежну змінну виконує середній розмір домогосподарства. Після якого за спаданням ідуть рівень безробіття, рівень зайнятості, обсяги викидів забруднюючих речовин та сукупні витрати домогосподарств . Оберненими ж є чинник сукупних ресурсів домогосподарств та індекс споживчих цін.

Загалом дана модель дає такі самі очікування як і модель один, де основний вплив має чисельність осіб у домогосподарствах, наступний рівень безробіття та зайнятості. А з обернених по аналогії впливає індекс споживчих цін. Які в попередній моделі вплив відбувається для усіх вікових груп, тому чисельність населення може бути як кількістю дітей у сім'ї так і можливістю того що сім'я є неповною і отримує додаткове економічне навантаження.

Далі маємо можливість порівняння наявних та прогнозних значень (таблиця 3.16).

Таблиця 3.16 – Порівняння наявних показників із прогнозованими моделі два

Спостереження	Вихідне значення У	Прогнозоване У	Залишки
1	716,5	715,6579	0,84207
2	712,1	712,595	-0,49499
3	708	707,6693	0,330714
4	704,3	705,192	-0,89197
5	699,9	698,9774	0,92263
6	696,4	697,0548	-0,6548
7	692,4	693,2957	-0,89573
8	687,2	685,7052	1,494839
9	681,1	682,2656	-1,16557
10	675,7	675,28	0,42001
11	669,8	669,2978	0,502187
12	663,8	664,2094	-0,40939

Звідки видно що найбільше перевищення значення складає 1,166 одиниці, а найбільше зменшення у 1,494 одиниці.

Для наочності було побудовано діаграму (рисунок 3.2)

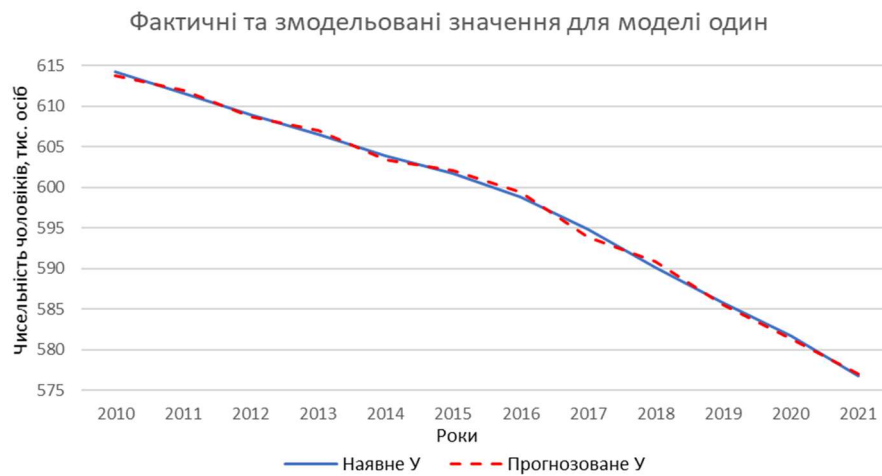


Рисунок 3.2 – Фактичні та змодельовані значення для моделі два

Отже за моделлю два можна побачити що вона є доволі точною у порівнянні із фактичними даними.

Наступною ми розглянули – модель чисельності містян. В моделі три, ми проводили регресійний аналіз чисельності міського населення у Хмельницькій області. Із таблиці 3.2 і таблиці 3.4 ми сформувавши таблицю 3.17 на основі якої провели розрахунки.

Таблиця 3.17 – Вихідні дані для моделі три

Роки	Кількість містян, тис осіб	Сукупні ресурси домогосподарств, грн	Сукупні витрати домогосподарств, грн	Обсяги викидів забруднюючих речовин, тис. тон	Індекс споживчих цін, %	Рівень зайнятості, %	Середній розмір домогосподарства, осіб	Рівень безробіття, %
	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
2010	720,5	3270,99	2971,43	83,8	109,6	65,3	2,65	9,6
2011	722	3408,35	3032,85	83,5	104	65	2,64	9,8
2012	722,6	3689,34	3170,33	79,7	99,6	65,3	2,64	9,4
2013	723,4	4045,57	3521,21	80,7	100	66,2	2,64	8,7
2014	723,8	4133,18	3480,29	79,2	123,7	62	2,64	9,9
2015	724,7	4695,23	4279,69	75,5	142,5	61,3	2,64	10,4
2016	724,2	5919,06	5319,05	73,1	111,4	61,9	2,64	9,7
2017	720,7	7609,21	6423,46	76,7	113,8	63,2	2,63	9,2
2018	717,4	9092,77	7370,56	77,2	109,2	64,7	2,63	8,8
2019	716,3	11433,07	9400,86	72,7	104,4	66,1	2,63	8,3
2020	715,1	11729,9	8821,86	58,2	104,9	63,7	2,63	10,4
2021	712,4	13641,81	9630,46	64	109,8	63	2,63	10,8

За допомогою цієї даної таблиці ми побудували матрицю коефіцієнтів кореляції для значень змінних розглянутої моделі(таблиця 3.18)

Таблиця 3.18 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції третьої моделі

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
y	1	-0,90254	-0,86299	0,686206	0,353764	-0,22117	0,679971	-0,12738
x1	-0,90254	1	0,99091	-0,84464	-0,15848	-0,04079	0,851734	0,125208
x2	-0,86299	0,99091	1	-0,81823	-0,13762	-0,03602	0,866482	0,039633
x3	0,686206	-0,84464	-0,81823	1	0,011614	0,311867	0,666407	-0,45903
x4	0,353764	-0,15848	-0,13762	0,011614	1	-0,78468	0,138795	0,433051
x5	-0,22117	-0,04079	-0,03602	0,311867	-0,78468	1	0,041212	-0,67415
x6	0,679971	-0,85173	-0,86648	0,666407	0,138795	0,041212	1	0,080582
x7	-0,12738	0,125208	0,039633	-0,45903	0,433051	-0,67415	0,080582	1

Помітно що вплив чинників x3 і x6 є меншим за вплив який був серед попередніх моделей.

Також змінні x1 та x2 мають незначне скорочення порівняно з моделлю один та два. Що цікаво показник x4 – індекс споживчих цін підвищив свій показник, який був в моделі один був оберненим, а моделі два мав зв'язок на рівні 0,01.

Далі перейшли до побудови моделі на основі таблиці 3.17. Перша таблиця при побудові є таблицею регресійної статистики моделі (таблиця 3.19).

Таблиця 3.19 – Регресійна статистика моделі три

Регресійна статистика	
Множинний R	0,986953132
R-квадрат	0,974076484
Нормований R-квадрат	0,928710331
Стандартна похибка	1,076012841
Спостереження	12

В даній таблиці можна побачити коефіцієнт кореляції для цієї моделі є доволі високим, хоча є меншим за значення що були в попередніх моделей. Показник коефіцієнту детермінації також є високим із незнаним скороченням. Стандартна похибка є вищою за значення моделі один та нижчою від значення моделі два.

Далі проведено огляд таблиці дисперсійного аналізу моделі (таблиця 3.20)

Таблиця 3.20 – Дисперсійний аналіз моделі три

	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	7	174,0179521	24,85970745	21,4714367	0,005066893
Залишок	4	4,631214537	1,157803634		
Всього	11	178,6491667			

Критерій Фішера є на рівні 21,471 одиниць, а значущість цього критерія хоч і є нижчою, але не такому рівні як у попередніх моделей у розмірі 0,005 одиниць. Тому модель можна вважати адекватною.

Наступною розглянуто таблицю коефіцієнтів моделі (таблиця 3.21).

Таблиця 3.21 – Параметри коефіцієнтів моделі три

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%	Нижні 95,0%	Верхні 95,0%
Y- перетин	988,096	282,999	3,492	0,025	202,363	1773,828	202,363	1773,828
Змінна X 1	-0,002	0,001	-1,231	0,286	-0,005	0,002	-0,005	0,002
Змінна X 2	0,00031	0,002	0,168	0,875	-0,005	0,006	-0,005	0,006
Змінна X 3	-0,212	0,122	-1,729	0,159	-0,551	0,128	-0,551	0,128
Змінна X 4	0,010	0,054	0,190	0,859	-0,139	0,159	-0,139	0,159
Змінна X 5	-0,938	0,470	-1,994	0,117	-2,244	0,368	-2,244	0,368
Змінна X 6	-61,782	112,475	-0,549	0,612	-374,063	250,498	-374,063	250,498
Змінна X 7	-2,167	1,385	-1,565	0,193	-6,012	1,677	-6,012	1,677

Таким чином рівняння множинної регресії буде мати вигляд (формула 3.6)

$$y = 988,096 - 0,002x_1 + 0,00031x_2 - 0,212x_3 + 0,010x_4 - 0,938x_5 - 61,531x_6 - 2,167x_7 \quad (3.6)$$

Дане рівняння показує що рівень споживчих цін та витрат домогосподарств виконують незначний порівняно із іншими вплив на залежну змінну. В той час як чисельність людей в домогосподарстві є оберненим значенням. Оскільки серед міського населення поширеною практикою є проживання однією сім'єю, в той час як серед сільського проживання декількох поколінь разом.

Порівняння наявних та прогнозованих значень наведено у наступній таблиці (таблиця 3.22).

Таблиця 3.22 – Порівняння наявних показників із прогнозованими моделі три

Спостереження	Вихідне значення У	Прогнозоване У	Залишки
1	720,5	721,3623279	-0,862327862
2	722	721,6321017	0,367898303
3	722,6	722,5667335	0,03326647
4	723,4	722,5675383	0,832461665
5	723,8	724,3102308	-0,510230832
6	724,7	724,2010198	0,498980218
7	724,2	723,6977201	0,502279899
8	720,7	721,0620065	-0,362006485
9	717,4	718,2728322	-0,872832153
10	716,3	715,8072081	0,492791883
11	715,1	715,9196117	-0,819611692
12	712,4	711,7006694	0,699330585

Звідки видно що перевищення склало максимальньо 0,862 одиниці, а найбільше скорочення у 0,832 одиниці. Порівняння фактичних і прогнозованих даних видно на діаграмі (рисунок 3.3)

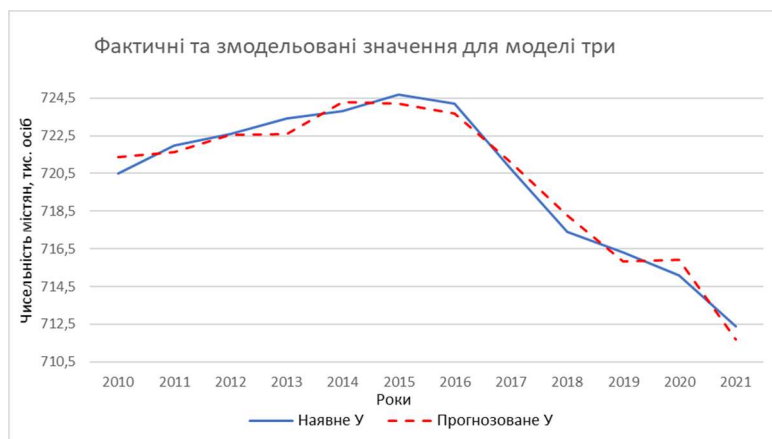


Рисунок 3.3 – Фактичні та змодельовані значення для моделі три

На рисунку видно що загальний тренд чисельності міського населення не є настільки лінійним як у чисельності чоловіків та чисельності жінок. За врахуванням деяких точок, які знаходяться у не тих позиціях, як наявні значення, можна сказати що лінія побудована за розрахованими значеннями в загальній більшості повторює криву основних значень.

Отже за моделлю три – чисельності міського населення спостерігається навантаження економічного фактору. Шляхом підвищення витрат та цін на товари та послуги при яких збільшення чисельності міського населення призводить до ще вищих витрат, тобто ще вищого навантаження на домогосподарства та на членів сім'ї працездатного віку.

Четверта модель – чисельність сільського населення, розраховується з допомогою таблиці 3.23. Значення незалежних змінних, тобто x-ів було взято із таблиці 3.2, залежна змінна чисельності сільських жителів була взята із таблиці 3.4. Зведена таблиця із вихідними даними для четвертої моделі має вигляд (таблиця 3.23)

Таблиця 3.23 – Вихідні дані моделі чотири

Роки	Кількість селян, тис осіб	Сукупні ресурси домогосп одарств, грн	Сукупні витрати домогоспода рств, грн	Обсяги викидів забрудню ючих речовин, тис. тон	Індекс спожив чих цін, %	Рівень зайнято сті, %	Середній розмір домогоспода рства, осіб	Рівень безробі ття, %
	у	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
2010	610,3	3270,99	2971,43	83,8	109,6	65,3	2,65	9,6
2011	601,7	3408,35	3032,85	83,5	104	65	2,64	9,8
2012	594,4	3689,34	3170,33	79,7	99,6	65,3	2,64	9,4
2013	587,4	4045,57	3521,21	80,7	100	66,2	2,64	8,7
2014	580	4133,18	3480,29	79,2	123,7	62	2,64	9,9
2015	573,4	4695,23	4279,69	75,5	142,5	61,3	2,64	10,4
2016	567	5919,06	5319,05	73,1	111,4	61,9	2,64	9,7
2017	561,4	7609,21	6423,46	76,7	113,8	63,2	2,63	9,2
2018	553,8	9092,77	7370,56	77,2	109,2	64,7	2,63	8,8
2019	545,2	11433,07	9400,86	72,7	104,4	66,1	2,63	8,3
2020	536,4	11729,9	8821,86	58,2	104,9	63,7	2,63	10,4
2021	528,2	13641,81	9630,46	64	109,8	63	2,63	10,8

За представленою таблицею ми побудували матрицю парних кореляцій (таблиця 3.24)

Таблиця 3.24 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції моделі чотири

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
y	1	-0,95270	-0,95455	0,87687	-0,02676	0,26057	0,88360	-0,17281
x1	-0,95270	1	0,99091	-0,84464	-0,15848	-0,04079	-0,85173	0,12521
x2	-0,95455	0,99091	1	-0,81823	-0,13762	-0,03602	-0,86648	0,03963
x3	0,87687	-0,84464	-0,81823	1	0,01161	0,31187	0,66641	-0,45903
x4	-0,02676	-0,15848	-0,13762	0,01161	1	-0,78468	0,13880	0,43305
x5	0,26057	-0,04079	-0,03602	0,31187	-0,78468	1	0,04121	-0,67415
x6	0,88360	-0,85173	-0,86648	0,66641	0,13880	0,04121	1	0,08058
x7	-0,17281	0,12521	0,03963	-0,45903	0,43305	-0,67415	0,08058	1

З цієї таблиці нам видно що за прикладом моделей один та два найбільший вплив мають показники x3 та x6. Найбільший обернений x1 та x2. В той час рівень зайнятості не є оберненим. Більшість інших чинників повторюють поведінку як у попередніх моделях.

Наступним кроком ми провели побудову моделі чотири використовуючи значення таблиці 3.23. Перша таблиця із значеннями регресійної статистики має вигляд (таблиця 3.25)

Таблиця 3.25 – Регресійна статистика моделі чотири

Регресійна статистика	
Множинний R	0,9975696
R-квадрат	0,995145107
Нормований R-квадрат	0,986649044
Стандартна похибка	3,012122366
Спостереження	12

Дана таблиця показує рівні коефіцієнтів кореляції та детермінації, які є доволі вагомими. Однак варто зауважити що рівень стандартної похибки є найвищим серед раніше розглянутих моделей. Найближчим був показник стандартної похибки моделі два, який менше на 1,587 одиниць порівняно з моделлю чотири розміром 3,012 одиниць.

