

Міністерство освіти і науки України  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Географічний факультет  
Кафедра геодезії та картографії

УДК 528.94:314 (477)

На правах рукопису

## **КАРТОГРАФУВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УКРАЇНІ**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 10 «Природничі науки»

Спеціальність – 103 «Науки про Землю»

Освітня програма – «Картографія, географічні інформаційні системи,  
дистанційне зондування Землі»

*Кваліфікаційна робота бакалавра  
студента 4 курсу*

*Севериненка Єгора Романовича*

*Науковий керівник:*

*доктор географічних наук, професор*

*Бондаренко Едуард Леонідович*

Допущено до захисту:

Протокол засідання кафедри №\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ проф. Людмила ДАЦЕНКО

Київ – 2024

## РЕФЕРАТ

Розглянуто теоретичні та практичні питання створення карт демографічних процесів в Україні як дієвої інформаційної основи для відображення стану населення та його змін. На теоретичному рівні визначено предмет картографування демографічних процесів, місце карт демографічних процесів у загальній класифікації географічних карт, опрацьовано досвід картографування, тематику та зміст відповідних видів карт.

В рамках обґрунтування інформаційного забезпечення картографування демографічних процесів в Україні сформульовано вимоги до створення карт, до яких віднесено повноту, достовірність, сучасність і точність інформації. Визначено види та охарактеризовано необхідні джерела даних для картографування демографічних процесів в Україні, вказано на доцільні способи та прийоми картографування демографічних процесів.

При дослідженні сучасних особливостей створення та використання карт демографічних процесів в Україні визначено можливості та необхідність картографування демографічних процесів з використанням комп'ютерних технологій. Запропоновано методика формування бази даних різних інформаційних джерел та етапи створення карт демографічних процесів в Україні на основі інтеграції геоінформаційних систем із векторними графічними редакторами.

Приведено приклади зразків розроблених карт, що ілюструють загальну демографічну ситуацію, дитячу смертність та показники шлюбності і розподілу статей населення. Визначено головні можливі напрями практичного використання розроблених карт для аналізу, планування та прогнозування демографічних змін.

**Ключові слова:** картографування, демографічні процеси, Україна, населення, інформаційне забезпечення, геоінформаційні системи, демографічна ситуація.

**ЗМІСТ**

	Стор.
<b>ВСТУП.</b>	5
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ КАРТОГРАФІЧНИХ ТВОРІВ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.</b>	7
1.1. Предмет картографування.	7
1.2. Карти демографічних процесів населення та їх місце в загальній класифікації географічних карт.	13
1.3. Досвід картографування демографічних процесів населення.	15
1.4. Тематика та зміст карт демографічних процесів населення.	17
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КАРТОГРАФУВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УКРАЇНІ.</b>	23
2.1. Принципи картографування демографічних процесів в Україні.	23
2.2. Класифікація, коротка характеристика та порядок використання джерел даних для картографування демографічних процесів в Україні.	31
2.3. Система карт демографічних процесів в Україні.	36
2.4. Показники, способи та прийоми картографування демографічних процесів в Україні.	38
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНІ ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ КАРТ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УКРАЇНІ.</b>	44
3.1. Сучасні програмно-технічні засоби картографування демографічних процесів в Україні.	44
3.2. Типовий алгоритм геоінформаційного соціально-економічного картографування для створення карт демографічних	47

процесів в Україні.

3.3. Візуалізація результатів картографування демографічних процесів в Україні.	49
<b>ВИСНОВКИ.</b>	58
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.</b>	60

## ВСТУП

Демографічні процеси є важливою складовою соціально-економічного розвитку будь-якої країни. В Україні, як і в багатьох інших країнах, ці процеси мають значний вплив на різні аспекти життя суспільства, включаючи економіку, соціальну сферу, освіту та охорону здоров'я. Одним з ключових інструментів для аналізу, візуалізації та розуміння демографічних змін є картографування.

Картографування демографічних процесів дозволяє наочно відобразити географічний розподіл населення, тенденції народжуваності та смертності, міграційні потоки, а також інші важливі демографічні характеристики. За допомогою карт можна ефективніше планувати соціально-економічний розвиток регіонів, приймати обґрунтовані рішення у сфері управління населенням та прогнозувати майбутні демографічні зміни.

**Актуальність** кваліфікаційної роботи з картографування демографічних процесів в Україні обумовлена не лише необхідністю розуміння сучасних демографічних тенденцій, але й стратегічною важливістю для розробки державної політики, спрямованої на подолання демографічних викликів, таких як депопуляція, старіння населення, міграція та урбанізація. В умовах глобалізації та зміни клімату, коли демографічні процеси набувають нових форм і масштабів, ефективне картографічне відображення цих процесів стає ще більш необхідним.

**Мета** кваліфікаційної роботи полягає в розробці науково обґрунтованої методології для створення картографічних матеріалів, що відображають різні аспекти демографічних процесів. Ці карти можуть стати надійним інструментом для аналізу демографічних процесів та підтримки прийняття управлінських рішень у сфері демографічної політики.

**Об'єкт дослідження:** демографічні процеси в Україні.

**Предмет дослідження:** Предметом дослідження є теоретичні та методологічні основи створення картографічних творів, що відображають

демографічні процеси, а також розробка і реалізація конкретних тематичних карт, які ілюструють загальну демографічну ситуацію, смертність дітей до одного року, та показники шлюбності і розподілу статей в Україні.

**Завдання:**

1. Провести аналіз демографічних тенденцій в Україні, зосереджуючись на природному прирості населення та його компонентах - народжуваності та смертності, а також вивчити вплив соціально-економічних та екологічних факторів на демографічні процеси.

2. Оглянути демографічні зміни в Україні за 2021 рік, визначивши їхні основні характеристики та тенденції.

3. Вивчити теоретичні та практичні аспекти картографічного аналізу демографічних даних, зосереджуючись на основах картографування, типології карт природного приросту та методології створення демографічних карт у програмному забезпеченні ГІС.

4. Провести практичну реалізацію карт природного приросту населення України, включаючи збір та обробку демографічних даних, створення карт у програмі ArcMap, їх візуалізацію та інтерпретацію результатів тенденцій на картах, а також підготовку готових карт до публікації та проведення їх аналізу.

Результати цього дослідження можуть бути корисними для науковців, які займаються вивченням демографії та географії, для державних органів, які планують соціально-економічний розвиток, а також для широкого кола фахівців, зацікавлених у вивченні демографічних процесів та їх впливу на суспільство.

# РОЗДІЛ 1.

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ КАРТОГРАФІЧНИХ ТВОРІВ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.

### 1.1. Предмет картографування.

Найбільшою цінністю є людина. І як частина духовного світу суспільства, і як сама по собі окремий духовний світ, і як виробник матеріальних благ, і як продовжувач людського життя. Людина – мірило всіх речей – проголошує загальновідомий крилатий вислів. Могутність кожного народу, його поступальний розвиток, здобутки значною мірою залежать від кількісного і якісного людського потенціалу. Відтак політика будь-якої держави повинна визначатися пріоритетністю завдань захисту життя і здоров'я своїх громадян, створення сприятливих умов для відтворення населення, реалізації людини як с особистості.

Це є головною метою та сутністю демографічної політики держави. Важливу роль у її формуванні відіграє наука демографія. Загалом, демографію можна описати як науку про населення. Однак, таке загальне визначення не дозволяє повністю зрозуміти, що саме вивчає демографія та чим вона відрізняється від інших наук.

*Демографія* – це наука про закономірності відтворення населення в суспільно-історичній обумовленості цього процесу.

*Об'єкт* – населення. Населення – це природно та історично сформована і безперервно відновлювана сукупність людей; це сукупність людей на певній території.

*Предмет* – процес відтворення генерацій людей, що включає три форми руху (природний, просторовий і соціальний). Природний рух охоплює процеси народжуваності, смертності та шлюбності.

*Просторовий рух* (міграції або механічний рух) складається з

переміщень індивідів або їх груп по території.

*Соціальний рух* (соціальна мобільність) включає всі зміни соціальних ознак людей.