Наступна розглянута таблиця проводить розгляд дисперсійної статистики моделі (таблиця 3.26)

Таблиця 3.26 – Дисперсійний аналіз моделі чотири

	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	7	7438,955142	1062,707877	117,1301443	0,000184116
Залишок	4	36,29152459	9,072881146		
Всього	11	7475,246667			

Значення критерія Фішера у розмірі 117,1301 одиниць є більшим за значущість критерія Фішера тому можна вважати модель адекватною.

Наступною розглянуто таблицю коефіцієнтів моделі (таблиця 3.27).

Таблиця 3.27 – Параметри коефіцієнтів моделі чотири

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%	Нижні 95,0%	Верхні 95,0%
Y- перетин	-1515,644	792,211	-1,913	0,128	-3715,17	683,886	-3715,17	683,886
Змінна X 1	-0,011	0,004	-3,002	0,040	-0,021	-0,001	-0,021	-0,001
Змінна X 2	0,010	0,005	1,909	0,129	-0,005	0,025	-0,005	0,025
Змінна X 3	1,174	0,343	3,427	0,027	0,223	2,125	0,223	2,125
Змінна X 4	-0,198	0,150	-1,318	0,258	-0,615	0,219	-0,615	0,219
Змінна X 5	4,570	1,317	3,471	0,026	0,914	8,225	0,914	8,225
Змінна X 6	615,851	314,855	1,956	0,122	-258,327	1490,029	-258,327	1490,029
Змінна X 7	12,806	3,876	3,304	0,030	2,045	23,567	2,045	23,567

Представленні коефіцієнти дали змогу побудови рівняння регресії для даної моделі, тому рівняння має вигляд (формула 3.7)

$$y = -1515,644 - 0,011x_1 + 0,010x_2 + 1,174x_3 - 0,198x_4 + 4,570x_5 + 615,851x_6 + 12,806x_7 \quad (3.7)$$

Дане рівняння показує що обернений вплив мають лише чинники x_1 – сукупні доходи домогосподарства та x_4 – індекс споживчих цін. Інші ж 5 чинників виконують прямий вплив на значення. Також у цій моделі доволі вагомими є значення рівня зайнятості та рівня безробіття. Оскільки сільське населення буде скорочуватись через переїзд жителів до місту пошуку робочих місць

Остання виведена таблиця 3.28 показує порівняння наявної чисельності селян та розрахованої за моделлю (таблиця 3.28)

Таблиця 3.28 – Порівняння наявних показників із прогнозованими моделі чотири

Спостереження	Вихідне значення У	Прогнозоване У	Залишки
1	610,3	608,0348126	2,265187419
2	601,7	602,9235275	-1,223527463
3	594,4	593,8593279	0,540672144
4	587,4	589,683158	-2,28315796
5	580	578,0296033	1,970396729
6	573,4	574,9588613	-1,558861313
7	567	568,975897	-1,975896975
8	561,4	558,5190888	2,880911199
9	553,8	554,8660488	-1,066048787
10	545,2	545,0245824	0,175417609
11	536,4	534,7730924	1,626907627
12	528,2	529,5520002	-1,352000228

З таблиці видно що найвище перевищення значень складає 1,97 одиниці, а найбільше скорочення у 2,88 одиниці. Що є найбільшими розбіжностями між значеннями серед розглянутих раніше моделей.

Графічне порівняння фактичних і прогнозованих даних видно на діаграмі (рисунок 3.4)

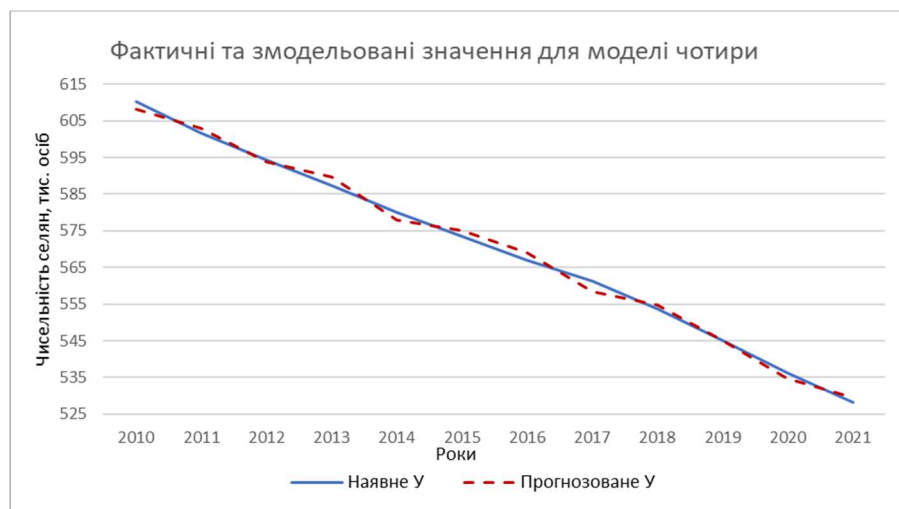


Рисунок 3.4 – Фактичні та змодельовані значення для моделі чотири

Отже за моделлю чотири ми отримали результати які максимально наближені до вихідних значень. Основні чинники які мають вплив на чисельність селян, повторюються із моделями один та два, а також залежить від рівнів зайнятості та безробіття між населенням.

Модель три та чотири розглянули чисельність населення за критерієм місцевості. Наступними ми перейшли до розгляду моделей побудованих на основі значень за віковим критерієм.

Модель п'ять базується на значеннях вікової групи яка не досягла працездатного віку від 0 років до 15 років.

Для створення зведеної таблиці було взято таблицю незалежних змінних 3.2 та залежну змінну із таблиці 3.4. Загальна таблиця моделі п'ять має вигляд (таблиця 3.29)

Таблиця 3.29 – Вихідні дані для моделі п'ять

Роки	Чисельність віком 0-15 років, тис осіб	Сукупні ресурси домогосподарств, грн	Сукупні витрати домогосподарств, грн	Обсяги викидів забруднюючих речовин, тис. тон	Індекс споживчих цін, %	Рівень зайнятості, %	Середній розмір домогосподарства, осіб	Рівень безробіття, %
	у	х1	х2	х3	х4	х5	х6	х7
2010	215,3	3270,99	2971,43	83,8	109,6	65,3	2,65	9,6
2011	213,4	3408,35	3032,85	83,5	104	65	2,64	9,8
2012	211,8	3689,34	3170,33	79,7	99,6	65,3	2,64	9,4
2013	211,1	4045,57	3521,21	80,7	100	66,2	2,64	8,7
2014	211,7	4133,18	3480,29	79,2	123,7	62	2,64	9,9
2015	213	4695,23	4279,69	75,5	142,5	61,3	2,64	10,4
2016	214,3	5919,06	5319,05	73,1	111,4	61,9	2,64	9,7
2017	214,7	7609,21	6423,46	76,7	113,8	63,2	2,63	9,2
2018	214	9092,77	7370,56	77,2	109,2	64,7	2,63	8,8
2019	212,5	11433,07	9400,86	72,7	104,4	66,1	2,63	8,3
2020	210,2	11729,9	8821,86	58,2	104,9	63,7	2,63	10,4
2021	207,5	13641,81	9630,46	64	109,8	63	2,63	10,8

Далі за допомогою таблиці вхідних даних побудували матрицю парної кореляції що видно з таблиці (3.30)

Таблиця 3.30 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції моделі п'ять

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
y	1	-0,5335	-0,4399	0,6285	0,1507	0,0488	0,3979	-0,4436
x1	-0,5335	1	0,9909	-0,8446	-0,1585	-0,0408	-0,8517	0,1252
x2	-0,4399	0,9909	1	-0,8182	-0,1376	-0,0360	-0,8665	0,0396
x3	0,6285	-0,8446	-0,8182	1	0,0116	0,3119	0,6664	-0,4590
x4	0,1507	-0,1585	-0,1376	0,0116	1	-0,7847	0,1388	0,4331
x5	0,0488	-0,0408	-0,0360	0,3119	-0,7847	1	0,0412	-0,6741
x6	0,3979	-0,8517	-0,8665	0,6664	0,1388	0,0412	1	0,0806
x7	-0,4436	0,1252	0,0396	-0,4590	0,4331	-0,6741	0,0806	1

У таблиці матриці парних коефіцієнтів кореляції видно, що на кількість молодого населення має найменший вплив кількість людей в домогосподарстві. Значення викидів шкідливих речовин також має нижче значення ніж в попередніх моделях. Загалом серед чинників в даній моделі найменші показники впливу. Оскільки дана група населення є ще не працездатною і економічні чинники не проявляють високого впливу.

Далі ми перейшли до побудови моделі з допомогою табличного процесора Excel.

Перша таблиця регресійної статистики має вигляд (таблиця 3.31)

Таблиця 3.31 – Регресійна статистика моделі п'ять

Регресійна статистика	
Множинний R	0,919048664
R-квадрат	0,844650447
Нормований R-квадрат	0,572788729
Стандартна похибка	1,429134663
Спостереження	12

Показники даної таблиці показують близький зв'язок значень. Коефіцієнт кореляції на рівні 0,919 одиниць, коефіцієнт детермінації на рівні 0,8446 одиниць.

Наступна таблиця дисперсійного аналізу перевіряє модель на адекватність. В даному випадку значення критерію Фішера 3,1069 одиниць що є більшим за табличне значення, тобто модель можна назвати адекватною, що видно з таблиці (таблиця 3.32).

Таблиця 3.32 – Дисперсійний аналіз моделі п'ять

	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	7	44,41946312	6,345637589	3,106912047	0,145053273
Залишок	4	8,169703542	2,042425886		
Всього	11	52,58916667			

Третя таблиця із значеннями коефіцієнтів має такий вигляд (таблиця 3.33)

Таблиця 3.33 – Параметри коефіцієнтів моделі п'ять

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%	Нижні 95,0%	Верхні 95,0%
Y- перетин	58,1227	375,8731	0,1546	0,8846	-985,468	1101,713	-985,468	1101,713
Змінна X 1	-0,0045	0,0017	-2,5592	0,0627	-0,0093	0,0004	-0,0093	0,0004
Змінна X 2	0,0066	0,0025	2,6559	0,0566	-0,0003	0,0135	-0,0003	0,0135
Змінна X 3	0,2690	0,1625	1,6550	0,1733	-0,1823	0,7203	-0,1823	0,7203
Змінна X 4	-0,0689	0,0713	-0,9670	0,3883	-0,2668	0,1290	-0,2668	0,1290
Змінна X 5	-0,1100	0,6247	-0,1761	0,8687	-1,8445	1,6244	-1,8445	1,6244
Змінна X 6	46,4192	149,3864	0,3107	0,7715	-368,344	461,1824	-368,344	461,1824
Змінна X 7	2,0889	1,8390	1,1359	0,3194	-3,0169	7,1946	-3,0169	7,1946

Представленні коефіцієнти були взяті за основу для побудови рівняння регресії для даної моделі, тому рівняння має вигляд (формула 3.8)

$$y = 58,1227 - 0,0045x_1 + 0,0066x_2 + 0,2690x_3 - 0,0689x_4 - 0,110x_5 + 46,419x_6 + 2,0889x_7 \quad (3.8)$$

Найбільші значення в рівнянні мають показники чисельності людей у сім'ї та рівень безробіття. Оскільки ця група населення не є працездатною прямо на чисельність може вплинути лише народжуваність та економічний стан сім'ї. З допомогою даного рівняння ми можемо розрахувати змодельовані значення для порівняння із вихідними. Таке порівняння можна побачити в наступній таблиці (таблиця 3.34)

Таблиця 3.34 – Порівняння наявних показників із прогнозованими моделі

п'ять

Спостереження	Вихідне значення У	Прогнозоване У	Залишки
1	215,3	214,0065974	1,293402607
2	213,4	214,0913893	-0,691389346
3	211,8	212,1583541	-0,358354142
4	211,1	211,5647569	-0,464756906
5	211,7	211,8364145	-0,136414475
6	213	213,4331909	-0,433190869
7	214,3	214,8026995	-0,502699476
8	214,7	213,7049727	0,99502732
9	214	212,79019	1,209809953
10	212,5	213,6708171	-1,17081713
11	210,2	209,2465262	0,953473808
12	207,5	208,1940913	-0,694091345

З таблиці видно що найбільше перевищення значень складає 1,17 одиниці, а зменшення у 1,29 одиниці.

Графічне порівняння фактичних і прогнозованих даних видно на діаграмі (рисунок 3.5)

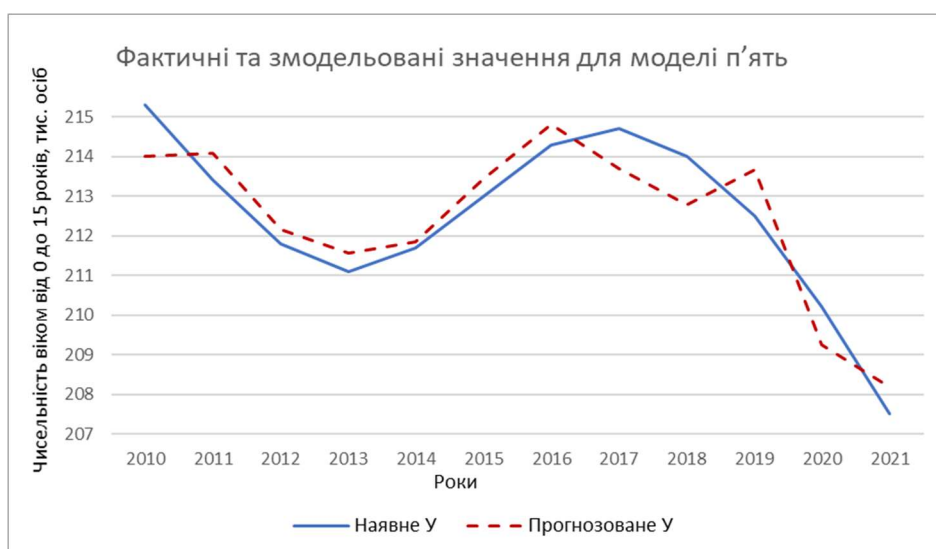


Рисунок 3.5 – Фактичні та змодельовані значення для моделі п'ять

Як можна спостерігати із діаграми змодельовані значення моделі не відповідають повністю кривій вихідних значень. Так в періоди від 2010 року до 2011 року та від 2016 року по 2019 рік змодельовані значення показують чіткі зниження.

Загалом за моделлю п'ять можна сказати, що модель не зовсім відтворює вказані величини, хоча зберігає основну тенденцію. Вплив незалежних змінних зберігається за соціально економічними чинниками.

Наступна категорія за віковим критерієм є найчисельніша група із розглянутих – група працездатного віку, від 16 років до 59 років. В моделі шість ми розглянули цю категорію. Для збору таблиці вихідних даних була використана таблиця незалежних змінних 3.2 та таблиця залежних змінних 3.4. Таблиця вихідних даних моделі шість має такий вигляд (таблиця 3.35)

Таблиця 3.35 – Вихідні дані для моделі шість

Роки	Чисельність віком 16-59 років, тис осіб	Сукупні ресурси домогосподарств, грн	Сукупні витрати домогосподарств, грн	Обсяги викидів забруднюючих речовин, тис. тон	Індекс споживчих цін, %	Рівень зайнятості, %	Середній розмір домогосподарства, осіб	Рівень безробіття, %
	у	х1	х2	х3	х4	х5	х6	х7
2010	822,2	3270,99	2971,43	83,8	109,6	65,3	2,65	9,6
2011	818,1	3408,35	3032,85	83,5	104	65	2,64	9,8
2012	812,8	3689,34	3170,33	79,7	99,6	65,3	2,64	9,4
2013	807	4045,57	3521,21	80,7	100	66,2	2,64	8,7
2014	800,1	4133,18	3480,29	79,2	123,7	62	2,64	9,9
2015	792,6	4695,23	4279,69	75,5	142,5	61,3	2,64	10,4
2016	783,3	5919,06	5319,05	73,1	111,4	61,9	2,64	9,7
2017	772	7609,21	6423,46	76,7	113,8	63,2	2,63	9,2
2018	760,1	9092,77	7370,56	77,2	109,2	64,7	2,63	8,8
2019	749,6	11433,07	9400,86	72,7	104,4	66,1	2,63	8,3
2020	739,4	11729,9	8821,86	58,2	104,9	63,7	2,63	10,4
2021	729,4	13641,81	9630,46	64	109,8	63	2,63	10,8

Із допомогою даної таблиці вхідних даних побудували матрицю парної кореляції (таблиця 3.36)

Таблиця 3.36 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції моделі шість

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
y	1	-0,9831	-0,9831	0,8719	0,0427	0,1787	0,8795	-0,1557
x1	-0,9831	1	-0,9820	0,8719	-0,1585	-0,0408	-0,8517	0,1252
x2	-0,9820	0,9909	1	0,0427	-0,1376	-0,0360	-0,8665	0,0396
x3	0,8719	-0,8446	-0,8182	1	0,0116	0,3119	0,6664	-0,4590
x4	0,0427	-0,1585	-0,1376	0,0116	1	-0,7847	0,1388	0,4331
x5	0,1787	-0,0408	-0,0360	0,3119	-0,7847	1	0,0412	-0,6741
x6	0,8795	-0,8517	-0,8665	0,6664	0,1388	0,0412	1	0,0806
x7	-0,1557	0,1252	0,0396	-0,4590	0,4331	-0,6741	0,0806	1

В даній матриці коефіцієнти кореляції між залежною і незалежною змінною показують схожий зв'язок як між показниками у моделях один та два. З позитивною кореляцією за чинниками x3 та x6, оберненими x1 та x2.

Далі ми перейшли до побудови моделі використовуючи застосунок Excel.

Таблиця регресійної статистики для моделі шість має вигляд (таблиця 3.37)

Таблиця 3.37 – Регресійна статистика моделі шість

Регресійна статистика	
Множинний R	0,998979167
R-квадрат	0,997959375
Нормований R-квадрат	0,994388282
Стандартна похибка	2,384455422
Спостереження	12

Точність моделі є на рівні моделей один та два із значенням коефіцієнту кореляції 0,998 одиниць і коефіцієнту детермінації у 0,997 одиниць. Також стандартна похибка є другою за величиною між розглянутих моделей на рівні 2,38 одиниць.

В моделі шість значення критерію Фішера 279,45 одиниць що є більшим за табличне значення, тобто модель можна назвати адекватною, що видно з таблиці (таблиця 3.38).

Таблиця 3.38 – Дисперсійний аналіз моделі шість

	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	7	11122,13416	1588,876308	279,4548648	3,26813E-05
Залишок	4	22,74251063	5,685627657		
Всього	11	11144,87667			

Третя таблиця із значеннями коефіцієнтів має такий вигляд (таблиця 3.39)

Таблиця 3.39 – Параметри коефіцієнтів моделі шість

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%	Нижні 95,0%	Верхні 95,0%
Y-перетин	-636,7377	627,1296	-1,0153	0,3674	-2377,928	1104,4533	-2377,928	1104,4533
Змінна X 1	-0,0096	0,0029	-3,3111	0,0296	-0,0177	-0,0016	-0,0177	-0,0016
Змінна X 2	0,0042	0,0041	1,0078	0,3706	-0,0073	0,0157	-0,0073	0,0157
Змінна X 3	0,7231	0,2712	2,6665	0,0560	-0,0298	1,4761	-0,0298	1,4761
Змінна X 4	-0,1149	0,1189	-0,9661	0,3887	-0,4451	0,2153	-0,4451	0,2153
Змінна X 5	3,3052	1,0423	3,1711	0,0338	0,4113	6,1991	0,4113	6,1991
Змінна X 6	430,4882	249,2454	1,7272	0,1592	-261,5279	1122,5044	-261,5279	1122,5044
Змінна X 7	7,6723	3,0682	2,5006	0,0667	-0,8464	16,1910	-0,8464	16,1910

За представленими коефіцієнтами було побудовано рівняння регресії для даної моделі, тому рівняння має вигляд (формула 3.9)

$$y = -636,73 - 0,0096x_1 + 0,0042x_2 + 0,7231x_3 - 0,1149x_4 + 3,3052x_5 + 430,488x_6 + 7,6723x_7 \quad (3.9)$$

З рівняння видно що найбільші впливи мають рівні зайнятості x_5 , чисельність людей у домогосподарстві x_6 та рівень безробіття x_7 . Рівняння показує залежність чинників що на пряму завязані до чисельності працездатного населення оскільки група за більшого залучення населення до праці може допомогти з подоланням економічних викликів.. Також серед осіб працездатного віку можуть бути учні шкіл та університетів які вже досягли 16 років і більше, які із кожним новим роком поповнюють склад цієї вікової групи, але через залучення до навчання не мають змоги отримати постійну роботу. Натомість зможуть отримати роботу із вищими доходами по закінченню навчального закладу

Загалом дане рівняння має схожі результати із рівняннями моделей один та два. З допомогою рівняння регресії можна провести порівняння розрахункових

показників та вихідних даних із таблиці 3.35. Видно із наступної таблиці (таблиця 3.40)

Таблиця 3.40 – Порівняння наявних показників із прогнозованими моделі шість

Спостереження	Вихідне значення У	Прогнозоване У	Залишки
1	822,2	822,4876785	-0,287678488
2	818,1	818,0873692	0,012630819
3	812,8	811,6389005	1,161099486
4	807	807,9584548	-0,958454789
5	800,1	798,4622275	1,63777251
6	792,6	793,0800822	-0,480082177
7	783,3	784,0976089	-0,797608874
8	772	770,9344964	1,065503647
9	760,1	763,397515	-3,297514986
10	749,6	747,4512624	2,148737613
11	739,4	739,8160335	-0,416033453
12	729,4	729,1883713	0,211628691

В даній таблиці спостерігається найбільше перевищення розрахованого значення на 3,297 одиниць, вихідного значення на 2,148 одиниць.

Для наглядного представлення було проведено графічне зіставлення даних, видно на діаграмі (рисунок 3.6)

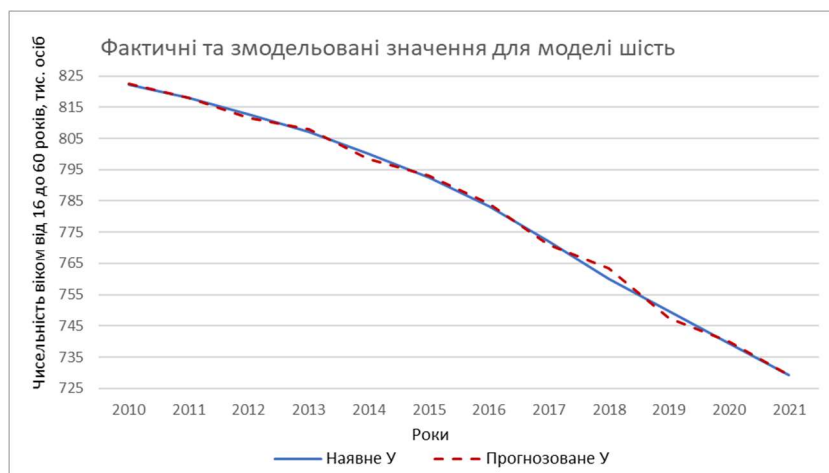


Рисунок 3.6 – Фактичні та змодельовані значення для моделі шість

Отже, за моделлю шість очевидними є впливи категорій чинників таких як чисельність людей у сім'ї та рівнів зайнятості та безробіття. В основному ця модель має дуже схожі результати із моделями один та два. Не тільки виглядом рівняння

регресії а й значеннями кореляції між показниками, а також значеннями коефіцієнті кореляції та детермінації.

Остання побудована модель – Чисельності населення віком від 60 років і старше. Є єдиною категорією в якій протягом усіх періодів відбувалось підвищення, тобто поступово з кожним з нових періодів відбувалось старіння населення. Таблиця вихідних даних була побудована за прикладом попередніх моделей на основі таблиць 3.2 та 3.4. Таблиця вихідних даних моделі шість має такий вигляд (таблиця 3.41)

Таблиця 3.41 – Вихідні дані для моделі сім

Роки	Чисельність віком 16-59 років, тис осіб	Сукупні ресурси домогосподарств, грн	Сукупні витрати домогосподарств, грн	Обсяги викидів забруднюючих речовин, тис. тон	Індекс споживчих цін, %	Рівень зайнятості, %	Середній розмір домогосподарства, осіб	Рівень безробіття, %
	у	х1	х2	х3	х4	х5	х6	х7
2010	293,3	3270,99	2971,43	83,8	109,6	65,3	2,65	9,6
2011	292,2	3408,35	3032,85	83,5	104	65	2,64	9,8
2012	292,4	3689,34	3170,33	79,7	99,6	65,3	2,64	9,4
2013	292,7	4045,57	3521,21	80,7	100	66,2	2,64	8,7
2014	292	4133,18	3480,29	79,2	123,7	62	2,64	9,9
2015	292,5	4695,23	4279,69	75,5	142,5	61,3	2,64	10,4
2016	293,6	5919,06	5319,05	73,1	111,4	61,9	2,64	9,7
2017	295,4	7609,21	6423,46	76,7	113,8	63,2	2,63	9,2
2018	297,1	9092,77	7370,56	77,2	109,2	64,7	2,63	8,8
2019	299,4	11433,07	9400,86	72,7	104,4	66,1	2,63	8,3
2020	301,9	11729,9	8821,86	58,2	104,9	63,7	2,63	10,4
2021	303,7	13641,81	9630,46	64	109,8	63	2,63	10,8

Для перевірки рівнів кореляції між чинниками була побудована матриця парних кореляцій, видно із таблиці (таблиця 3.42)

Таблиця 3.42 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції моделі сім

	у	х1	х2	х3	х4	х5	х6	х7
у	1	0,9744	0,9433	-0,8562	-0,2345	0,0264	-0,7553	0,2219
х1	0,9744	1	0,9909	-0,8446	-0,1585	-0,0408	-0,8517	0,1252
х2	0,9433	0,9909	1	-0,8182	-0,1376	-0,0360	-0,8665	0,0396
х3	-0,8562	-0,8446	-0,8182	1	0,0116	0,3119	0,6664	-0,4590
х4	-0,2345	-0,1585	-0,1376	0,0116	1	-0,7847	0,1388	0,4331
х5	0,0264	-0,0408	-0,0360	0,3119	-0,7847	1	0,0412	-0,6741
х6	-0,7553	-0,8517	-0,8665	0,6664	0,1388	0,0412	1	0,0806
х7	0,2219	0,1252	0,0396	-0,4590	0,4331	-0,6741	0,0806	1

На відміну від усіх раніше представлених моделей кореляція залежної змінної із чинниками x_1 та x_2 є прямою, тоді як у попередніх є оберненою. Кореляція між y та чинниками x_3 та x_6 хоч і є високою у даній моделі вона є оберненою.

Регресійна статистика для моделі є схожою до статистики моделей один, два та шість. (таблиця 3.43)

Таблиця 3.43 – Регресійна статистика моделі сім

Регресійна статистика	
Множинний R	0,998027301
R-квадрат	0,996058494
Нормований R-квадрат	0,989160859
Стандартна похибка	0,425823549
Спостереження	12

Точність моделі є на високому рівні із значенням коефіцієнту кореляції 0,998 одиниць і коефіцієнту детермінації у 0,996 одиниць. Ще рівень стандартної похибки є найменшим із розглянутих моделей у розмірі 0,425 одиниць.

Далі проведено дисперсійний аналіз який видно з таблиці (таблиця 3.44).

Таблиця 3.44 – Дисперсійний аналіз моделі сім

	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	7	183,2913639	26,18448056	144,4057916	0,00012154
Залишок	4	0,725302781	0,181325695		
Всього	11	184,0166667			

Критерій Фішера подає рівень показника у 144,4 одиниці що є більшим від табличного значення і може позначати адекватну модель.

Третя таблиця із значеннями коефіцієнтів має такий вигляд (таблиця 3.45)

Таблиця 3.45 – Параметри коефіцієнтів моделі сім

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%	Нижні 95,0%	Верхні 95,0%
Y-перетин	51,0668	111,9948	0,4560	0,6721	-259,880	362,0141	-259,880	362,0141
Змінна X1	0,0014	0,0005	2,7869	0,0495	0,0000	0,0029	0,0000	0,0029
Змінна X2	-0,0005	0,0007	-0,6325	0,5614	-0,0025	0,0016	-0,0025	0,0016
Змінна X3	-0,0295	0,0484	-0,6099	0,5749	-0,1640	0,1049	-0,1640	0,1049
Змінна X4	-0,0040	0,0212	-0,1889	0,8594	-0,0630	0,0550	-0,0630	0,0550
Змінна X5	0,4367	0,1861	2,3459	0,0789	-0,0801	0,9535	-0,0801	0,9535
Змінна X6	77,1612	44,5110	1,7335	0,1580	-46,4212	200,7437	-46,4212	200,7437
Змінна X7	0,8772	0,5479	1,6009	0,1846	-0,6441	2,3985	-0,6441	2,3985

За результатами таблиці коефіцієнтів було побудовано рівняння регресії для моделі сім (формула 3.10)

$$y = 54,066 + 0,0014x_1 - 0,0005x_2 - 0,0295x_3 - 0,0040x_4 + 0,4367x_5 + 77,161x_6 + 0,8772x_7 \quad (3.10)$$

Рівняння демонструє, що найбільшу вагу має чинник x_6 , далі за яким ідуть чинники x_5 та x_7 . Також чинник викидів забруднюючих речовин x_3 має обернений ефект на незалежну змінну. Що показує що дана вікова група є вразливою до підвищення цін на товари та послуги, зайнятість дозволяє отримувати кошти які можна спрямувати на покриття витрат, хоч і не значно. Безробіття яке виникає після виходу на пенсію може допомогти для зменшення психологічних та фізичних чинників що можуть вплинути на здоров'я. Ще рівень шкідливих викидів може негативно вплинути на чисельність шляхом погіршення якості життя та здоров'я.

Також варто зауважити що в рівнянні чинник x_1 має прямий вплив, на відміну від інших моделей. Далі проводилось порівняння розрахункових показників та вихідних даних із таблиці 3.41.

Видно із наступної таблиці (таблиця 3.46)

Таблиця 3.46 – Порівняння наявних показників із прогнозованими моделі сім

Спостереження	Вихідне значення У	Прогнозоване У	Залишки
1	293,3	292,9028646	0,397135438
2	292,2	292,3768706	-0,176870632
3	292,4	292,6288067	-0,228806731
4	292,7	292,7274846	-0,0274846
5	292	292,0411921	-0,041192139
6	292,5	292,646608	-0,146608048
7	293,6	293,7733087	-0,173308726
8	295,4	294,9416263	0,458373747
9	297,1	296,9511759	0,148824093
10	299,4	299,709711	-0,309710992
11	301,9	301,6301444	0,26985558
12	303,7	303,870207	-0,17020699

В порівнянні найбільше перевищення розрахованого значення на рівні 0,309 одиниць, вихідного значення над розрахованим на 0,458 одиниць.

Наглядно подане порівняння на наступній діаграмі (рисунок 3.7)



Рисунок 3.7 – Фактичні та змодельовані значення для моделі сім

Отже за моделлю сім спостерігається доволі точна передача розрахованих значень близьких до наявних за залежною змінною.

Дана модель показує що коефіцієнтами кореляцій вікова група група від 60 років і вище залежить від розмірів доходів та витрат домогосподарств. Від обернених чинників, таких як обсяги викидів шкідливих речовин та чисельності осіб в домогосподарстві, може призвести до скорочення чисельності даної групи. За рівнянням регресії чинник x_6 є найвагомим за аналогією до всіх попередніх моделей, а x_1 є діючим на пряму.