*Демографічна подія* – це входження або вибуття людини з певної групи населення, визначеної за демографічним станом (демографічними подіями є народження, смерть, перехід з однієї вікової групи в іншу, укладання шлюбу, розлучення, міграція тощо).

*Демографічний стан* – належність людини до певної демографічної групи, що впливає на зміну генерацій людей.

*Демографічний процес* – це послідовність однойменних демографічних подій у певній сукупності населення (процеси народжуваності, смертності, шлюбності, міграції).

*Демографічне явище* – значна зміна в кількості, структурі чи демографічних процесах, яка істотно впливає на відтворення населення.

*Демографічна ситуація* – демографічна структура та демографічні процеси на певній території у визначений короткий проміжок часу (переважно за рік).

*Когорта* – сукупність людей, в яких одночасно відбулася певна демографічна подія.

*Демографічна поведінка* – система взаємопов'язаних дій або вчинків, спрямованих на зміну або збереження демографічного стану суб'єкта. Демографічна поведінка є результатом взаємодії фізіологічних та психологічних характеристик індивіда або їх груп, умов життя, духовних норм і цінностей окремих груп і суспільства загалом. [8]

Природний приріст населення є ключовим показником демографічного розвитку країни, що відображає зміну чисельності населення за рахунок різниці між народжуваністю та смертністю. Цей показник має вирішальне значення для аналізу демографічних процесів, планування соціально-економічної політики та прогнозування майбутніх демографічних змін.

У демографічних дослідженнях термін "народжуваність" відображає частоту народжень у певній групі населення. Важливо розрізняти народжуваність та кількість народжень: перше є показником інтенсивності процесу, друге – його абсолютним вираженням.

Для оцінки народжуваності використовують різні показники. Один з них – спеціальний коефіцієнт народжуваності. Він визначається як відношення кількості живонароджених (зазвичай за рік) до середньої чисельності жінок фертильного віку (15-49 років). Цей показник дозволяє порівнювати рівень народжуваності в різних групах населення та в різні періоди часу, враховуючи потенційну здатність жінок до дітонародження.

Народжуваність, або рівень фертильності, визначається як кількість народжених дітей на 1000 осіб населення протягом певного періоду (зазвичай за рік). Цей показник є одним з основних факторів, що впливають на природний приріст населення. На народжуваність впливають різноманітні соціальні, економічні, культурні та медичні фактори, такі як:

- *Соціально-економічний стан* - рівень добробуту населення, доступність та якість медичних послуг, рівень освіти та зайнятості можуть як сприяти зростанню народжуваності, так і стримувати її.

- *Культурні та релігійні традиції* - традиції, цінності та норми поведінки впливають на рішення сімей щодо кількості дітей.

- *Державна політика* - політика підтримки сімей, соціальні програми та стимули для народження дітей також мають значний вплив.

- Найпростішим відносним показником, що використовується для характеристики народжуваності є загальний коефіцієнт народжуваності, який розраховується за формулою:

$$n = \frac{N}{ST} \times 1000 \text{ ‰}$$

де: N – абсолютна кількість народжених; S – середнє населення; T – тривалість періоду в роках. [5]

За 36 років глобальний рівень народжуваності суттєво знизився, особливо в економічно розвинених регіонах, де він не забезпечує навіть простого відтворення населення. У менш розвинених регіонах народжуваність вища, але на неї впливає молодша вікова структура населення.

Примітно, що в п'яти католицьких країнах (Італія, Нідерланди, Польща, Іспанія та Португалія) відбулося різке падіння народжуваності за останні 30 років, незважаючи на релігійні заборони щодо контролю народжуваності. Це свідчить про значні зміни у способі життя, культурі та релігійності населення.

Смертність визначається як кількість померлих на 1000 осіб населення протягом певного періоду (зазвичай за рік). Рівень смертності залежить від багатьох факторів, включаючи:

- *Медичне обслуговування* - доступність та якість медичних послуг, рівень розвитку системи охорони здоров'я, наявність профілактичних заходів.
- *Соціально-економічні умови* - рівень життя, умови праці, екологічний стан.
- *Вікова структура населення* - старіння населення призводить до збільшення рівня смертності.

Інтенсивність смертності вимірюється за допомогою коефіцієнтів, першим з яких є загальний коефіцієнт смертності, який є відношенням кількості померлих за період Т до числа людино-років, прожитих населення за цей період (середнього населення):

$$m = \frac{M}{S \times T} \times 1000 \text{ ‰},$$

де: М – число померлих за період Т; S – загальне число людино-років, Т - прожиті населенням за період.

*Природний приріст* населення обчислюється як різниця між рівнем народжуваності та рівнем смертності. Якщо кількість народжень перевищує кількість смертей, природний приріст є позитивним, що сприяє збільшенню чисельності населення. Якщо ж смертність перевищує народжуваність,

природний приріст є негативним, що веде до зменшення чисельності населення.

В Україні, як і в багатьох інших країнах, сучасні демографічні тенденції показують, що рівень народжуваності знижується, а смертність, особливо серед старших вікових груп, залишається високою. Це призводить до зниження природного приросту і, у деяких випадках, до депопуляції.

Розуміння та аналіз компонентів природного приросту – народжуваності та смертності – є надзвичайно важливими для розробки ефективної демографічної та соціально-економічної політики. В умовах демографічної кризи необхідно вживати комплексних заходів, спрямованих на підвищення рівня народжуваності, зниження смертності та покращення загального демографічного стану країни.

Для дослідження демографічних процесів і явищ, виявлення їх тенденцій та закономірностей, а також для розробки різноманітних практичних прогнозів і програм необхідно використовувати значні обсяги інформації про населення.

Демографічну інформацію поділяють на первинну і вторинну. Первинна інформація складається з безпосередньо зібраних статистичних даних про населення. Вторинна інформація – це вже оброблені вихідні дані, що можуть бути представлені у вигляді статистичних довідників, робочих таблиць, наукових публікацій, аналітичних веб-сторінок тощо. Вторинна інформація є результатом аналітичної обробки первинних даних.

Інформацію про населення можна групувати також за іншими ознаками:

- за ступенем охоплення: інформація про населення світу, країни, окремих регіонів, міських та сільських поселень;
- за характером даних: інформація про кількість і склад населення на певну дату, дані про демографічні події за певний період;
- за часом, до якого належать дані: ретроспективні, поточні, прогнозні;
- за способом отримання: офіційні публікації, матеріали спеціальних досліджень;

- за характером видання: спеціальні дані та дані загального типу.

Як первинна, так і вторинна демографічна інформація повинна відповідати певним вимогам для її використання в аналізі.

Перша вимога – повнота. Наприклад, дані про загальну кількість населення та демографічних подій повинні бути доповнені показниками, що характеризують їх розподіл за певними ознаками. Для дослідження демографічних процесів і явищ, виявлення їх тенденцій та закономірностей, а також для розробки різноманітних практичних прогнозів і програм необхідно використовувати значні обсяги інформації про населення.

Демографічну інформацію поділяють на первинну і вторинну. Первинна інформація складається з безпосередньо зібраних статистичних даних про населення. Вторинна інформація – це вже оброблені вихідні дані, що можуть бути представлені у вигляді статистичних довідників, робочих таблиць, наукових публікацій, аналітичних веб-сторінок тощо. Вторинна інформація є результатом аналітичної обробки первинних даних.

Інформацію про населення можна групувати також за іншими ознаками:

- за ступенем охоплення: інформація про населення світу, країни, окремих регіонів, міських та сільських поселень;
- за характером даних: інформація про кількість і склад населення на певну дату, дані про демографічні події за певний період;
- за часом, до якого належать дані: ретроспективні, поточні, прогнозні;
- за способом отримання: офіційні публікації, матеріали спеціальних досліджень;
- за характером видання: спеціальні дані та дані загального типу.

Як первинна, так і вторинна демографічна інформація повинна відповідати певним вимогам для її використання в аналізі.

Перша вимога – повнота. Наприклад, дані про загальну кількість населення та демографічних подій повинні бути доповнені показниками, що характеризують їх розподіл за певними ознаками (період часу, сімейний стан, вік, рівень освіти тощо).

Друга вимога – детальність та багатоаспектність. Необхідно фіксувати якомога більше ознак, що характеризують індивіда.

Третя вимога – достовірність. Інформація не повинна містити перекручень (свідомих чи несвідомих). Недостовірна інформація призводить до хибних висновків і помилок у прийнятті рішень.

Четверта вимога – систематичність у збиранні, узагальненні, публікації та аналізі демографічних даних. Накопичення демографічної інформації має здійснюватися відповідно до встановленої періодичності для кожного її виду.

[2]

## **1.2. Карти демографічних процесів населення та їх місце в загальній класифікації географічних карт.**

Для орієнтації серед численних видів і типів карт, створених у різний час і в різних місцях, важливо вивчити питання їх класифікації. Класифікація карт являє собою систему, яка упорядковує карти за певними ознаками. Вона необхідна для інвентаризації та зберігання карт, створення списків і каталогів, наукової систематизації та пошуку карт, а також для формування баз даних і картографічних інформаційно-довідкових систем.

Для класифікації карт можуть бути обрані різні властивості: масштаб, тематика, час створення, мова, спосіб графічного оформлення тощо. Важливо, щоб класифікація відповідала певним вимогам:

- класи карт повинні виділятися за значущими ознаками;
- класифікація повинна бути послідовною, переходячи від загального до часткового;
- на кожному рівні поділу слід вибрати лише одну основу класифікації;
- класифікація має бути повною, охоплюючи всю систему карт в цілому;
- класифікація повинна бути гнучкою, щоб включати нові види карт,

що з'являються.

Для визначення місця демографічних карт у системі географічних карт слід враховувати існуючий розподіл за змістом. Як свідчить аналіз літератури, виділяють три основні групи:

- загальногеографічні карти;
- тематичні карти;
- спеціальні карти.

Загальногеографічні карти відображають сукупність елементів місцевості та мають багатоцільове застосування для вивчення території, орієнтації на ній і вирішення науково-практичних задач. Тематичні карти присвячені конкретним темам. Спеціальні карти призначені для вирішення конкретних задач або для певних користувачів, включаючи навігаційні, кадастрові, проектні карти, а також навчальні, спортивні та екскурсійні карти.

Демографічна тематика є важливою складовою тематичних карт, оскільки вона відображає різні аспекти населення та його характеристик.

Враховуючи поділ тематичних карт на дві великі групи (природні та суспільні явища) та виходячи з предмету картографування, доцільно охарактеризувати групу соціально-економічних карт, куди належать демографічні карти. Карти суспільних явищ охоплюють соціальну сферу і техносферу, маючи різноманітну тематику. До цієї групи входять карти населення, господарства, науки, освіти і культури, обслуговування та охорони здоров'я, релігій і політики, археології та історії суспільства.

Примірна класифікація карт суспільних явищ включає:

- карти населення (розміщення та розселення, національного складу, етнографічні, статевовікового складу, релігійних конфесій, природного руху населення, міграцій, трудових ресурсів, соціальної структури);
- карти господарства (промисловості, сільського господарства, агропромислових комплексів, лісового господарства, промислового та рибного господарства, енергетики, транспорту, торгівлі та фінансів, економіко-географічного районування);

- карти науки та культури (освіти, науки, культури, пам'ятників культури);
- карти історичні (суспільно-політичних формацій, археологічні, історико-економічні, історико-політичні, воєнно-історичні, історико-культурні);
- карти обслуговування та охорони здоров'я (видів та форм обслуговування, охорони здоров'я, фізкультури та спорту, відпочинку та туризму);
- карти політичні та політико-адміністративні (геополітичні, адміністративного поділу, політичних організацій, партій, рухів, електоральні).

Тому, відповідно до класифікації географічних карт за змістом, демографічні карти належать до соціально-економічних карт (суспільних явищ) і входять до групи карт населення. [3]

### **1.3. Досвід картографування демографічних процесів населення.**

Карти демографічних характеристик населення відображають його структуру та динаміку в результаті природного руху і міграцій, що дозволяє оцінити характер, інтенсивність і спрямованість демографічних процесів. Проблеми народонаселення в Україні не були актуальними, поки темпи його відтворення залишалися високими. Однак з початком тенденції до зниження демографічного потенціалу, яка нині переросла в демографічну кризу, стало очевидно, що демографічні процеси потребують значної уваги суспільства. Сьогодні соціально-економічні умови є ключовим чинником, який негативно впливає на демографічні процеси.

Картографування демографічних процесів населення є важливою частиною географічних та демографічних досліджень, яка дозволяє візуалізувати та аналізувати різні аспекти населення на карті. Цей метод забезпечує наочне представлення демографічних даних, що спрощує

розуміння складних процесів і тенденцій у розподілі та динаміці населення.

Картографування чинників, що впливають на демографічні зміни, можна здійснювати двома шляхами. Перший шлях передбачає створення серій карт чинників за головними показниками після проведення попереднього теоретичного аналізу та визначення найбільш впливових чинників. Використовуючи різні тематичні карти, можна встановити наявність зв'язків між компонентами, виділити основні залежності, оцінити ступінь впливу і силу зв'язків. Другий шлях полягає у картографуванні зв'язків після вивчення чинників, що дозволяє визначити причини впливу. Об'єднання чинника і явища на одній карті створює спеціальні тематичні кореляційні карти, які надають детальну картину просторового розподілу явища. Картографічний аналіз і створення таких карт дозволяє деталізувати і уточнити загальні уявлення.

Для картографування просторових співвідношень явищ можна показувати не лише зміни кореляцій, але й відхилення від них. При цьому на картах виділяють місця з позитивними та негативними відхиленнями від знайденої статистичної залежності. Поки що таких карт не багато в атласах. Основними напрямками картографування чинників і їх впливу на демографічні характеристики населення є:

- Оцінка основних чинників впливу.
- Картографування за комплексом сприятливих/несприятливих чинників.
- Розподіл (типізація) за комплексом переважаючих чинників.
- Картографування чинників з метою виявлення впливу.
- Картографування чинників для визначення ступеня впливу.
- Розподіл (типізація) чинників за інтенсивністю впливу. [1]

Також до основних аспектів та прикладів картографування демографічних процесів можна віднести:

#### 1. Типи карт демографічних процесів:

- Картографування густоти населення показує кількість людей на

одиницю площі, що дозволяє ідентифікувати області з високою та низькою щільністю населення.

- Картографування структури населення відображає демографічні характеристики, такі як вік, стать, етнічна приналежність або соціально-економічний статус.

- Картографування динаміки населення включає зміни в кількості населення протягом певного періоду часу, що дозволяє виявляти тенденції зростання або зменшення населення.

## 2. Методи картографування:

- Картограми використовують різні відтінки кольорів для представлення статистичних даних по адміністративних одиницях, наприклад, кількість населення чи щільність.

- Точкові карти: кожна точка на карті відповідає певній кількості людей, що дозволяє детальніше показати розподіл населення.

- Ізолійні карти: застосовуються для показу змін демографічних показників (наприклад, народжуваності або смертності) за допомогою ліній, які з'єднують точки з однаковими значеннями.

### **1.4. Тематика та зміст карт демографічних процесів населення.**

Важливими характеристиками картографування населення є вікова і статеві структура. Ці характеристики є основою кожного показника і характеристики картографування населення. Значна увага приділяється цим характеристикам у демографічному картографуванні таких процесів, як народжуваність і смертність. Статеві структура народжених впливає на майбутню статево-вікову структуру населення, а вікова структура померлих впливає на структуру трудових ресурсів. У демографії найкращими показниками для характеристики рівня смертності та її динаміки є вікові коефіцієнти смертності. Коефіцієнти, які не залежать від статево-вікової структури, мало придатні для просторових, часових та інших порівнянь.

Для міського населення дані зображуються за окремими населеними пунктами, а для сільського – за адміністративними одиницями. Найчастіше для представлення статево-вікової структури використовуються графіки, так звані «вікові піраміди», які наочно дозволяють порівнювати загальну структуру населення за віком і статтю одночасно.

Особливої уваги заслуговує статево-вікова структура міграційних потоків, яка змінюється протягом історичних періодів і суттєво впливає на всі сфери життя та діяльності населення.