За результатами побудови моделей можна побачити що моделі були доволі точними із рівнем коефіцієнта кореляції та коефіцієнта детермінації приблизеним до одиниці. Кожна модель має критерій Фішера вищий за табличні значення.

Отже кожна модель показує, що головний вплив який має якимось змінити чисельність певної групи населення це підвищення рівня народжуваності і підвищення кількості членів домогосподарств. Також важливими є економічні фактори такі як доходи і витрати сімей та індекс споживчих цін що відбивається на можливості населення отримання певних товарів та послуг. Чинник обсягів викидів забруднюючих речовин також є вагомим оскільки може впливати на рівень захворюваності що в свою чергу приведе до підвищення потреби в медичних послугах.

3.3 Прогнозування структури населення регіону

В даному розділі ми провели прогнозування структури населення в Хмельницькій області. За прикладом попередніх розділів для аналізу було обрано три групи населення за статтю, за територією проживання та за віком. Через відсутність статистики за 2022 рік та 2023 рік, ми спробували спрогнозувати можливі результати для цих років. Загалом кількість років випередження склала 3 роки, починаючи відлік із 2022 року до 2024 року.

Перед початком розгляду прогнозів варто ознайомитись із параметрами оцінки якості прогнозу [12]. Серед показників оцінки прогнозу існує три групи: абсолютні, порівняльні та якісні. Для зручності нами було використано абсолютні оцінки, такі як: середнє абсолютне відхилення, середнє квадратичне відхилення, середній квадрат похибки. Перейдемо до розгляду формул.

Значення середньої абсолютної похибки розраховується за формулою (формула 3.11) [12]:

$$\Delta_{\text{пр}} = \frac{\sum |y_t - y_t^*|}{n} \quad (3.11)$$

де y_t – наявні значення,

y_t^* – прогнозовані значення,

n – період випередження.

Наступний параметр який потребує розгляду це середнє квадратичне відхилення яка розраховується за формулою (формула 3.12) [12]:

$$\delta_t = \sqrt{\frac{\sum |y_t^* - y_t|}{n}} \quad (3.12)$$

де y_t – наявні значення,

y_t^* – прогнозовані значення,

n – період випередження.

Середній квадрат похибки (формула 3.13) має таку формулу [12]:

$$MSE = \frac{\sum |y_t - y_t^*|^2}{m} \quad (3.13)$$

де y_t – наявні значення,

y_t^* – прогнозовані значення,

m – кількість значень в вибірці.

Прогнозування першим способом було виконано з допомогою вбудованого інструменту в табличний процесор Microsoft Excel – лист прогнозу. Так за розподілом першої групи було проведено прогнозування чисельності чоловічого населення. Вихідні дані були взяті із таблиці 3.4 із спостереженнями від 2010 року по 2021 рік. Функція лист прогнозу сформувала таблицю 3.47.

Таблиця 3.47 – Прогноз чисельності чоловіків за методом листу прогнозу

Часова шкала	Значення y	Прогноз	Прив'язка низької випадковості	Прив'язка високої випадковості
2018	590,1			
2019	585,8			
2020	581,7			
2021	576,8	576,8	576,80	576,80
2022		572,091	570,91	573,28
2023		567,30	564,87	569,75
2024		562,523	558,50	566,54

Із даної таблиці видно, що прогнозовані величини продовжують тренд попередніх спостережень і з кожною новою ітерацією значення продовжує скорочуватись. Також помітно що метод виводить одразу три можливих варіанти розвитку подій.

За даною таблицею було автоматично побудовано графік порівняння результатів. (рисунок 3.8)

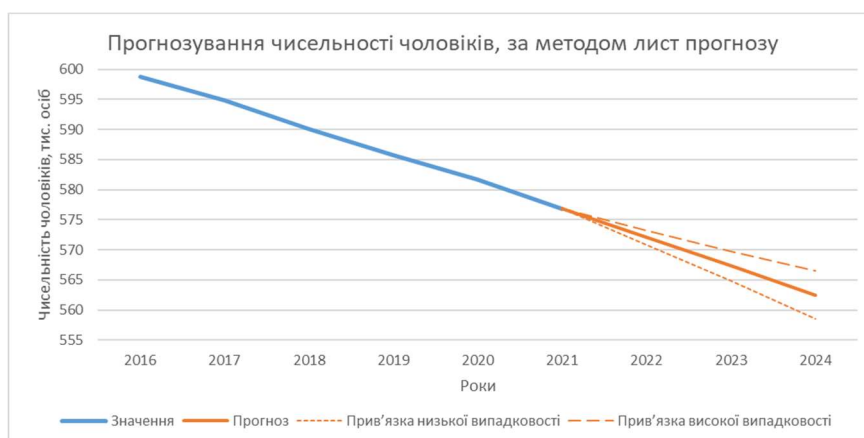


Рисунок 3.8 – Прогнозування чисельності чоловіків, за методом листа прогнозування

Варто розглянути рівень точності прогнозу за даним методом. Результати розрахунків оцінок наведено в наступній таблиці (таблиця 3.48)

Таблиця 3.48 – Оцінка якості прогнозу, за методом листа прогнозу

Середня абсолютна похибка, $\Delta_{\text{пр}}$	4,52
Середня квадратична відхилення, δ_t	5,37
Середній квадрат похибки, MSE	28,85

Із таблиці можна побачити що значення абсолютної похибки та квадратичного відхилення є доволі близькими.

Далі перейдемо до розгляду прогнозу побудованого з допомогою вбудованої функції «Тенденція». Значення отриманих за цим способом результатів є близькими до значень отриманих у попередньому способі, хоча є вищими (таблиця 3.49).

Таблиця 3.49 – Прогноз чисельності чоловіків, за функцією «Тенденція»

Рік	Чоловіків, тис. осіб
2010	614,3
2011	611,6
2012	609
2013	606,5
2014	603,9
2015	601,7
2016	598,8
2017	594,9
2018	590,1
2019	585,8
2020	581,7
2021	576,8
2022	576,2
2023	572,4318
2024	568,5667

Для даної таблиці значення середньої абсолютної похибки є 2,87 одиниць, середнього квадратичного відхилення у 5,23 одиниць, для середнього квадрату похибки – 27,37 одиниць. Це може натякати що прогноз є більш точним за попередній. Що видно із наступної таблиці (таблиця 3.50)

Таблиця 3.50 – Оцінка якості прогнозу, за функцією «Тенденція»

Середня абсолютна похибка, $\Delta_{\text{пр}}$	2,87
Середня квадратична відхилення, δ_t	5,23
Середній квадрат похибки, MSE	27,37

Тому ми перейдемо до розгляду останнього методу.

Останній використаний метод це метод двох крайніх точок. За цим методом на основі спостережень ми формуємо вибірку за якою проводиться розрахунок. Так за першу точку обраний 2010 рік за останню точку 2021 рік. Таблиця вибірки для методу двох крайніх точок буде мати вигляд (таблиця 3.51).

За методом було побудовано рівняння прогнозу значень яке має вигляд (формула 3.13)

$$y = 614,3 - 3,409x \quad (3.13)$$

Таблиця 3.51 – Прогнозні значення показника з використанням методу двох крайніх точок

Рік	Показники		
	x_j	y_j	y_j прогнозне
2010	0	614,3	614,3
2011	1	611,6	610,8909091
2012	2	609	607,4818182
2013	3	606,5	604,0727273
2014	4	603,9	600,6636364
2015	5	601,7	597,2545455
2016	6	598,8	593,8454545
2017	7	594,9	590,4363636
2018	8	590,1	587,0272727
2019	9	585,8	583,6181818
2020	10	581,7	580,2090909
2021	11	576,8	576,8
2022	12		573,3909091
2023	13		569,9818182
2024	14		566,5727273

За результатами розрахунків ми можемо провести оцінку точності моделі. Оцінка точності показує нам приблизно такі результати, середньої абсолютної похибки є 2,75 одиниць, середнього квадратичного відхилення у 2,88 одиниць, для середнього квадрату похибки – 8,32 одиниць. Дані показники підводять до думки що

прогнозування за цим методом є найточнішим, тому ми обрали його для прогнозування чисельності чоловічого населення із скоригованими вихідними даними. Детально видно рівень оцінки прогнозу на наступній таблиці (таблиця 3.52)

Таблиця 3.52 – Оцінка якості прогнозу, за методом двох крайніх точок

Середня абсолютна похибка, $\Delta_{пр}$	2,38
Середня квадратична відхилення, δ_t	2,88
Середній квадрат похибки, MSE	8,32

Загальний графік напрямку прогнозів за розглянутими методами має вигляд (рисунок 3.9)

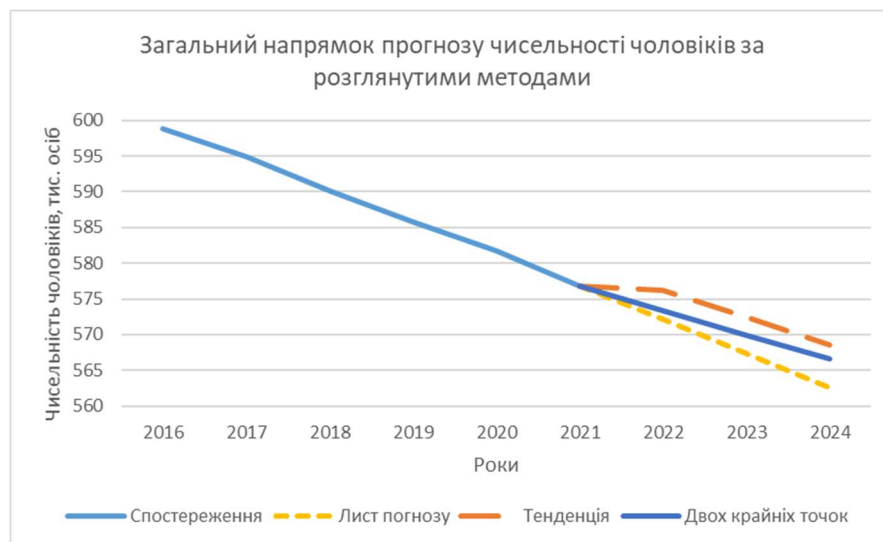


Рисунок 3.9 – Загальний напрямок прогнозу чисельності чоловіків за розглянутими методами

Точність цього та наступних прогнозів не є точними та через війну за рахунок втрат показники можуть сильно відрізнятись.

Наступним ми провели розгляд прогнозів чисельності жінок. Ми почали, за прикладом попереднього аналізу, із прогнозування за допомогою листа прогнозу. За результатами можна побачити що прогноз повторює загальний тренд до скорочення, що можна також спостерігати між значеннями інших прогнозів. Результат прогнозування видно із наступної таблиці (таблиця 3.53)

Таблиця 3.53 – Прогноз чисельності жінок за методом листу прогнозу

Часова шкала	Значення у	Прогноз	Прив'язка низької випадковості	Прив'язка високої випадковості
2018	681,1			
2019	675,7			
2020	669,8			
2021	663,8	663,8	663,80	663,80
2022		657,8141	656,57	659,06
2023		651,8280	649,16	654,50
2024		645,8419	641,45	650,23

Наочність прогнозу за наведеною таблицею показує автоматично створений графік (рисунок 3.10)

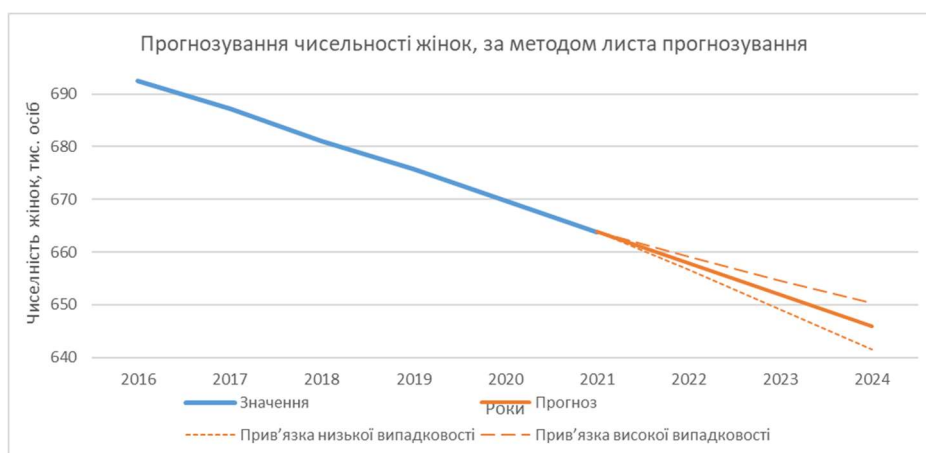


Рисунок 3.10 – Прогнозування чисельності жінок, за методом листу прогнозування

Наступним можна перейти до розгляду оцінки достовірності прогнозу. За результатами оцінки середньої абсолютної похибки є 5,78 одиниць, середнього квадратичного відхилення у 7,01 одиниць, для середнього квадрату похибки – 49,14 одиниць. Що показує посередню точність порівняно із раніше побудованими прогнозами. Видно із таблиці (таблиця 3.54)

Таблиця 3.54 – Оцінка якості прогнозу, за методом листу прогнозу

Середня абсолютна похибка, $\Delta_{\text{пр}}$	5,78
Середня квадратична відхилення, δ_t	7,01
Середній квадрат похибки, MSE	49,14

Наступним на розгляді є функція «Тенденція» за якою значення були побудовані дещо інакше ніж за методом листа прогнозу. Значення отримані при розрахунках видно на наступній таблиці (таблиця 3.55)

Таблиця 3.55 – Прогноз чисельності жінок, за функцією «Тенденція»

Рік	Жінок, тис. осіб
2018	590,1
2019	585,8
2020	581,7
2021	576,8
2022	661,7
2023	656,6
2024	651,49

За цими розрахунками також було побудовано оцінки точності прогнозу за якими такі результати, середньої абсолютної похибки є 2,75 одиниць, середнього квадратичного відхилення у 4,98 одиниць, для середнього квадрату похибки – 24,75 одиниць. Що також є недалеко від значень які ми отримали в попередньому способі.

За методом двох крайніх точок в нас вийшли такі результати. Рівняння яке було побудоване має такий вигляд (формула 3.14)

$$y = 716,5 - 4,79x \quad (3.14)$$

Таблиця розрахунків за даним методом буде мати вигляд (таблиця 3.56)

Таблиця 3.56 – Прогнозні значення чисельності жінок методом двох крайніх ТОЧОК

Рік	Показники		
	x_j	y_j	y_j прогнозне
2010	0	716,5	716,5
2011	1	712,1	711,7090909
2012	2	708	706,9181818
2013	3	704,3	702,1272727
2014	4	699,9	697,3363636
2015	5	696,4	692,5454545
2016	6	692,4	687,7545455
2017	7	687,2	682,9636364
2018	8	681,1	678,1727273
2019	9	675,7	673,3818182
2020	10	669,8	668,5909091
2021	11	663,8	663,8
2022	12		659,0090909
2023	13		654,2181818
2024	14		649,4272727

За методом двох крайніх точок показники оцінки точності мають такі параметри. Середня абсолютна похибка є 2,12 одиниць, середнього квадратичного відхилення у 2,62 одиниць, для середнього квадрату похибки – 6,87 одиниця.

Тому як метод прогнозування чисельності жіночого населення, серед обраних нами, метод двох крайніх точок являється найточнішим.