Карти народжуваності зосереджуються на новонароджених. Показники включають чисельність і структуру народжених, вік матері, позашлюбні народження та очікувану тривалість життя. Методика відображення може варіюватися: спосіб значків для даних, прив'язаних до поселень, картограма для відносних показників народжуваності за територіальним поділом, і картодіаграма для показу абсолютної кількості народжених.

Основні показники для картографування народжуваності:

1. Абсолютна кількість народжених (за статтю, національністю, віком матері, соціальним станом батьків, місцем проживання).
2. Середній темп зміни народжуваності.
3. Графічне зображення динаміки народжуваності.
4. Загальний коефіцієнт народжуваності.
5. Інтервальний коефіцієнт народжуваності.
6. Сумарний коефіцієнт народжуваності.
7. Кумулятивний коефіцієнт народжуваності.
8. Коефіцієнт гіпотетичного мінімуму природної народжуваності.
9. Кількість народжень (за кількістю дітей на одне народження, за порядком народжень, позашлюбні народження).

На картах смертності відображаються померлі, а показники включають вік, статеву структуру, тривалість життя та причини смерті. Способи картографування аналогічні тим, що використовуються для народжуваності. Показники для картографування смертності:

1. Абсолютна кількість померлих (за віком, статтю, національністю, соціальним статусом, причинами смерті, місцем смерті).
2. Середній темп зміни смертності.
3. Графічне зображення динаміки смертності.
4. Вікові коефіцієнти смертності.
5. Загальні стандартизовані коефіцієнти.
6. Часткові коефіцієнти смертності за причинами.
7. Табличний коефіцієнт смертності.
8. Кількість дитячих смертей (за віком, статтю, місцем смерті, причинами смерті). [2]

Показники тривалості життя включають середню тривалість майбутнього життя, відстрочену середню тривалість життя, відстрочену тривалість життя у працездатному віці та тривалість життя в інтервалі віку.

Карти природного приросту населення підсумовують зазначені вище карти. Природний приріст – це відношення різниці між числом народжень і смертей до загального населення за певний період. Природний приріст можна розглядати як для всього населення, так і окремо для сільського та міського населення. Відносно новим є картографування шлюбного стану населення, що розкриває процеси шлюбності та розлучуваності через показники кількості шлюбів або розлучень, віку вступу в шлюб, розлучень за тривалістю шлюбу. Показники можуть відображати як усе населення, так і окремо чоловіків або жінок, сільське або міське населення. Важливим аспектом для карт шлюбного стану населення є сімейний склад населення, які відображають кількість членів у родині та типи сімей. Для цього часто використовуються картодіаграми та картограми, оскільки статистичні дані зазвичай надаються за адміністративними одиницями. Показники включають:

**Чисельність пошлюблених:**

1. Загальна кількість пошлюблених (за місцем укладання шлюбу, статтю, національністю, соціальним статусом, віком).

**Інтегральні показники:**

1. Середній темп зміни шлюбності.
2. Графічне зображення динаміки шлюбності.

Демографічні коефіцієнти шлюбності:

1. Показник тривалості життя в шлюбі без урахування смертності.
2. Показник тривалості життя до укладання першого шлюбу.
3. Показник тривалості життя у вдовстві.
4. Показник тривалості життя для тих, хто не був у шлюбі.
5. Показник остаточної безшлюбності.
6. Кумулятивний коефіцієнт шлюбності для генерацій.
7. Сумарний коефіцієнт шлюбності.
8. Показник середньої кількості укладених шлюбів для тих, хто будь-коли був у шлюбі.
9. Середня тривалість перебування у шлюбі.
10. Показник очікуваної тривалості життя в шлюбі.
11. Вікові коефіцієнти овдовіння.
12. Спеціальні і вікові коефіцієнти повторних шлюбів.
13. Сумарні коефіцієнти повторних шлюбів.
14. Показник потенціалу шлюбності.
15. Показник реалізації потенціалу шлюбності.
16. Число шлюбів (за місцем укладання шлюбу, за віком).

Чисельність розлучених:

1. Абсолютна кількість розлучених (за місцем розлучення, статтю, національністю, соціальним статусом, віком).

Інтегральні показники:

1. Середній темп зміни розлучуваності.
2. Графічне зображення динаміки розлучуваності.

Демографічні коефіцієнти розлучуваності:

1. Показник тривалості життя у розлученні.
2. Середній вік припинення шлюбу.
3. Показник очікуваної тривалості життя в розлученні.

4. Загальний коефіцієнт розлучуваності.
5. Спеціальний коефіцієнт припинення шлюбу.
6. Вікові коефіцієнти розлучуваності.
7. Зведені числа розлучень.
8. Сумарний коефіцієнт розлучуваності.
9. Число розлучень (за місцем розірвання шлюбу, за віком). [2]

Механічний рух населення також має значний вплив на зміну чисельності населення. Карти механічного руху населення показують дані про прибуття та вибуття населення на певній території, переселення людей на нові місця проживання, виїзд на сезонні роботи, щоденні трудові міграції, зовнішню міграцію, напрями еміграції та імміграції. Міграційні зв'язки позначаються у вигляді ліній руху з відображенням потужності потоків. Для цього можуть використовуватися картограми (теплі кольори для позитивного сальдо, холодні для від'ємного), картодіаграми або значки для відображення кількості та структури мігрантів. Особливо важливими є карти маятникових міграцій, які використовуються для аналізу розвитку міських і промислових агломерацій, промислових центрів і вузлів. Для карт зовнішньої та внутрішньої міграції використовують показник сальдо міграції на 1000 осіб, а для відображення кількості прибулих і вибулих – метод картодіаграми.

При картографуванні динаміки міграційних процесів основними одиницями виступають міські та сільські поселення, зокрема зміна їх чисельності за рахунок переміщень населення по території. Основними характеристиками цих переміщень є напрям, об'єм та територіальне охоплення. Останнім часом особливої уваги заслуговує якість міграційних потоків.

Показники:

Чисельність прибулих та вибулих:

1. Абсолютна кількість прибулих та вибулих (за місцем вибуття/прибуття, статтю, національністю, соціальним статусом, віком).

Інтегральні показники:

1. Середній темп сальдо міграцій.
2. Графічне зображення динаміки міграцій.

Демографічні коефіцієнти міграцій:

1. Валова міграція.
2. Коефіцієнт рухливості населення.
3. Показник інтенсивності міграцій.
4. Загальний коефіцієнт рухливості населення.
5. Коефіцієнт інтенсивності прибуттів/вибуттів.
6. Коефіцієнт інтенсивності сальдо міграцій.
7. Характеристика результативності міграцій.
8. Коефіцієнт ефективності міграцій.
9. Індекс відносної інтенсивності міграцій.
10. Сальдо міграцій. [4]

## РОЗДІЛ 2.

# МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КАРТОГРАФУВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УКРАЇНІ.

### 2.1. Принципи картографування демографічних процесів в Україні.

Демографічне картографування – це багатогранний процес, що виходить за рамки простого відображення статистичних даних на картах. Воно являє собою потужний інструмент для аналізу, розуміння та візуалізації складних демографічних процесів, які відбуваються в різних географічних регіонах. Цей підхід дозволяє дослідникам, політикам та громадськості отримати цінні уявлення про розподіл, структуру та динаміку населення, що є ключовим для прийняття обґрунтованих рішень у сферах соціального розвитку, економіки, охорони здоров'я, освіти та інших важливих галузях.

Географічні інформаційні системи (ГІС) відіграють центральну роль у демографічному картографуванні. Вони надають потужні інструменти для збору, обробки, аналізу та візуалізації демографічних даних. Завдяки ГІС, дослідники можуть створювати інтерактивні карти, які дозволяють вивчати демографічні показники в різних масштабах, від окремих населених пунктів до цілих країн або континентів. [7]

Виділяють такі принципи картографування демографічних процесів:

*1. Точність даних* є основоположним принципом демографічного картографування, оскільки демографічні карти використовуються для прийняття важливих рішень на різних рівнях управління. Це означає, що дані мають бути надійними, отриманими з перевірених та авторитетних джерел, таких як національні переписи населення, реєстри актів цивільного стану, статистичні звіти державних установ та міжнародних організацій. Крім того, дані повинні бути актуальними, відображати поточний стан демографічних процесів, оскільки застарілі дані можуть призвести до невірних висновків та неефективних рішень. Важливо також, щоб дані були повними, включаючи всі

необхідні показники для всебічного аналізу демографічної ситуації, оскільки відсутність важливих даних може обмежити можливості аналізу та призвести до неповних висновків. Методи збору даних повинні бути стандартизованими та відповідати міжнародним вимогам, щоб забезпечити порівнянність даних між різними регіонами та країнами. Перед використанням даних для картографування необхідно провести їх ретельну перевірку та очищення, щоб уникнути спотворення результатів. Точність даних є необхідною умовою для створення достовірних та інформативних демографічних карт, які можуть бути використані для прийняття обґрунтованих рішень у різних сферах: від планування розвитку територій до розробки соціальної політики та оцінки впливу на навколишнє середовище.

Прикладами авторитетних джерел в Україні, які можна використовувати як надійне джерело даних є :

- Державна служба статистики України - головний орган, відповідальний за збір, обробку та публікацію офіційної статистичної інформації, включаючи дані про населення, народжуваність, смертність, міграцію та інші демографічні показники.

- Міністерство юстиції України веде державний реєстр актів цивільного стану, який містить інформацію про народження, смерті, шлюби та розлучення.

- Міністерство внутрішніх справ України здійснює облік міграційних процесів, включаючи реєстрацію місця проживання та видачу дозволів на проживання іноземцям.

- Переписи населення - проводяться періодично (зазвичай раз на 10 років) та надають детальну інформацію про чисельність, розподіл та характеристики населення. Проте в Україні в останнє його проводили у 2001 році і він вже є застарілим.

- Вибіркові обстеження проводяться для отримання додаткової інформації про демографічні процеси, наприклад, обстеження народжуваності, репродуктивного здоров'я, міграційних намірів тощо.

– Адміністративні дані - інформація з реєстрів виборців, платників податків, пенсійного фонду тощо, яка може бути використана для аналізу демографічних процесів.

– Наукові дослідження - публікації науковців, які займаються дослідженням демографічних процесів в Україні, можуть містити цінні дані та аналітику.

*2. Географічна деталізація* є ключовим принципом демографічного картографування, оскільки вона визначає рівень просторового розподілу даних та дозволяє аналізувати демографічні процеси на різних масштабах. В Україні, з її різноманітними регіонами та різним рівнем урбанізації, особливо важливо враховувати різні адміністративні рівні при картографуванні.

Національний рівень дає загальну картину демографічної ситуації в країні, але не дозволяє виявити локальні особливості. Обласний рівень дозволяє порівнювати демографічні показники між регіонами, але не враховує внутрішньообласні відмінності. Районний, міський та сільський рівні надають найбільш детальну інформацію про демографічні процеси на місцевому рівні, що є важливим для розробки локальних політик та програм.

Висока географічна деталізація дозволяє виявити локальні особливості демографічних процесів, такі як різниця в рівні народжуваності між містом та селом або між різними районами міста. Це дає змогу зрозуміти причини цих особливостей, наприклад, вплив економічної ситуації, доступності медичної допомоги чи культурних традицій. Враховуючи ці локальні особливості, можна розробляти більш адресні та ефективні заходи для вирішення демографічних проблем. Порівнюючи демографічні показники на різних рівнях до та після впровадження політик, можна оцінити їх ефективність та внести необхідні корективи.

До того ж важливо використовувати сучасні геоінформаційні технології, які дозволяють обробляти та візуалізувати великі обсяги даних на різних рівнях деталізації.

*3. Тематична деталізація* в демографічному картографуванні є

ключовим аспектом, що дозволяє досліджувати різні аспекти демографічної ситуації, забезпечуючи комплексний підхід до аналізу демографічних явищ. Включення широкого спектру показників, таких як віковий та статевий склад, рівень народжуваності та смертності, міграційні процеси, етнічний склад, рівень освіти, зайнятість та інші соціально-економічні характеристики, розкриває складну картину демографічних процесів, їх взаємозв'язки та вплив на розвиток суспільства. Розподіл населення за віком та статтю є фундаментальним показником демографічної структури, дозволяючи виявити тенденції старіння населення, зміни у співвідношенні статей та визначити потреби різних вікових груп. Показники народжуваності та смертності є ключовими для розуміння природного руху населення, допомагаючи виявити регіони з високою або низькою народжуваністю та смертністю, зрозуміти причини цих відмінностей та розробити відповідні політики. Карти міграції показують напрямки та інтенсивність міграційних потоків, дозволяючи виявити регіони з високим рівнем міграції та зрозуміти її причини, що допомагає розробляти ефективні стратегії управління міграцією та інтеграції мігрантів. Карти етнічного складу населення відображають розподіл різних етнічних груп, що важливо для розуміння культурного різноманіття, виявлення потенційних конфліктів та розробки політики міжнаціональних відносин. Рівень освіти та зайнятості є важливими показниками соціально-економічного розвитку, дозволяючи виявити регіони з низьким рівнем освіти чи високим рівнем безробіття та розробити програми для їх покращення. Інші соціально-економічні характеристики, такі як рівень доходів, житлові умови та доступність медичної допомоги, є важливими для оцінки рівня життя населення та розробки соціальних програм. Таким чином, тематична деталізація в демографічному картографуванні дозволяє отримати комплексне уявлення про демографічну ситуацію, виявити її особливості та проблеми, а також розробити ефективні політики та програми для їх вирішення.

4. *Використання кольорової гами та символів у демографічному картографуванні відіграє ключову роль у сприйнятті та інтерпретації*

інформації, представленої на картах. Правильно підібрані кольори та символи не лише роблять карту візуально привабливою, але й допомагають користувачам швидко та ефективно зрозуміти складні демографічні дані.

Інтуїтивно зрозумілі кольори та символи є основою ефективного картографування. Наприклад, для відображення щільності населення часто використовуються градації одного кольору, де більш темні відтінки вказують на вищу щільність, а світліші - на нижчу. Такий підхід дозволяє легко візуально оцінити розподіл населення на території. [6]

Крім того, кольори можуть використовуватися для відображення різних категорій демографічних даних. Наприклад, різні кольори можуть використовуватися для позначення різних вікових груп, статей, етнічних груп або рівнів освіти. Це дозволяє створювати багат шарові карти, які одночасно відображають кілька демографічних показників.

Символи також відіграють важливу роль у демографічному картографуванні. Вони можуть використовуватися для позначення конкретних об'єктів, таких як міста, села, лікарні, школи тощо. Розмір та форма символів можуть використовуватися для відображення кількісних показників, таких як чисельність населення або кількість народжених дітей.

Важливо, щоб кольори та символи були добре помітними та контрастними, особливо на картах з великою кількістю інформації. Також слід уникати використання кольорів, які можуть викликати негативні асоціації або бути важкими для сприйняття людьми з порушеннями кольорового зору.

Правильно підібрана кольорова гама та символи роблять демографічні карти більш інформативними, зручними для використання та доступними для широкої аудиторії. Це дозволяє ефективно використовувати карти для аналізу демографічної ситуації, прийняття рішень та інформування громадськості.

5. *Масштаб та проекція* є важливими технічними аспектами демографічного картографування, які суттєво впливають на точність, деталізацію та інтерпретацію даних, представлених на карті.

Масштаб карти визначає співвідношення між відстанями на карті та

відповідними відстанями на земній поверхні. Він визначає рівень деталізації, який можна досягти на карті. Великі масштаби (наприклад, 1:10 000) дозволяють відображати детальну інформацію на рівні окремих будівель та вулиць, що є важливим для аналізу демографічних процесів у містах. Малі масштаби (наприклад, 1:5 000 000) використовуються для загальнонаціональних оглядів, коли важливо показати загальну картину розподілу населення та основні демографічні тенденції.