Графік напрямків значень прогнозу розрахованих за попередніми методами має такий вигляд (рисунок 3.11)

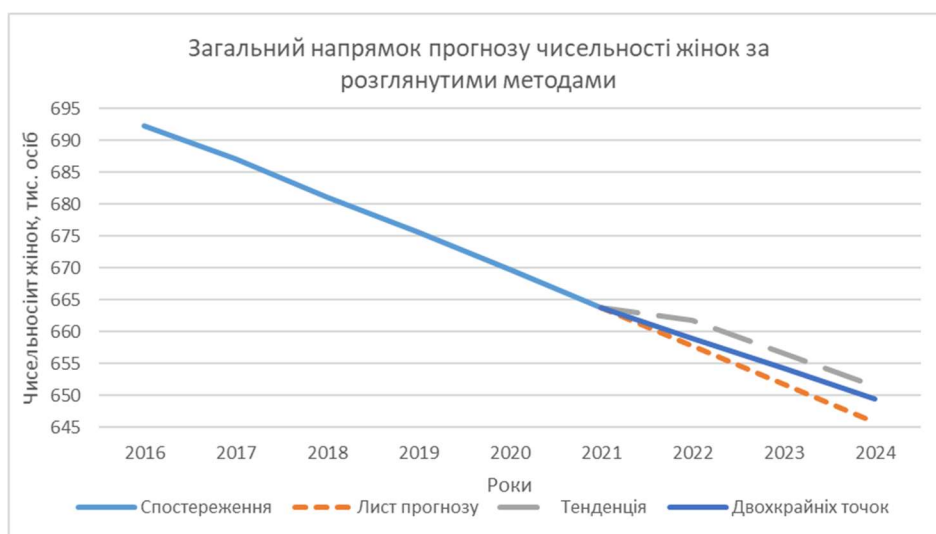


Рисунок 3.11 – Загальний напрямок прогнозу чисельності жінок за розглянутими методами

Після розгляду прогнозів критерієм статі ми перейшли до розгляду чисельності населення за територіальною ознакою. Перевірка відбулась за вже знайомими методами: листу прогнозу, тенденції, прогнозу лінійного та методу двох крайніх точок.

Першими були розглянуті міські жителі. Так за першим методом таблиця листу прогнозу має вигляд (таблиця 3.57)

Таблиця 3.57 – Прогноз чисельності містян за методом листу прогнозу

Часова шкала	Значення у	Прогноз	Прив'язка низької випадковості	Прив'язка високої випадковості
2018	717,4			
2019	716,3			
2020	715,1			
2021	712,4	712,4	712,40	712,40
2022		710,3039256	707,39	713,22
2023		708,2054547	702,95	713,46
2024		706,1069838	698,26	713,95

За прогнозом цього методу видно продовжувану спадну тенденцію заданою вихідними показниками. Метод автоматично побудував графік для наочного розгляду результатів (рисунок 3.12)



Рисунок 3.12 – Прогнозування чисельності містян, за методом листу прогнозування

Як і в попередніх прогнозах інструмент дає три можливі варіанти яких може набути показник. Так найбільш імовірний варіант який пропонується цим способом є поступове скорочення чисельності міських жителів. Показники якості прогнозу показали такі результати: середня абсолютна похибка є 6,93 одиниці, середнього квадратичного відхилення у 10,9 одиниці, для середнього квадрату похибки – 118,70 одиниці.

Наступний розглянутий спосіб вбудована функція «Тенденція». За цим способом результати розрахунку на перших двох етапах схожі до результатів низької вірогідності із листа прогнозу.

Таблиця 3.55 – Прогноз чисельності містян, за функцією «Тенденція»

Рік	Містян, тис. осіб
2018	717,4
2019	716,3
2020	715,1
2021	712,4
2022	714,9
2023	713,2
2024	711,5

В даному випадку спосіб показав невеликий стрибок значень на 2022 рік, який пізніше вирівнявся до нижчих величин.

Значення величин оцінки якості для даного прогнозу є таким – середня абсолютна похибка є 2,995 одиниць, середнього квадратичного відхилення у 3,028 одиниць, для середнього квадрату похибки – 9,166 одиниць.

Метод двох крайніх точок отримав таке рівняння (формула 3.15)

$$y = 720,5 - 0,73636x \quad (3.15)$$

Таблиця розрахунків за даним методом буде мати вигляд (таблиця 3.56)

Таблиця 3.56 – Прогнозні значення чисельності містян методом двох крайніх точок

Рік	Показники		
	x_j	y_j	y_j прогнозе
2010	0	720,5	720,5
2011	1	722	719,7636364
2012	2	722,6	719,0272727
2013	3	723,4	718,2909091
2014	4	723,8	717,5545455
2015	5	724,7	716,8181818
2016	6	724,2	716,0818182
2017	7	720,7	715,3454545
2018	8	717,4	714,6090909
2019	9	716,3	713,8727273
2020	10	715,1	713,1363636
2021	11	712,4	712,4
2022	12		711,6636364
2023	13		710,9272727
2024	14		710,1909091

Показник точності методу двох крайніх точок результати середня абсолютна похибка є 3,81 одиниці, середнього квадратичного відхилення у 4,63 одиниць, для середнього квадрату похибки – 2,42 одиниці.

Загальний графік напрямку прогнозу має такий вигляд (рисунок 3.13)

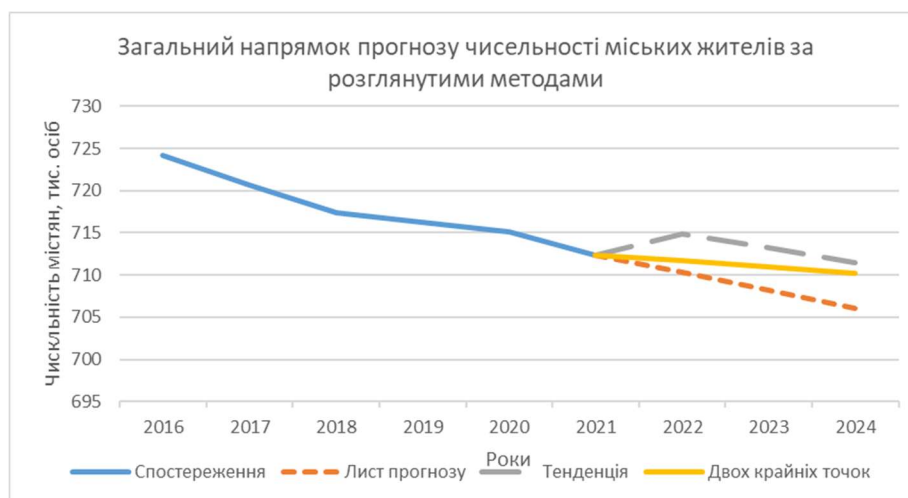


Рисунок 3.13 – Загальний напрямок прогнозу чисельності міських жителів за розглянутими методами

Наступним за критерієм територіальним розподілом є чисельність селян. Із таблиці 3.4 було взято вихідні дані. За якими було побудовано автоматичний прогноз за допомогою методу листу прогнозу. Таблиця із вхідними даними та результатами прогнозу має такий вигляд (таблиця 3.57)

Таблиця 3.57 – Прогноз чисельності селян за методом листу прогнозу

Часова шкала	Значення У	Прогноз	Прив'язка низької випадковості	Прив'язка високої випадковості
2018	553,8			
2019	545,2			
2020	536,4			
2021	528,2	528,2	528,20	528,20
2022		523,0568483	520,46	525,66
2023		515,8307807	513,21	518,45
2024		508,604713	505,96	511,25

Із таблиці видно що прогноз продовжує напрямок чисельності селян до скорочення, що також підтверджується наступним графіком, що був автоматично побудований методом (рисунок 3.14).

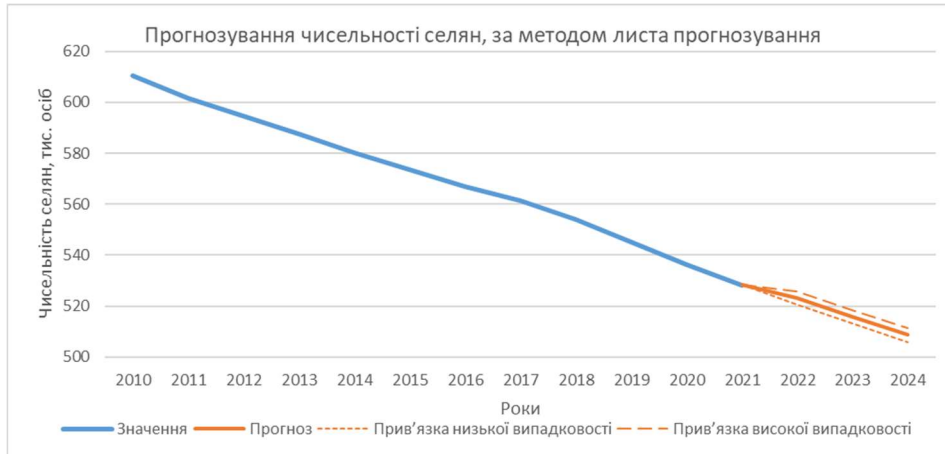


Рисунок 3.14 – Прогнозування чисельності селян, за методом листа прогнозування

Показники перевірки якості прогнозу отримали такі результати середня абсолютна похибка є 4,34 одиниці, середнього квадратичного відхилення у 6,05 одиниць, для середнього квадрату похибки – 36,59 одиниці.

Другий спосіб Тенденції є такими показниками (Таблиця 3.58)

Таблиця 3.58 – Прогноз чисельності селян за тенденцією

Рік	Селян, тис. осіб
2018	553,8
2019	545,2
2020	536,4
2021	528,2
2022	522,9924242
2023	515,9080808
2024	508,6065733

За даним методом точність показників виявилась доволі близькою до показників точності попереднього методу із такими значеннями як середня абсолютна похибка є 4,84 одиниці, середнього квадратичного відхилення у 6,59 одиниць, для середнього квадрату похибки – 43,45 одиниці.

За методом двох крайніх точок результати мають такі величини (таблиця 3.59)

Таблиця 3.59 – Прогнозні значення чисельності селян методом двох крайніх

точок

Рік	Показники		
	x_j	y_j	y_j прогнозне
2010	0	610,3	610,3
2011	1	601,7	602,8363636
2012	2	594,4	595,3727273
2013	3	587,4	587,9090909
2014	4	580	580,4454545
2015	5	573,4	572,9818182
2016	6	567	565,5181818
2017	7	561,4	558,0545455
2018	8	553,8	550,5909091
2019	9	545,2	543,1272727
2020	10	536,4	535,6636364
2021	11	528,2	528,2
2022	12		520,7363636
2023	13		513,2727273
2024	14		505,8090909

Показники точні за цим методом є такими як середня абсолютна похибка є 0,68 одиниці, середнього квадратичного відхилення у 1,62 одиниці, для середнього квадрату похибки – 2,62 одиниці.

Наглядний напрямок проведених прогнозів видно із наступного графіку (рисунок 3.15)

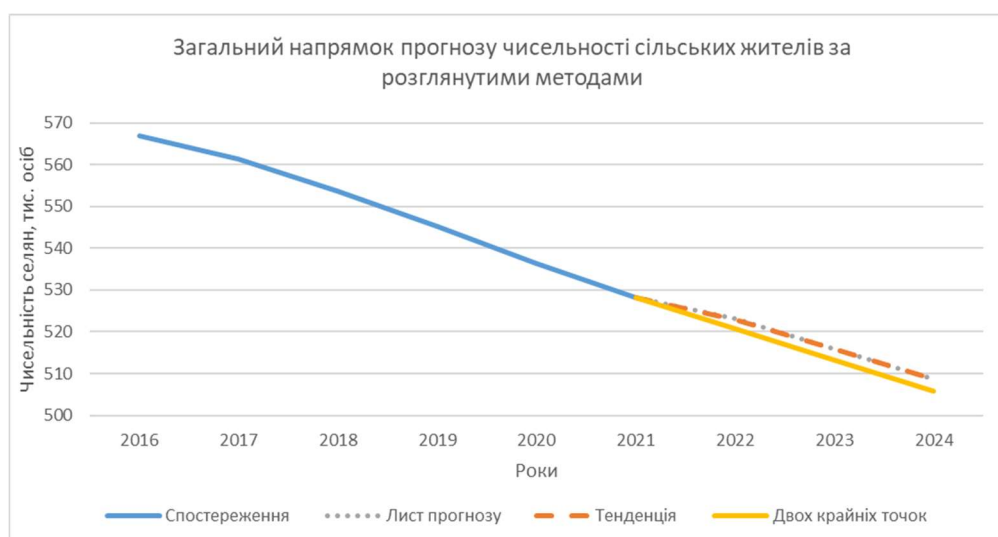


Рисунок 3.15 – Загальний напрямок прогнозу чисельності сільських жителів за розглянутими методами

Третя остання за розглядом група є вікова група. Першою групою за цим розподілом є населення у віці від 0 років до 15 років . Прогноз побудований за даною групою є доволі не зрозумілим, оскільки значення які будують двома із трьох способами є близькі один до одного. Однак порівняно із вихідними даними на перший погляд здаються дещо завищеними.

За способом листу прогнозу було побудовано наступні таблицю (таблиця 3.60)

Таблиця 3.60 – Прогноз чисельності осіб віком від 0 років до 15 років за методом листу прогнозу

Часова шкала	Значення у	Прогноз	Прив'язка низької випадковості	Прив'язка високої випадковості
2018	214			
2019	212,5			
2020	210,2			
2021	207,5	207,5	207,50	207,50
2022		205,9647834	203,8586145	208,0709522
2023		204,4269825	201,3006099	207,5533552
2024		202,8891817	198,8742775	206,9040859

Так із таблиці видно що показники значно підвищись до рівня 2020 року і найнижчий показник залишився вищим за значення 2021 року. Таким самим чином прив'язка високої випадковості має значення рівня 2018 що на 6,37 тисяч осіб більше ніж за вихідними даними. Тільки прив'язка низької випадковості є продовжується значеннями нижчими за значення 2021 року.

За цими результатами автоматично було побудовано графік (рисунок 3.16)

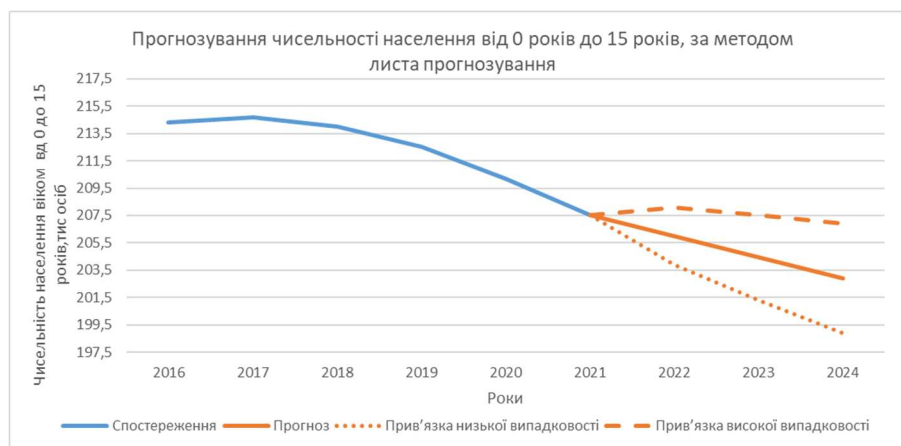


Рисунок 3.16 – Прогнозування чисельності осіб віком від 0 років до 15 років, за методом листу прогнозування.

Оцінка якості даного прогнозу подає такі показники середня абсолютна похибка є 2,22 одиниці, середнього квадратичного відхилення у 8,26 одиниці, для середнього квадрату похибки – 22,76 одиниці.

Другий спосіб Тенденції є такими показниками (Таблиця 3.61)

Таблиця 3.61 – Прогноз чисельності осіб віком від 0 років до 15 років за тенденцією

Рік	Осіб віком від 0 років до 15 років, тис. осіб
2018	214
2019	212,5
2020	210,2
2021	207,5
2022	206,32
2023	205,34
2024	203,835

За даним методом точність показників виявилась доволі близькою до показників точності попереднього методу із такими значеннями як середня абсолютна похибка є 10 одиниці, середнього квадратичного відхилення у 21,14 одиниць, для середнього квадрату похибки – 148,91 одиниці.