Вибір проекції карти також має важливе значення. Проекція – це спосіб перенесення сферичної поверхні Землі на площину карти. Різні проекції мають різні властивості та спотворюють різні географічні характеристики. Наприклад, деякі проекції зберігають площі, але спотворюють форми, інші зберігають форми, але спотворюють площі. Для великих територій, таких як Україна, важливо вибирати проекції, які мінімізують спотворення площ, оскільки це може вплинути на точність розрахунку демографічних показників, таких як густина населення. [9]

Таким чином, вибір масштабу та проекції карти залежить від конкретних цілей та завдань демографічного картографування. Для детального аналізу демографічних процесів на місцевому рівні потрібні карти великого масштабу з проекціями, які зберігають площі. Для загальнонаціональних оглядів підходять карти малого масштабу з проекціями, які зберігають форми. Правильний вибір масштабу та проекції забезпечує точність та надійність демографічних карт, що є важливим для прийняття обґрунтованих рішень у різних сферах.

## **2.2. Класифікація, коротка характеристика та порядок використання джерел даних для картографування демографічних процесів в Україні.**

Картографування демографічних процесів вимагає точних і надійних джерел даних, які дозволяють відобразити різні аспекти населення та його змін.

Джерела даних для картографування демографічних процесів можна класифікувати за кількома критеріями:

### *1. За типом даних*

- Первинні джерела – дані, зібрані безпосередньо через переписи, опитування, реєстрації подій (народжень, смертей, шлюбів, розлучень).
- Вторинні джерела – дані, отримані з інших досліджень, публікацій, адміністративних записів та інших існуючих джерел.

### *2 За рівнем просторової деталізації*

- Національні – охоплюють всю територію України.
- Регіональні – стосуються окремих областей, районів, міст.
- Локальні – детальні дані на рівні населених пунктів або навіть окремих домогосподарств.

### *3. За частотою збору даних*

- Переписи населення – здійснюються регулярно (кожні 10 років) і надають детальну інформацію про населення.
- Поточні статистичні дані – збираються на постійній основі, включаючи щомісячні, щоквартальні або щорічні звіти.
- Спеціальні дослідження – проводяться нерегулярно для вивчення конкретних питань. [1]

*Перепис населення* є одним з фундаментальних інструментів для збору демографічних даних, надаючи детальну та всебічну інформацію про чисельність, склад та характеристики населення країни. Він охоплює широкий спектр показників, включаючи віковий та статевий склад, етнічну належність, рівень освіти, зайнятість, житлові умови та інші соціально-економічні аспекти. Завдяки своїй високій деталізації та повноті охоплення населення, перепис є незамінним джерелом інформації для планування розвитку територій, розробки соціальної політики, оцінки впливу на навколишнє середовище та інших важливих завдань.

В Україні переписи населення традиційно проводяться з періодичністю раз на десять років. Останній перепис відбувся у 2001 році, і з того часу

демографічна ситуація в країні зазнала значних змін. Планувалося провести новий перепис у 2023 році, проте через військову агресію Росії проти України його проведення відкладено на невизначений термін.

Незважаючи на свою важливість, переписи населення мають певні недоліки. Вони є дорогими та трудомісткими заходами, що вимагають значних ресурсів та часу для організації та проведення. Крім того, дані перепису швидко застарівають, оскільки демографічна ситуація постійно змінюється.

У зв'язку з цим, виникає необхідність у розробці альтернативних методів збору демографічних даних, таких як вибіркові обстеження та використання адміністративних даних. Ці методи можуть бути більш оперативними та менш витратними, ніж переписи населення, але вони не завжди можуть забезпечити такий же рівень деталізації та повноти охоплення населення.

Таким чином, переписи населення залишаються важливим інструментом для демографічного аналізу, але їх проведення вимагає значних зусиль та ресурсів. В умовах війни та нестабільності проведення перепису стає ще більш складним завданням, що підкреслює важливість розвитку альтернативних методів збору демографічних даних.

*Поточні статистичні дані* є важливим джерелом інформації для демографічного картографування, оскільки вони дозволяють відстежувати динаміку демографічних процесів у режимі реального часу. В Україні основним джерелом таких даних є Державна служба статистики України (Держстат), яка збирає інформацію про народжуваність, смертність, міграцію, шлюби та розлучення на постійній основі. Ці дані отримуються з різних джерел, включаючи органи реєстрації актів цивільного стану, органи міграційної служби, медичні установи тощо.

Однією з головних переваг поточних статистичних даних є їх актуальність. Вони дозволяють відстежувати короткострокові демографічні зміни, такі як сезонні коливання народжуваності, вплив епідемій на смертність, зміни у міграційних потоках тощо. Це дає змогу оперативно

реагувати на ці зміни та розробляти відповідні політики.

Однак, поточні статистичні дані мають і певні недоліки. По-перше, вони зазвичай мають меншу деталізацію порівняно з переписами населення. Переписи дозволяють отримати детальну інформацію про демографічні характеристики населення на різних рівнях (район, місто, село), тоді як поточні статистичні дані часто обмежуються обласним або національним рівнем. По-друге, поточні статистичні дані можуть містити певні неточності та пропуски, особливо щодо неформальної міграції, яка важко піддається обліку.

Таким чином, поточні статистичні дані є цінним джерелом інформації для демографічного картографування, але їх слід використовувати з урахуванням їх обмежень. Для отримання більш повної та точної картини демографічної ситуації необхідно поєднувати поточні статистичні дані з іншими джерелами, такими як переписи населення, вибіркові обстеження та адміністративні дані.

*Адміністративні дані* є цінним джерелом інформації для демографічного картографування, оскільки вони надають точні та детальні відомості про різноманітні демографічні події та характеристики населення. Ці дані збираються та зберігаються різними державними установами в рамках їхньої повсякденної діяльності, що забезпечує їхню високу актуальність та оперативність оновлення.

До адміністративних даних належать записи з реєстрів актів цивільного стану (народження, смерті, шлюби, розлучення), реєстрів територіальних громад (реєстрація місця проживання), міграційних служб (реєстрація іноземців), закладів освіти (дані про учнів та студентів), установ охорони здоров'я (дані про пацієнтів) тощо. Ці дані дозволяють відстежувати зміни в чисельності та складі населення, а також аналізувати різноманітні демографічні процеси, такі як народжуваність, смертність, міграція, шлюбність та розлучуваність.

Однією з головних переваг адміністративних даних є їхня висока

точність. Оскільки ці дані збираються в рамках офіційних процедур, вони зазвичай є більш достовірними, ніж дані, отримані з інших джерел, таких як опитування чи вибіркові обстеження. Крім того, адміністративні дані постійно оновлюються, що дозволяє відстежувати демографічні зміни в режимі реального часу.

Однак, використання адміністративних даних для демографічного картографування має і свої виклики. Однією з проблем є обмежений доступ до деяких даних через конфіденційність та захист персональних даних. Іншою проблемою є недостатня узгодженість даних між різними установами, що може ускладнювати їх інтеграцію та аналіз. Крім того, адміністративні дані можуть не містити деяких специфічних демографічних показників, які важливі для дослідження певних аспектів демографічної ситуації.

Незважаючи на ці обмеження, адміністративні дані залишаються цінним джерелом інформації для демографічного картографування. Їхня точність, актуальність та деталізація роблять їх незамінними для аналізу демографічних процесів та розробки ефективних політик у сфері народонаселення.

*Соціологічні дослідження* є цінним джерелом інформації для демографічного картографування, оскільки вони дозволяють глибше зрозуміти мотивацію та поведінку людей, що лежать в основі демографічних процесів. На відміну від статистичних даних, які фіксують фактичні події (народження, смерті, міграції), соціологічні дослідження допомагають розкрити причини цих подій, досліджуючи ставлення, цінності та очікування людей.

Такі дослідження проводяться різними науковими та дослідницькими організаціями, як державними, так і приватними. Вони можуть бути спрямовані на вивчення конкретних аспектів демографічних процесів, таких як міграційні наміри, репродуктивна поведінка, сімейні структури, ставлення до шлюбу та народження дітей, вплив економічних та соціальних факторів на демографічну поведінку тощо.

Однією з головних переваг соціологічних досліджень є їх глибина та

деталізація. Вони дозволяють отримати якісні дані про суб'єктивні аспекти демографічних процесів, які неможливо виміряти за допомогою кількісних показників. Наприклад, опитування можуть виявити причини, чому люди вирішують мігрувати, які фактори впливають на їх рішення мати дітей, або як вони сприймають державну політику у сфері сім'ї та народжуваності.

Однак, соціологічні дослідження мають і свої обмеження. По-перше, вони зазвичай базуються на вибірці населення, яка може не відображати всю популяцію. Це означає, що результати дослідження можуть бути не репрезентативними для всієї країни або регіону. По-друге, соціологічні дослідження проводяться не так часто, як збір статистичних даних, тому вони не завжди можуть відстежувати швидкі зміни в демографічній ситуації.

Незважаючи на ці обмеження, соціологічні дослідження є важливим доповненням до інших джерел демографічних даних. Вони дозволяють отримати більш повне та глибоке розуміння демографічних процесів, що є необхідним для розробки ефективних політик та програм у сфері народонаселення.

*Глобальні та міжнародні джерела* даних відіграють важливу роль у демографічному картографуванні, надаючи широкий спектр інформації про демографічні процеси в різних країнах світу. Ці дані збираються та аналізуються міжнародними організаціями, такими як Організація Об'єднаних Націй (ООН), Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), Світовий банк, Міжнародна організація праці (МОП) та інші. Вони охоплюють різноманітні аспекти демографії, включаючи чисельність населення, народжуваність, смертність, міграцію, очікувану тривалість життя, рівень урбанізації, освіти, зайнятості та інші соціально-економічні показники.

Однією з головних переваг глобальних та міжнародних джерел даних є можливість порівняння демографічної ситуації в різних країнах та регіонах світу. Це дозволяє виявляти загальні тенденції та особливості демографічного розвитку, а також оцінювати місце України на світовій арені. Крім того, міжнародні організації часто використовують стандартизовані методології

збору та обробки даних, що забезпечує їхню порівнянність та надійність.

Однак, глобальні та міжнародні джерела даних мають і свої обмеження. По-перше, вони можуть бути менш деталізованими для конкретних країн, ніж національні джерела даних. Це пов'язано з тим, що міжнародні організації збирають дані на глобальному рівні, і не завжди мають можливість врахувати всі особливості кожної країни. По-друге, можуть виникати розбіжності в методологіях збору даних між різними міжнародними організаціями, що може ускладнювати порівняння даних з різних джерел.

Незважаючи на ці обмеження, глобальні та міжнародні джерела даних є незамінними для демографічного картографування, оскільки вони надають унікальну можливість порівняльного аналізу та розуміння глобальних демографічних тенденцій. Вони також можуть бути використані для перевірки та доповнення національних даних, що підвищує їхню точність та надійність.

Процес створення демографічних карт є комплексним та багатоетапним, вимагаючи ретельної роботи з різноманітними джерелами даних та застосування відповідних методів аналізу та візуалізації. Можна виділити такі етапи алгоритму створення карт демографічних процесів:

### *1. Збір даних.*

Першим кроком є визначення необхідних демографічних показників та пошук відповідних джерел даних. Це можуть бути переписи населення, поточні статистичні дані від Держстату, адміністративні записи з різних державних установ (реєстри народжень, смертей, шлюбів, міграції), результати соціологічних досліджень, а також дані з міжнародних організацій. Важливо забезпечити доступ до надійних та актуальних джерел, а також врахувати їх особливості та обмеження.

### *2. Обробка та валідація даних.*

Отримані дані зазвичай потребують обробки та очищення перед тим, як їх можна буде використовувати для аналізу та картографування. Це включає перевірку даних на точність, повноту та узгодженість. Необхідно виявити та виправити можливі помилки, пропуски, дублювання та невідповідності. Для

цього використовуються різноманітні методи, такі як логічний контроль, статистичний аналіз та порівняння з іншими джерелами даних. Валідація даних є критично важливим етапом, оскільки від якості даних залежить точність та надійність кінцевого продукту.

### *3. Інтеграція даних.*

Демографічні дані часто розподілені між різними джерелами, тому необхідно їх інтегрувати в єдину базу даних. Це дозволяє об'єднати інформацію про різні аспекти населення (вік, стать, освіта, зайнятість тощо) та отримати повну картину демографічних процесів. Інтеграція даних може бути складною задачею, оскільки дані можуть мати різну структуру, формати та рівні деталізації. Для цього використовуються спеціальні програмні засоби та методи, такі як геокодування, узгодження даних та створення спільних ідентифікаторів.

### *4. Аналіз даних.*

Після обробки та інтеграції дані підлягають аналізу для виявлення основних тенденцій, закономірностей та взаємозв'язків між різними демографічними показниками. Для цього використовуються різноманітні статистичні методи та моделі, такі як кореляційний аналіз, регресійний аналіз, кластерний аналіз, аналіз часових рядів тощо. Аналіз даних дозволяє зрозуміти причини та наслідки демографічних змін, виявити фактори, що на них впливають, та прогнозувати їх майбутній розвиток.

### *5. Створення карт.*

На основі оброблених та проаналізованих даних створюються демографічні карти. При цьому важливо враховувати принципи картографування, такі як вибір відповідного масштабу та проекції, використання інтуїтивно зрозумілої кольорової гами та символіки, забезпечення географічної та тематичної деталізації. Карти можуть бути статичними (друкованими або електронними) або інтерактивними, що дозволяє користувачам досліджувати дані на різних рівнях деталізації та взаємодіяти з ними.

### *6. Оновлення та моніторинг.*

Демографічні процеси є динамічними та постійно змінюються, тому важливо регулярно оновлювати демографічні карти та моніторити нові дані. Це забезпечує актуальність та релевантність карт, дозволяючи відстежувати зміни в демографічній ситуації та своєчасно реагувати на них. Для цього необхідно встановити процедури регулярного збору, обробки та аналізу нових даних, а також механізми оновлення карт.

### **2.3. Система карт демографічних процесів в Україні.**

Система карт демографічних процесів в Україні включає різноманітні картографічні продукти, які відображають різні аспекти демографії країни. Прикладами таких карт можуть виступити:

#### 1. Чисельність наявного населення по регіонах.

Ця карта відображає розподіл населення по областях та іншим адміністративним одиницям. Масштаб карти 1:5 000 000 . Спосіб зображення – картограма, прийомом картографування виступає градуйоване кольорове заповнення регіонів відповідно до чисельності населення, де найсвітліший відтінок кольору – найменша кількість населення, а найтемніший – найбільша кількість населення. Чисельність населення подана у тисячах осіб. До цієї карти другим показником виступає Розподіл постійного населення по регіонах за статтю, де способом локалізованих діаграм для кожного регіону подано кругову діаграму з відсотковим відображенням частки жінок та чоловіків.

#### 2. Розподіл населення по регіонах за віковими групами.

Ця карта відображає розподіл населення по регіонах за віковими групами шляхом двох показників : перший – чисельність пенсіонерів за регіонами яку подано способом картограм і так само, як і у попередній карті найтемніший колір відповідає за найбільшу кількість пенсіонерів у регіоні, а найсвітліший – найменшу кількість. Кількість пенсіонерів подається

відносним показником, а саме у відсотках від загальної кількості населення регіону.

Другий показник – безпосереднє розподіл постійного населення за регіонами. Цей показник подано за допомогою локалізованих картодіаграм, де населення розподілене умовно на 3 категорії за віком - діти, працездатні та люди похилого віку. Кількість населення подано у тисячах осіб для кожної категорії населення. Також в залежності від сумарної кількості населення змінюється також і розмір кругової діаграми – чим більше сумарна кількість населення тим більша діаграма і навпаки, чим менше локалізована діаграма тим менша сумарна абсолютна кількість населення. Масштаб цієї карти так само класичний для карт такого змісту, а саме - 1:5 000 000.

### 3. Кількість померлих дітей у віці до 1 року по регіонах.

Кількість померлих дітей у віці до одного року має масштаб 1: 7 000 000. Кількість дітей подано абсолютним показником, а саме у особах та нанесено точковим способом, де кожна крапка відповідає за 1 померлу дитину у регіоні. Чим більша концентрація цих точок – тим більша кількість крапок, тим більша кількість дітей померла у віці до 1 року у регіоні.