Останній метод двох крайніх точок показав результати схожі тих які були отримані методом листу прогнозу низької вірогідності, однак продовжують своє зменшення протягом періоду. Загалом результати мають такий вигляд (таблиця 3.62)

Таблиця 3.62 – Прогнозні значення чисельності населення віком від 0 років до 15 років методом двох крайніх точок

Рік	Показники		
	x_j	y_j	y_j прогнозне
2016	6	214,3	211,0454545
2017	7	214,7	210,3363636
2018	8	214	209,6272727
2019	9	212,5	208,9181818
2020	10	210,2	208,2090909
2021	11	207,5	207,5
2022	12		206,7909091
2023	13		206,0818182
2024	14		205,3727273

Результати розрахунку показників точності прогнозу мають такі значення – середня абсолютна похибка на 1,06 одиниці, середнього квадратичного відхилення до 4,41 одиниць, для середнього квадрату похибки у 6,48 одиниці.

Графік напрямку прогнозів за цією віковою групою можна побачити наступним (рисунок 3.17)

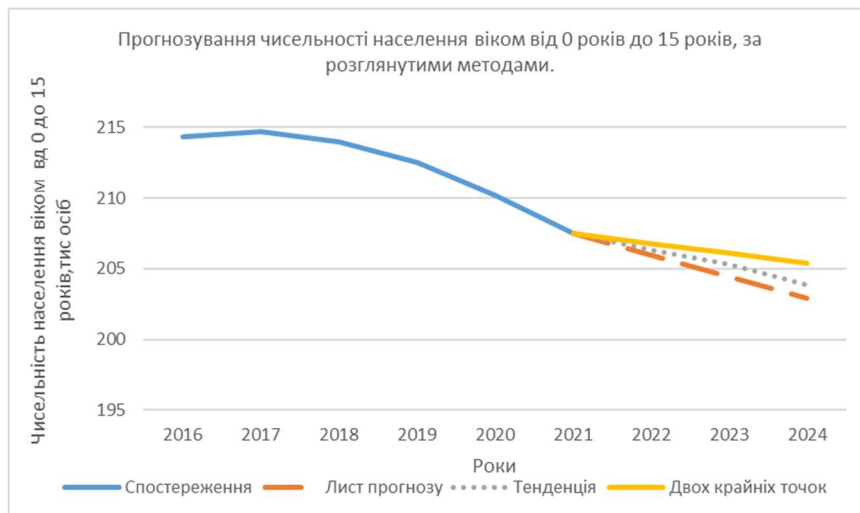


Рисунок 3.17 – Прогнозування чисельності населення віком від 0 років до 15 років, за методом листа прогнозування.

Наступна вікова категорія за віком це група від 16 років до 59 років. Так за першим способом листу аналізу, було побудовано наступну таблицю (таблиця 3.63)

Таблиця 3.63 – Прогноз чисельності осіб віком від 16 років до 59 років за методом листу прогнозу

Часова шкала	Значення У	Прогноз	Прив'язка низької випадковості	Прив'язка високої випадковості
2018	760,1			
2019	749,6			
2020	739,4			
2021	729,4	729,4	729,40	729,40
2022		719,3759048	716,02	722,73
2023		709,3522944	702,15	716,55
2024		699,3286841	687,50	711,16

За прогнозованими відбувається скорочення показників як за прив'язкою високої випадковості так і з низької випадковості.

Графік побудований автоматично за даною таблицею має вигляд (рисунок 3.18)

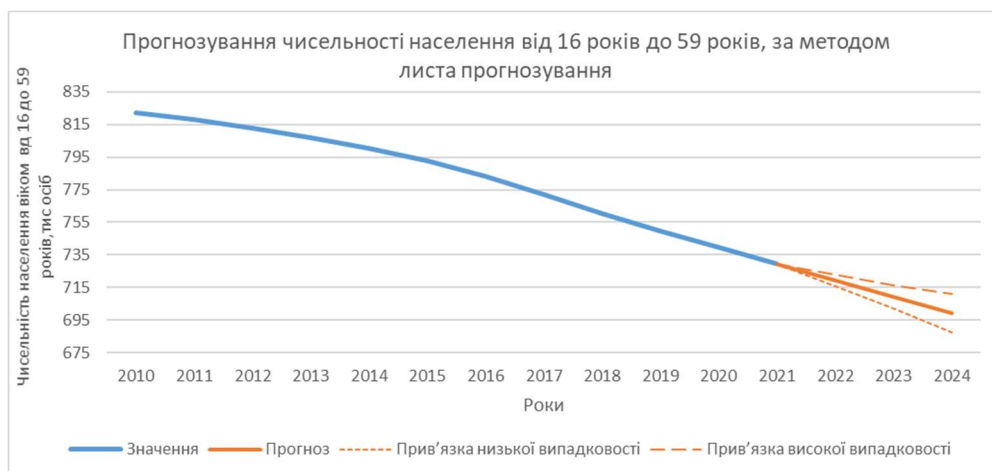


Рисунок 3.18 – Прогнозування чисельності осіб віком від 16 років до 59 років, за методом листа прогнозування.

За цим способом рівень точності прогнозу отримав такі результати – середня абсолютна похибка на 9,58 одиниці, середнього квадратичного відхилення до 9,77 одиниць, для середнього квадрату похибки у 95,4 одиниці.

За функцією Тенденція прогнозовані показники мають наступний вигляд (таблиця 3.64)

Таблиця 3.64 – Прогноз чисельності осіб віком від 16 років до 59 років за тенденцією

Рік	Осіб віком від 16 років до 59 років, тис. осіб
2018	760,1
2019	749,6
2020	739,4
2021	729,4
2022	725,4075758
2023	716,6677156
2024	707,9278555

Точність даного прогнозу розрахована такими показниками середня абсолютна похибка на 11,96 одиниці, середнього квадратичного відхилення до 12,37 одиниць, для середнього квадрату похибки у 153,08 одиниці.

Метод крайніх точок показав такі результати які відрізняються у точках 2022 року та 2023 рік, однак в точках 2024 року та 2025 року є доволі наближеними.

Що видно із наступної таблиці (таблиця 3.65)

Таблиця 3.65 – Прогнозні значення чисельності населення віком від 16 років до 59 років методом двох крайніх точок

Рік	Показники		
	x_j	y_j	y_j прогнозне
2010	0	822,2	822,2
2011	1	818,1	813,7636364
2012	2	812,8	805,3272727
2013	3	807	796,8909091
2014	4	800,1	788,4545455
2015	5	792,6	780,0181818
2016	6	783,3	771,5818182
2017	7	772	763,1454545
2018	8	760,1	754,7090909
2019	9	749,6	746,2727273
2020	10	739,4	737,8363636
2021	11	729,4	729,4
2022	12		720,9636364
2023	13		712,5272727
2024	14		704,0909091

За прогнозом даного методу можна провести аналіз точності прогнозу який має такі результати середня абсолютна похибка на 6,42 одиниці, середнього квадратичного відхилення до 7,8 одиниць, для середнього квадрату похибки у 60,76 одиниці.

Загальний напрямок прогнозів за даною віковою групою має вигляд (рисунок 3.19)

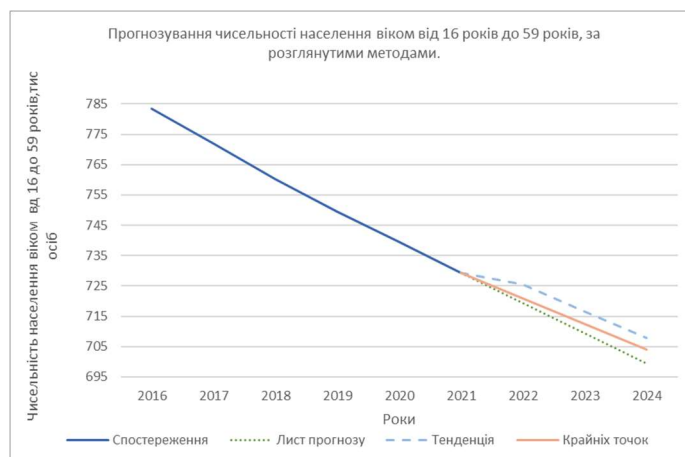


Рисунок 3.19 – Прогнозування чисельності населення віком від 16 років до 59 років, за методом листа прогнозування

Остання вікова група під розглядом є віком від 60 років і старше. Ця група було перевірена трьома способами як і попередні групи. Перший спосіб листа прогнозу автоматично побудував таблицю прогнозу із прив'язками високої та низької випадковості (таблиця 3.66)

Таблиця 3.66 – Прогноз чисельності осіб віком від 60 років і старше за методом листу прогнозу

Часова шкала	Значення у	Прогноз	Прив'язка низької випадковості	Прив'язка високої випадковості
2018	297,1			
2019	299,4			
2020	301,9			
2021	303,7	303,7	303,70	303,70
2022		305,6693379	303,92	307,42
2023		307,569688	303,98	311,16
2024		309,4700381	303,55	315,39

Прогнозовані результати показують, що відбувається підвищення чисельності осіб протягом періоду. Хоча прив'язки низької випадковості показує низькі результати. За таблицею був побудований графік (рисунок 3.20)



Рисунок 3.20 – Прогнозування чисельності осіб віком від 60 років і старше, за методом листу прогнозування.

Показники якості оцінки прогнозів для цієї вікової групи показали такі результати середня абсолютна похибка на 7,49 одиниці, середнього квадратичного відхилення до 8,11 одиниць, для середнього квадрату похибки у 65,69 одиниць.

Наступний метод тенденція був проаналізований та вивів такі результати (таблиця 3.67)

Таблиця 3.67 – Прогноз чисельності селян за тенденцією

Рік	Осіб віком від 60 років і старше, тис. осіб
2018	297,1
2019	299,4
2020	301,9
2021	303,7
2022	301,9712121
2023	302,9642191
2024	303,9572261

З чого видно, що цей спосіб подає результати із меншим ступенем збільшення ніж у листі прогнозу, точка спостереження 2022 року у листі прогнозу приблизно пересікається із значеннями тенденції у точці 2024 року.

За поданими результатами було розглянуто оцінки точності прогнозу – середня абсолютна похибка на 7,49 одиниці, середнього квадратичного відхилення до 8,42 одиниць та для середнього квадрату похибки у 71,91 одиниць.

Останній метод побудови прогнозу показав такі результати (таблиця 3.68)

Таблиця 3.68 – Прогнозні значення чисельності населення віком від 0 років до 15 років методом двох крайніх точок

Рік	Показники		
	x_j	y_j	y_j прогнозне
2010	0	293,3	293,3
2011	1	292,2	294,2454545
2012	2	292,4	295,1909091
2013	3	292,7	296,1363636
2014	4	292	297,0818182
2015	5	292,5	298,0272727
2016	6	293,6	298,9727273
2017	7	295,4	299,9181818
2018	8	297,1	300,8636364
2019	9	299,4	301,8090909
2020	10	301,9	302,7545455
2021	11	303,7	303,7
2022	12		304,6454545
2023	13		305,5909091
2024	14		306,5363636

Із якої видно що крок збільшення є середнім між двох попередніх і точка значення у якій пересікаються знаходиться у 2023 році.

Також якість прогнозу показана показниками середня абсолютна похибка на 2,98 одиниці, середнього квадратичного відхилення до 3,54 одиниць та для середнього квадрату похибки у 12,51 одиниць.

Загальний напрямок прогнозів за даною віковою групою має вигляд (рисунок 3.21)

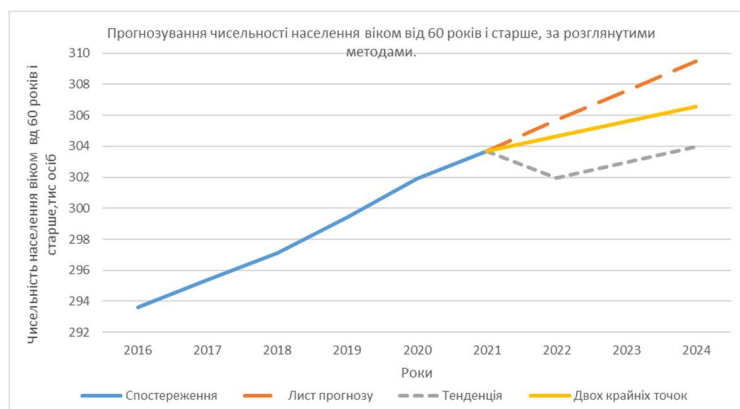


Рисунок 3.21 – Прогнозування чисельності населення віком від 60 років і старше, за методом листа прогнозування

У світлі сьогоднішніх подій ми вважаємо за доцільне проведення прогнозування на коригованих даних.

Таким чином за розглянутими нами джерелах ми могли побачити який вплив військові дії можуть накласти на населення, тому було вирішено скоригувати прогноз на 2022 рік і продовжити на найближчі декілька років від 2023 року до 2025 року. Розмір коригування склав умовних 20% менше ніж у 2021 році, за основу значень категорій населення були взяті дані із таблиці 3.4. Методом прогнозування був обраний метод який показав найнижчі значення оцінок прогнозу – метод двох крайніх точок. Таблиця порівняння значень має такий вигляд (таблиця 3.69)

Таблиця 3.69 – Порівняння коригованих даних за категоріями

Роки	Чисельність чоловіків, тис. осіб	Чисельність жінок, тис. осіб	Чисельність містян, тис. осіб	Чисельність селян, тис. осіб	Чисельність 0-15 років, тис. осіб	Чисельність 16-59, тис. осіб	Чисельність 60 і більше, тис. осіб
2021	576,8	663,8	712,4	528,2	207,5	729,4	303,7
2022 ^к	461,44	531,04	569,92	422,56	166	583,52	242,96

За допомогою цієї таблиці та таблиці із вихідними даними 3.4 було проведено прогнозування. Рівняння побудоване прогнозу за методом двох крайніх точок для кожної категорії населення, які видно далі (таблиця 3.70) 716,5

Таблиця 3.70 – Рівняння прогнозованих значень за категоріями

Чисельність чоловіків, тис. осіб	Чисельність жінок, тис. осіб	Чисельність містян, тис. осіб	Чисельність селян, тис. осіб	Чисельність 0-15 років, тис. осіб	Чисельність 16-59, тис. осіб	Чисельність 60 і більше, тис. осіб
$y = 614,3 - 12,738$	$y = 716,5 - 20,986$	$y = 720,5 - 12,548$	$y = 610,3 - 15,645$	$y = 215,3 - 4,108$	$y = 822,2 - 19,89$	$y = 293,3 - 4,195$

Використавши побудовані рівняння ми перейшли до побудови прогнозів, результати яких видно у наступній таблиці (таблиця 3.71)

Таблиця 3.71 – Результати корегованого прогнозування за категоріями

Роки	Чисельність чоловіків, тис. осіб	Чисельність жінок, тис. осіб	Чисельність містян, тис. осіб	Чисельність селян, тис. осіб	Чисельність 0-15 років, тис. осіб	Чисельність 16-59, тис. осіб	Чисельність 60 і більше, тис. осіб
2022 ^к	461,44	531,04	569,92	422,56	166	583,52	242,96
2023 ^к	448,702	443,673	557,372	406,915	161,8916667	563,63	238,765
2024 ^к	435,963	422,69	544,823	391,27	157,7833333	543,74	234,57
Крок зміни	-12,738	-20,986	-12,548	-15,645	-4,108	-19,89	-4,195

Таким чином результати прогнозування за корегованими величинами показують значні скорочення кожної групи населення.

Основні зміни прослідковуються в розмірі у якому зменшується населення, так чисельність чоловіків має крок зменшення у 12,738 тис. осіб. Чисельність жінок має крок зменшення 20,986 тис. осіб, міських жителів має близьке значення скорочення до чоловіків у 12,548 тис. осіб, серед сільських зменшення має розмір у 15,645 тис. осіб. За віковими групами зменшення є близьким між групами населення віком від 0 років до 15 років та 60 і старше у розмірі 4,108 тис. осіб та 4,195 тис. осіб

відповідно. Вікова група від 16 років до 59 має крок в скороченні в розмірі 19,89 тис. осіб щорічно.

Але потрібно розуміти що прогноз не бути повністю точним і фактичні результати можуть значно відрізнятись від прогнозованих

Отже, в даному розділі нами було розглянуто моделі та методи прогнозування чисельності населення. За допомогою методів регресійного аналізу нами було побудовано сім регресійних моделей із рівняннями регресії. Кожна модель була перевірена на точність та адекватність із найбільшим значення коефіцієнта множинної кореляції у розмірі 0,99 та коефіцієнта детермінації на розміром у 0,99 у моделях один, два, чотири, сім. А найменшими значеннями у розмірі 0,98 та 0,97 відповідно у моделі три, також 0,93 і 0,84 відповідно у моделі п'ять .

Також у цьому розділі було проведення прогнозування показників чисельності населення за трьома групами – статі, місцевості та віку. Прогноз був проведений за допомогою трьох методів, лист прогнозу, тенденція та методу двох крайніх точок.

Загалом метод двох крайніх точок виявився найточнішим через що був обраний для прогнозування за коригованими вихідними даними. За результатом подібного прогнозування було побачено що загальний тренд до скорочення населення був значно посилений різкою зміною початкового показника. Рівень постійного скорочення населення підвищив свій крок у декілька разів для кожної аналізованої групи населення.

В загальному може з'явитись думка про надмірно високі рівні скорочення населення, оскільки до військового вторгнення ситуація мала тяжкий характер, після початку подібна криза має стрибкоподібний характер. Що з кожним новим періодом буде збільшувати розшарування в населенні, як за статтю та місцевістю так і за віком.

ВИСНОВКИ

В даній роботі нами було проведено аналіз теоретичних відомостей про розподіл населення на структурні групи. Відомостей які дозволяють як розглянути групи характеристик структури населення, методів аналізу структури, та побудови наочного представлення. Також було розглянуто роботи вітчизняних авторів. Роботи, присвячені аналізу демографічної ситуації в Україні, часто виокремлюють ідею демографічної кризи та розглядають її економічні та соціальні наслідки. Здебільшого, ці дослідження вказують на серйозні виклики, які ставляться перед країною в зв'язку з низьким рівнем народжуваності, зменшенням чисельності населення та іншими факторами, що впливають на демографічний ландшафт.

Іноземні дослідження, вивчаючи ситуацію в інших країнах, особливо під час військових конфліктів, розглядають взаємозв'язок між конфліктами та демографічними змінами серед населення. Такі дослідження дозволяють отримати унікальний погляд на те, як воєнні події впливають на структуру населення, міграційні процеси та інші аспекти.

Особливий акцент робиться на тому, як військові конфлікти можуть викликати демографічні та соціальні зрушення не лише в країнах, що безпосередньо зазнають впливу конфлікту, але й серед тих держав, які не є причетними до конфлікту. Це дозволяє краще розуміти глобальні наслідки військових подій та їх вплив на світову демографічну картину.

Під час аналізу статистичної інформації структури населення Хмельницької області видно що спостерігається особлива тенденція в статевому розподілі на різних вікових ділянках. Серед молодого населення спостерігається перевага чоловіків, але ця динаміка змінюється на певному етапі, і після певного віку кількість жінок переважає. Загальну динаміку без врахування вікових розрізів, можна зазначити, що загальна кількість жінок переважає протягом усього періоду спостережень.

При аналізі сільської місцевості спостерігається загальний тренд зменшення чисельності населення, але із пропорційним зменшенням як чоловіків, так і жінок. У

міській місцевості сценарій міняється, і спостерігається скорочення чисельності серед чоловіків. Жінки мають перевагу на початку періоду, і ця перевага зростає з часом.

Щодо смертності, виявляється різниця між міським та сільським населенням, де чоловіки в містах мають вищий рівень смертності, а серед сільського населення вищий рівень смертності спостерігається серед жінок.

Узагальнюючи, можна констатувати, що в Хмельницькій області, як і в Україні загалом, спостерігається процес старіння населення та загальне скорочення чисельності, що впливає на статевий склад та розподіл у міській та сільській місцевості.

Моделювання з допомогою регресійних моделей показало перевагу у впливі певних чинників на групи населення, як розмір домогосподарств та рівні зайнятості і безробіття. Моделі вікової групи від 0 років до 15 років показали себе найменш точними, в той час як інші є доволі точними то вихідних результатів.

Для прогнозування було використано три підходи: лист прогнозу, тенденція та метод двох крайніх точок. Результати дослідження показали, що метод двох крайніх точок був найточнішим. Тому, для прогнозування на основі скоригованих вихідних даних було обрано саме цей метод.

За допомогою методу прогнозування двох крайніх точок було виявлено, що через значну зміну початкового показника загальний тренд до скорочення населення значно посилюється. Для кожної окремої групи населення спостерігається зростання рівня постійного скорочення населення.

Загалом за прогнозуванням можна зробити висновок, що темпи скорочення населення надто високі. Після військового вторгнення ситуація стала ще більш складною, і криза набула катастрофічного характеру. Це призводить до зростаючого розшарування населення за віком, статтю та місцевістю.

Отже проведений нами аналіз та прогноз може дати загальне уявлення про ситуації у структурі населення Хмельницької області, однак потрібно розуміти що проведені розрахунки прогнозів та моделей на основі вихідних даних отриманих до 2022 року і з одним умовним коригованим значенням, з кожним наступним етапом спостереження результати можуть мати значу різницю

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Усенко С. Г. Аналіз статево-вікової структури населення України / С. Г. Усенко, С. А. Усенко, М. С. Дяченко. – Харків, 2019.
2. Бегун С.І. Демографія: методичні вказівки для студентів економічного факультету. - Луцьк, 63с.
3. Викиди в атмосферне повітря [Електронний ресурс] // Головне управління статистики у Хмельницькій області. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/ns/opoar_r.htm.
4. Головне управління статистики у Хмельницькій області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/index.htm>.
5. Григор'єва С.В. Основи демографії : конспект лекцій / С.В. Григор'єва. – Харків : НТУ «ХП», 2010. – 77с.
6. Гудзеляк І. І. Географія населення: навчальний посібник. / І. І. Гудзеляк. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2019.
7. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
8. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://2001.ukrcensus.gov.ua/results/general/nationality/khmelnyskyi/>
9. Індеси споживчих цін на товари та послуги [Електронний ресурс] // Головне управління статистики у Хмельницькій області. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/ct/isctp.htm>.
10. Кирич Н. Проблеми демографічного старіння населення і його вплив на економічне зростання суспільства / Наталія Кирич, Наталія Слободян // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2016. — Вип. 2 (15). — С. 62-70.
11. Побудова лінійної регресійної моделі [Електронний ресурс] // Модульне середовище для навчання Хмельницького Національного університету. – Режим доступу до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=17095>.
12. Прогнозування на основі вивчення регресії між двома часовими рядами [Електронний ресурс] // Модульне середовище для навчання Хмельницького

Національного університету. – Режим доступу до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=17108>.

13. Муромцева Ю.І. Демографія : навчальний посібник / Ю.І. Муромцева. – К.: Кондор, 2009. – 300 с.

14. Населення України. Демографічні тенденції в Україні у 2002 – 2019 рр.: кол. моногр. / за ред. О.М. Гладуна; НАН України, Ін-т демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи. – Київ, 2020. – 174 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cutt.ly/7wAJ70CA>

15. Населення України. Народжуваність в Україні у контексті суспільно-трансформаційних процесів (Колект.монографія). К.: ІДСД НАНУ, 2008. (Розділи I, II, III)

16. Населення України: Соціально-демографічні проблеми українського села — К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2007. — 468 с.(Розділи III, IV, VI).

17. Організація Об'єднаних Націй - Аналітична довідка ООН [Електронний ресурс] // Організація Об'єднаних Націй. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://ukraine.un.org/uk/138772-аналітична-довідка-оон-перепис-населення>.

18. П. Є. ШЕВЧУК, к.е.н., Г. Ю. ШВИДКА, Закономірності формування статево-вікової структури населення України - 2009 – 49с

19. Підгірна В. Оцінка структури та тенденції зайнятості населення України в умовах трансформаційних змін. [Електронний ресурс] / В. Підгірна, В. Косташук, О. Данілова // Економіка та суспільство. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-61>.

20. Соціально-демографічна статистика: Підручник // За заг. ред. канд. екон. наук, професора А.З. Підгорного. / А. З.Підгорний, О. В. Самоєнкова, Ю. О. Ольвінська, К. В. Вітковська. – Одеса: ФОП Гуляєва В.М, 2016. – 424 с

21. Природний приріст та статево-вікова структура сільського населення України: регіональні тенденції взаємовпливів Чайка І.М.,- 2021. – С. 19-29. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-14-3>

22. Робоча сила за статтю та типом місцевості [Електронний ресурс] // Головне управління статистики у Хмельницькій області. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/rp/ean21.htm>.
23. Россет Едвард. Процес старіння населення. - М.: Статистика, 1968. - С. 337-365.
24. Савчин І. З. Аналіз показників чисельності, структури та зайнятості населення в економічному розвитку регіонів України / І. З. Савчин // Бізнес Інформ. - 2018. - № 9. - С. 54-60. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2018_9_9.
25. Соціальна і демографічна статистика: навчальний посібник/МОН України, Уманський держ. пед. у-тет імені Павла Тичини; укладач: Бовкун О. А. – Умань : Візаві, 2019. – 160 с.
26. Соціально-економічна структура населення: еволюція, сучасність, трансформації (монографія). — К.: Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України, 2006. — 472 с.
27. Старіння населення України та соціальна вразливість людей похилого віку. (2023). Економіка Та Суспільство, (56). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-14>
28. Статистичний збірник "Населення Хмельниччини 2021" [Електронний ресурс] // Головне управління статистики у Хмельницькій області. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/index.htm>.
29. Структура сукупних витрат (за результатами вибіркового обстеження умов життя домогосподарств) [Електронний ресурс] // Головне управління статистики у Хмельницькій області. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/vrd/ssv_r.htm.
30. Структура сукупних ресурсів (за результатами вибіркового обстеження умов життя домогосподарств) [Електронний ресурс] // Головне управління статистики у Хмельницькій області. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/vrd/ssr_r.htm.

31. Характеристика домогосподарств (за результатами вибіркового обстеження умов життя домогосподарств) [Електронний ресурс] // Головне управління статистики у Хмельницькій області. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/vrd/vrd_r.htm.

32. Хмельницька обласна державна адміністрація. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.adm-km.gov.ua/>.

33. Чайка І. М. Вплив особливостей поселенської мережі на природний рух сільського населення України. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» [Електронний ресурс] / І. М. Чайка // Вип. 59. 11–15. Переяслав. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://confscientific.webnode.com.ua/arkhiv2/>.

34. Чисельність населення в Хмельницькій обл. в 2022 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/hmelnickaaya/>

35. Щомісячна доповідь соціально-економічне становище області у 2021 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.adm-km.gov.ua/?page_id=1863

36. United Nations Population Fund - Ukraine: The impact of the war on women and girls -[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.unfpa.org/ukraine-impact-war-women-and-girls>

37. Tønnessen M. How Assad changed population growth in Sweden and Norway: Syrian refugees' impact on Nordic national and municipal demography [Електронний ресурс] / M. Tønnessen, S. Aradhya, E. Mussino // PLoS ONE 16(1): e0244670. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244670>.

38. Zakirova K. The road back home is never long: Refugee return migration [Електронний ресурс] / K. Zakirova, B. Buzurukov // Journal of Refugee Studies, 34(4),. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.1093/jrs/feab026>.

39. Al Husein N. Determinants of intended return migration among refugees: A comparison of Syrian refugees in Germany and Turkey [Електронний ресурс] / N. Al Husein, N. Wagner // ISS Working Paper Series / General Series , Volume 659. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: hdl.handle.net/1765/127798.

ДОДАТКИ

Додаток А

Чисельність постійного населення за віком, статтю та типом місцевості (за оцінкою) на 1 січня 2022 року

	Усе населення			Міське населення			Сільське населення		
	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки
Усього	1225666	570163	655503	707669	326472	381197	517997	243691	274306
у тому числі у віці, років									
до 1 року	8562	4407	4155	4938	2596	2342	3624	1811	1813
1	9694	4943	4751	5696	2885	2811	3998	2058	1940
2	9904	5137	4767	5916	3099	2817	3988	2038	1950
3	10647	5494	5153	6333	3281	3052	4314	2213	2101
4	11337	5694	5643	6727	3366	3361	4610	2328	2282
0-4	50144	25675	24469	29610	15227	14383	20534	10448	10086
5	12527	6493	6034	7413	3838	3575	5114	2655	2459
6	13528	6893	6635	8081	4073	4008	5447	2820	2627
7	14407	7364	7043	8601	4374	4227	5806	2990	2816
8	14323	7431	6892	8532	4421	4111	5791	3010	2781
9	14651	7482	7169	8743	4434	4309	5908	3048	2860
5-9	69436	35663	33773	41370	21140	20230	28066	14523	13543
10	14253	7252	7001	8339	4242	4097	5914	3010	2904
11	14191	7246	6945	8515	4354	4161	5676	2892	2784
12	14431	7437	6994	8413	4370	4043	6018	3067	2951
13	14599	7460	7139	8817	4495	4322	5782	2965	2817
14	13529	6948	6581	7968	4097	3871	5561	2851	2710
10-14	71003	36343	34660	42052	21558	20494	28951	14785	14166
15	13216	6762	6454	7935	4019	3916	5281	2743	2538
16	12133	6312	5821	7342	3791	3551	4791	2521	2270
17	11725	6092	5633	7238	3688	3550	4487	2404	2083
18	11185	5844	5341	6626	3448	3178	4559	2396	2163
19	10752	5675	5077	5986	3189	2797	4766	2486	2280
15-19	59011	30685	28326	35127	18135	16992	23884	12550	11334
20	10783	5655	5128	5782	3014	2768	5001	2641	2360
21	11673	6001	5672	6282	3234	3048	5391	2767	2624
22	12241	6243	5998	6317	3199	3118	5924	3044	2880
23	12531	6344	6187	6818	3379	3439	5713	2965	2748
24	12935	6648	6287	7366	3677	3689	5569	2971	2598
20-24	60163	30891	29272	32565	16503	16062	27598	14388	13210
25	14129	7132	6997	8055	3961	4094	6074	3171	2903
26	14381	7312	7069	7949	3937	4012	6432	3375	3057
27	14431	7479	6952	8192	3996	4196	6239	3483	2756
28	15437	7951	7486	8770	4334	4436	6667	3617	3050
29	17040	8715	8325	9838	4902	4936	7202	3813	3389
25-29	75418	38589	36829	42804	21130	21674	32614	17459	15155

Продовження додатку А

	Усе населення			Міське населення			Сільське населення		
	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки
30	17601	9076	8525	10345	5136	5209	7256	3940	3316
31	18321	9525	8796	10940	5445	5495	7381	4080	3301
32	18538	9510	9028	11147	5524	5623	7391	3986	3405
33	19822	10371	9451	12192	6066	6126	7630	4305	3325
34	20140	10336	9804	12359	6079	6280	7781	4257	3524
30–34	94422	48818	45604	56983	28250	28733	37439	20568	16871
35	20607	10502	10105	13351	6492	6859	7256	4010	3246
36	20237	10370	9867	13588	6629	6959	6649	3741	2908
37	19438	10083	9355	13623	6707	6916	5815	3376	2439
38	19333	9910	9423	14253	7257	6996	5080	2653	2427
39	18056	9195	8861	12968	6770	6198	5088	2425	2663
35–39	97671	50060	47611	67783	33855	33928	29888	16205	13683
40	17526	8745	8781	11781	5721	6060	5745	3024	2721
41	18129	8822	9307	11782	5487	6295	6347	3335	3012
42	17711	8791	8920	11182	5327	5855	6529	3464	3065
43	17270	8496	8774	10758	5148	5610	6512	3348	3164
44	16901	8227	8674	10324	4876	5448	6577	3351	3226
40–44	87537	43081	44456	55827	26559	29268	31710	16522	15188
45	17573	8597	8976	10656	5081	5575	6917	3516	3401
46	17791	8581	9210	10418	4832	5586	7373	3749	3624
47	17638	8334	9304	10244	4822	5422	7394	3512	3882
48	17499	8441	9058	9933	4726	5207	7566	3715	3851
49	17881	8422	9459	10058	4621	5437	7823	3801	4022
45–49	88382	42375	46007	51309	24082	27227	37073	18293	18780
50	17500	8422	9078	9675	4500	5175	7825	3922	3903
51	17517	8337	9180	9785	4510	5275	7732	3827	3905
52	16433	7809	8624	9015	4143	4872	7418	3666	3752
53	16689	7890	8799	9162	4092	5070	7527	3798	3729
54	16232	7574	8658	8987	3963	5024	7245	3611	3634
50–54	84371	40032	44339	46624	21208	25416	37747	18824	18923
55	16816	7813	9003	9359	4084	5275	7457	3729	3728
56	16479	7572	8907	9210	4013	5197	7269	3559	3710
57	16925	7778	9147	9510	4173	5337	7415	3605	3810
58	17344	7788	9556	10023	4284	5739	7321	3504	3817
59	17845	7955	9890	10313	4330	5983	7532	3625	3907
55–59	85409	38906	46503	48415	20884	27531	36994	18022	18972
60	18350	8106	10244	10778	4553	6225	7572	3553	4019
61	18216	7912	10304	10673	4454	6219	7543	3458	4085
62	17540	7531	10009	10223	4230	5993	7317	3301	4016
63	16918	7188	9730	10005	4146	5859	6913	3042	3871
64	16102	6648	9454	9384	3696	5688	6718	2952	3766
60–64	87126	37385	49741	51063	21079	29984	36063	16306	19757

Кінець додатку А

	Усе населення			Міське населення			Сільське населення		
	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки	обидві статі	чоловіки	жінки
65	16041	6585	9456	9377	3776	5601	6664	2809	3855
66	15142	6049	9093	8911	3529	5382	6231	2520	3711
67	14369	5681	8688	8365	3235	5130	6004	2446	3558
68	13166	5018	8148	7752	2907	4845	5414	2111	3303
69	13273	5022	8251	7621	2807	4814	5652	2215	3437
65–69	71991	28355	43636	42026	16254	25772	29965	12101	17864
70	12538	4732	7806	7141	2672	4469	5397	2060	3337
71	11734	4346	7388	6632	2493	4139	5102	1853	3249
72	12390	4451	7939	6717	2448	4269	5673	2003	3670
73	10186	3483	6703	5589	1925	3664	4597	1558	3039
74	9102	3031	6071	4856	1652	3204	4246	1379	2867
70–74	55950	20043	35907	30935	11190	19745	25015	8853	16162
75	8231	2759	5472	4186	1476	2710	4045	1283	2762
76	4746	1511	3235	2463	852	1611	2283	659	1624
77	6868	2047	4821	2951	950	2001	3917	1097	2820
78	5679	1598	4081	2368	695	1673	3311	903	2408
79	6897	1899	4998	2636	755	1881	4261	1144	3117
75–79	32421	9814	22607	14604	4728	9876	17817	5086	12731
80 і старше	55211	13448	41763	18572	4690	13882	36639	8758	27881
Із загальної чисельності населення у віці, років									
0–2	28160	14487	13673	16550	8580	7970	11610	5907	5703
0–6	76199	39061	37138	45104	23138	21966	31095	15923	15172
0–14	190583	97681	92902	113032	57925	55107	77551	39756	37795
0–17	227657	116847	110810	135547	69423	66124	92110	47424	44686
6–17	164986	84679	80307	98524	50358	48166	66462	34321	32141
14–35	323150	166433	156717	188798	94607	94191	134352	71826	62526
15–49	562604	284499	278105	342398	168514	173884	220206	115985	104221
16–59	719168	356675	362493	429502	206587	222915	289666	150088	139578
16–64	806294	394060	412234	480565	227666	252899	325729	166394	159335
18 і старше	998009	453316	544693	572122	257049	315073	425887	196267	229620
60 і старше	302699	109045	193654	157200	57941	99259	145499	51104	94395
65 і старше	215573	71660	143913	106137	36862	69275	109436	34798	74638

Додаток Б

Структура постійного населення за статтю та співвідношення чоловіків і жінок за віковими групами та типом місцевості на 1 січня 2022 року

	Питома вага в загальній чисельності населення, відсотків			На 1000 жінок припадає чоловіків
	обидві статі	чоловіки	жінки	
Усе населення				
Усього	100,0	100,0	100,0	870
у тому числі у віці, років				
0–4	4,1	4,5	3,7	1049
5–9	5,7	6,3	5,2	1056
10–14	5,8	6,4	5,3	1049
15–19	4,8	5,4	4,3	1083
20–24	4,9	5,4	4,5	1055
25–29	6,1	6,8	5,6	1048
30–34	7,7	8,6	6,9	1070
35–39	8,0	8,8	7,3	1051
40–44	7,1	7,5	6,8	969
45–49	7,2	7,4	7,0	921
50–54	6,9	7,0	6,8	903
55–59	7,0	6,8	7,1	837
60–64	7,1	6,5	7,6	752
65–69	5,9	5,0	6,6	650
70–74	4,6	3,5	5,5	558
75–79	2,6	1,7	3,4	434
80 і старше	4,5	2,4	6,4	322
Із загальної чисельності населення у віці, років				
0–2	2,3	2,5	2,1	1060
0–6	6,2	6,9	5,7	1052
0–14	15,5	17,1	14,2	1051
0–17	18,6	20,5	16,9	1054
6–17	13,5	14,9	12,3	1054
14–35	26,4	29,2	23,9	1062
15–49	45,9	49,9	42,4	1023
16–59	58,7	62,6	55,3	984
16–64	65,8	69,1	62,9	956
18 і старше	81,4	79,5	83,1	832
60 і старше	24,7	19,1	29,5	563
65 і старше	17,6	12,6	22,0	498

Продовження додатку Б

	Питома вага в загальній чисельності населення, відсотків			На 1000 жінок припадає чоловіків
	обидві статі	чоловіки	жінки	
Міське населення				
Усього	100,0	100,0	100,0	856
у тому числі у віці, років				
0–4	4,2	4,7	3,8	1059
5–9	5,8	6,5	5,3	1045
10–14	5,9	6,6	5,4	1052
15–19	5,0	5,6	4,4	1067
20–24	4,6	5,1	4,2	1027
25–29	6,0	6,5	5,7	975
30–34	8,1	8,6	7,5	983
35–39	9,6	10,4	8,9	998
40–44	7,9	8,1	7,7	907
45–49	7,3	7,4	7,1	884
50–54	6,6	6,5	6,7	834
55–59	6,8	6,4	7,2	759
60–64	7,2	6,4	7,9	703
65–69	5,9	5,0	6,8	631
70–74	4,4	3,4	5,2	567
75–79	2,1	1,4	2,6	479
80 і старше	2,6	1,4	3,6	338
Із загальної чисельності населення у віці, років				
0–2	2,3	2,6	2,1	1077
0–6	6,4	7,1	5,8	1053
0–14	16,0	17,7	14,5	1051
0–17	19,2	21,3	17,3	1050
6–17	13,9	15,4	12,6	1046
14–35	26,7	29,0	24,7	1004
15–49	48,4	51,6	45,6	969
16–59	60,7	63,3	58,5	927
16–64	67,9	69,7	66,3	900
18 і старше	80,8	78,7	82,7	816
60 і старше	22,2	17,7	26,0	584
65 і старше	15,0	11,3	18,2	532

Кінець додатку Б

	Питома вага в загальній чисельності населення, відсотків			На 1000 жінок припадає чоловіків
	обидві статі	чоловіки	жінки	
Сільське населення				
Усього	100,0	100,0	100,0	888
у тому числі у віці, років				
0–4	4,0	4,3	3,7	1036
5–9	5,4	6,0	4,9	1072
10–14	5,6	6,1	5,2	1044
15–19	4,6	5,1	4,1	1107
20–24	5,3	5,9	4,8	1089
25–29	6,3	7,2	5,5	1152
30–34	7,2	8,4	6,2	1219
35–39	5,8	6,6	5,0	1184
40–44	6,1	6,8	5,5	1088
45–49	7,2	7,5	6,9	974
50–54	7,3	7,7	6,9	995
55–59	7,1	7,4	6,9	950
60–64	7,0	6,7	7,2	825
65–69	5,8	5,0	6,5	677
70–74	4,8	3,6	5,9	548
75–79	3,4	2,1	4,6	399
80 і старше	7,1	3,6	10,2	314
Із загальної чисельності населення у віці, років				
0–2	2,2	2,4	2,1	1036
0–6	6,0	6,5	5,5	1049
0–14	15,0	16,3	13,8	1052
0–17	17,8	19,5	16,3	1061
6–17	12,8	14,1	11,7	1068
14–35	25,9	29,5	22,8	1149
15–49	42,5	47,6	38,0	1113
16–59	55,9	61,6	50,9	1075
16–64	62,9	68,3	58,1	1044
18 і старше	82,2	80,5	83,7	855
60 і старше	28,1	21,0	34,4	541
65 і старше	21,1	14,3	27,2	466

Додаток В

Кількість живонароджених, померлих та природний приріст (скорочення) населення за статтю та типом місцевості в 1990–2021 роках

	Чоловіки			Жінки		
	кількість живонароджених	кількість померлих	природний приріст, скорочення (-)	кількість живонароджених	кількість померлих	природний приріст, скорочення (-)
Усього						
1990	10183	9400	783	9427	11153	-1726
1991	9793	9788	5	9258	11902	-2644
1992	9740	10349	-609	9269	11966	-2697
1993	9207	10773	-1566	8669	12619	-3950
1994	8637	10753	-2116	8168	12788	-4620
1995	8398	11044	-2646	7991	12548	-4557
1996	8175	11178	-3003	7728	12747	-5019
1997	7588	11251	-3663	7133	12689	-5556
1998	7106	10730	-3624	6727	11971	-5244
1999	6678	10784	-4106	6205	11657	-5452
2000	6391	10797	-4406	5968	11794	-5826
2001	6307	11029	-4722	5698	12066	-6368
2002	6306	11098	-4792	5766	11970	-6204
2003	6397	11153	-4756	5854	12288	-6434
2004	6534	11262	-4728	6113	11798	-5685
2005	6469	11833	-5364	5927	12189	-6262
2006	6904	11542	-4638	6573	12027	-5454
2007	7032	11581	-4549	6680	11499	-4819
2008	7597	11346	-3749	7225	11597	-4372
2009	7550	10437	-2887	7140	11329	-4189
2010	7368	9995	-2627	7046	10847	-3801
2011	7381	9587	-2206	7111	10529	-3418
2012	7595	9772	-2177	7286	10590	-3304
2013	7565	9850	-2285	6983	10731	-3748
2014	7472	9812	-2340	7159	10596	-3437
2015	7029	9911	-2882	6764	10537	-3773
2016	6612	9666	-3054	6130	10316	-4186
2017	5784	9447	-3663	5699	10112	-4413
2018	5530	9782	-4252	5168	9954	-4786
2019	5154	9335	-4181	4785	10064	-5279
2020	4948	10178	-5230	4746	10645	-5899
2021	4456	11246	-6790	4225	12260	-8035

Продовження додатку В

	Чоловіки			Жінки		
	кількість живонаро- джених	кількість померлих	природний приріст, скороченн я (-)	кількість живонаро- джених	кількість померлих	природний приріст, скороченн я (-)
Міська місцевість						
1990	5957	3072	2885	5447	2936	2511
1991	5615	3272	2343	5214	3188	2026
1992	5503	3542	1961	5076	3069	2007
1993	4971	3703	1268	4679	3411	1268
1994	4505	3703	802	4359	3511	848
1995	4453	4040	413	4146	3579	567
1996	4310	4019	291	4140	3565	575
1997	3942	4054	-112	3757	3558	199
1998	3585	3945	-360	3456	3372	84
1999	3317	4030	-713	3111	3417	-306
2000	3248	4062	-814	2968	3502	-534
2001	3254	4346	-1092	2944	3750	-806
2002	3319	4205	-886	2958	3581	-623
2003	3563	4215	-652	3203	3783	-580
2004	3694	4235	-541	3531	3636	-105
2005	3712	4523	-811	3444	3839	-395
2006	3907	4524	-617	3782	3915	-133
2007	3961	4548	-587	3790	3859	-69
2008	4413	4461	-48	4226	3806	420
2009	4301	4175	126	4004	3789	215
2010	4270	4009	261	4095	3678	417
2011	4170	3847	323	4018	3612	406
2012	4322	3999	323	4221	3823	398
2013	4319	4068	251	3963	3885	78
2014	4286	4210	76	4107	3856	251
2015	3945	4287	-342	3940	3909	31
2016	3801	4301	-500	3507	3857	-350
2017	3311	4061	-750	3307	3882	-575
2018	3212	4315	-1103	3003	3802	-799
2019	3082	4162	-1080	2802	3909	-1107
2020	2889	4800	-1911	2795	4385	-1590
2021	2627	5463	-2836	2403	5462	-3059

Кінець додатку В

	Чоловіки			Жінки		
	кількість живонаро- джених	кількість померлих	природний приріст, скороченн я (-)	кількість живонаро- джених	кількість померлих	природний приріст, скороченн я (-)
Сільська місцевість						
1990	4226	6328	-2102	3980	8217	-4237
1991	4178	6516	-2338	4044	8714	-4670
1992	4237	6807	-2570	4193	8897	-4704
1993	4236	7070	-2834	3990	9208	-5218
1994	4132	7050	-2918	3809	9277	-5468
1995	3945	7004	-3059	3845	8969	-5124
1996	3865	7159	-3294	3588	9182	-5594
1997	3646	7197	-3551	3376	9131	-5755
1998	3521	6785	-3264	3271	8599	-5328
1999	3361	6754	-3393	3094	8240	-5146
2000	3143	6735	-3592	3000	8292	-5292
2001	3053	6683	-3630	2754	8316	-5562
2002	2987	6893	-3906	2808	8389	-5581
2003	2834	6938	-4104	2651	8505	-5854
2004	2840	7027	-4187	2582	8162	-5580
2005	2757	7310	-4553	2483	8350	-5867
2006	2997	7018	-4021	2791	8112	-5321
2007	3071	7033	-3962	2890	7640	-4750
2008	3184	6885	-3701	2999	7791	-4792
2009	3249	6262	-3013	3136	7540	-4404
2010	3098	5986	-2888	2951	7169	-4218
2011	3211	5740	-2529	3093	6917	-3824
2012	3273	5773	-2500	3065	6767	-3702
2013	3246	5782	-2536	3020	6846	-3826
2014	3186	5602	-2416	3052	6740	-3688
2015	3084	5624	-2540	2824	6628	-3804
2016	2811	5365	-2554	2623	6459	-3836
2017	2473	5386	-2913	2392	6230	-3838
2018	2318	5467	-3149	2165	6152	-3987
2019	2072	5173	-3101	1983	6155	-4172
2020	2059	5378	-3319	1951	6260	-4309
2021	1829	5783	-3954	1822	6798	-4976