### 4. Сумарний коефіцієнт народжуваності.

Карта сумарного коефіцієнту народжуваності виконана у масштабі 1:7 000 000 і містить відносний показник, а саме яка кількість дітей припадає на одну жінку у регіоні. Цей коефіцієнт відображено способом картограм, де найменший коефіцієнт відображено найсвітлішим кольором, а найтемнішим – регіони, де цей коефіцієнт найбільший, тобто на одну жінку припадає більше дітей.

### 5. Міграційний рух населення по регіонах.

Карта представлена у масштабі 1:5 000 000 і має відносний показник, а саме міграційний приріст/втрата населення за регіонами. Відмивкою зеленого кольору показано позитивний міграційний баланс – чим темніше його відтінок тим більший міграційний приріст населення. Червоним же кольором показано

негативний міграційний приріст, він же міграційна втрата населення (виїжджає населення більше чим приїжджає), чим темніший він – тим він більше, чим світліший – тим ближче він до нуля.

Також способом знаків руху показано стрілками напрямки основних міграційних потоків за регіонами. Чим товща стрілка тим більше кількість мігрантів переїжджає у цей регіон.

#### **2.4. Показники, способи та прийоми картографування демографічних процесів в Україні.**

Показники демографічних процесів відображають різні аспекти змін населення і є основою для створення демографічних карт. Основні показники включають:

1. Чисельність населення.
  - Абсолютна чисельність - загальна кількість людей, що проживають на певній території.
  - Щільність населення - кількість людей на одиницю площі (зазвичай на квадратний кілометр).
2. Віковий та статевий склад.
  - Вікові групи - поділ населення на певні вікові категорії (наприклад, діти, дорослі, пенсіонери).
  - Статева структура - відношення кількості чоловіків і жінок у різних вікових групах.
3. Природний рух населення.
  - Народжуваність - кількість народжених дітей на 1000 осіб за рік.
  - Смертність - кількість смертей на 1000 осіб за рік.
  - Природний приріст - різниця між народжуваністю та смертністю.
4. Міграційні процеси.
  - Імміграція - кількість людей, які прибули на певну територію.
  - Еміграція - кількість людей, які виїхали з певної території.

- Чистий міграційний приріст - різниця між імміграцією та еміграцією.
5. Соціально-економічні характеристики.
- Зайнятість - частка населення, зайнятого в економічній діяльності.
  - Освіта - рівень освіти серед населення.
  - Доходи - середній рівень доходів на душу населення.

Існує кілька способів представлення демографічних даних на картах, кожен з яких має свої особливості та переваги.

*Точковий метод* у картографуванні демографічних процесів полягає у відображенні певних демографічних явищ чи об'єктів за допомогою точок на карті. Кожна точка може представляти певну кількість людей (наприклад, 1 точка = 1000 осіб) або окрему подію (наприклад, народження, смерть, міграція). Розміщення точок на карті відповідає географічному розташуванню цих явищ чи об'єктів. Цей метод використовується для відображення розподілу населення, візуалізації міграційних потоків та показування поширення демографічних подій. Перевагами точкового методу є наочність, простота та гнучкість, проте він має обмежену інформативність, може перевантажувати карту та бути суб'єктивним у виборі розміру та кольору точок. Для уникнення цих недоліків точковий метод часто використовують у поєднанні з іншими методами картографування, такими як картограми та картодіаграми.

*Картограми* являють собою потужний інструмент візуалізації демографічних даних, де географічні одиниці (країни, регіони, області тощо) змінюють свої розміри пропорційно до значення певного показника. Такий підхід дозволяє наочно та інтуїтивно зрозуміло передати розподіл демографічних явищ на карті, акцентуючи увагу на відмінностях між територіями.

Типи картограм:

- Колірні картограми - найпоширеніший тип картограм, де кожна географічна одиниця зафарбовується певним кольором або відтінком залежно від значення показника. Чим інтенсивніший колір, тим вище значення

показника. Наприклад, для відображення щільності населення використовуються градації від світло-жовтого (низька щільність) до темно-коричневого (висока щільність).

– Штрихові картограми - використовують різні типи штриховок (горизонтальні, вертикальні, діагональні) або їх густоту для відображення кількісних даних. Чим густіше штриховка, тим вище значення показника. Цей тип картограм може бути корисним для відображення показників, які мають широкий діапазон значень, наприклад, рівень народжуваності або смертності.

Картограми широко використовуються для візуалізації різноманітних демографічних показників, таких як розподіл населення (щільність, чисельність, міграційні потоки), природний рух населення (народжуваність, смертність, природний приріст/скорочення), статеві-вікова структура, а також соціально-економічні характеристики (рівень освіти, зайнятості, доходів тощо). Вони є наочним та інтуїтивно зрозумілим інструментом, що дозволяє легко порівнювати різні регіони. Однак, картограми мають і свої обмеження. При великій кількості категорій або широкому діапазоні значень картограми можуть стати складними для сприйняття. Тому при створенні картограм важливо ретельно підбирати кольорову гаму та символи, щоб уникнути перевантаження карти та забезпечити її читабельність. В цілому, картограми є потужним інструментом для візуалізації демографічних даних, але їх слід використовувати з розумінням їх переваг та обмежень.

*Картодіаграми*, також відомі як карти зі значками, є ефективним методом візуалізації демографічних даних, який поєднує в собі переваги карт та діаграм. Вони дозволяють наочно та компактно представити абсолютні значення демографічних показників для різних територіальних одиниць.

На картографічній основі розміщуються діаграми (стовпчики, круги, квадрати, піктограми тощо), розмір яких пропорційний значенню певного демографічного показника для відповідної території. Наприклад, на картодіаграмі, що відображає чисельність населення, більші круги будуть розташовані в регіонах з більшою кількістю населення, а менші – в регіонах з

меншою кількістю.

Типи картодіаграм:

– Стовпчикові картодіаграми використовують стовпчики різної висоти для відображення кількісних даних. Цей тип картодіаграм зручний для порівняння значень між різними територіями.

– Кругові картодіаграми використовують круги різного діаметру для представлення даних. Цей тип картодіаграм ефективний для показу частки певного показника у загальній сумі.

– Квадратні картодіаграми використовують квадрати різного розміру для відображення даних. Цей тип картодіаграм схожий на стовпчикові, але може бути більш компактним при відображенні великої кількості даних.

– Піктографічні картодіаграми використовують піктограми (маленькі зображення, що символізують певний об'єкт або явище) для представлення даних. Наприклад, для відображення кількості народжених дітей можна використовувати піктограми у вигляді дитячих фігурок.

Картодіаграми широко використовуються для відображення різних демографічних показників, таких як:

– Чисельність населення - загальна кількість населення, кількість чоловіків та жінок, кількість дітей та людей похилого віку.

– Народжуваність та смертність - абсолютна кількість народжених та померлих, кількість шлюбів та розлучень.

– Міграція - кількість прибулих та вибулих мігрантів, сальдо міграції.

– Соціально-економічні показники - кількість зайнятих у різних галузях економіки, кількість студентів у різних типах навчальних закладів тощо.

Картодіаграми мають переваги у наочності та інформативності, дозволяючи компактно представити велику кількість даних на одній карті. Вони легко читаються та інтерпретуються, що робить їх доступними для широкої аудиторії, і дозволяють легко порівнювати значення показників між різними територіями. Однак, картодіаграми мають обмежену точність,

особливо для невеликих територій, і при великій кількості діаграм можуть перевантажувати карту, ускладнюючи її читання.

*Ізолінії* є потужним інструментом у демографічному картографуванні, що дозволяє візуалізувати неперервний розподіл демографічних показників на території та виявляти закономірності їх зміни. Вони являють собою лінії, що з'єднують точки з однаковими значеннями певного показника, створюючи наочну картину його просторової диференціації.

Види ізоліній у демографічному картографуванні:

– Ізоплети (ізолінії щільності населення) відображають густоту населення на певній території. Чим ближче розташовані ізоплети, тим різкіше змінюється щільність населення. Це дозволяє виявити регіони з високою та низькою концентрацією населення, а також зони з різкими перепадами щільності.

– Ізонатальні лінії (ізолінії народжуваності) відображають рівень народжуваності на певній території. Чим вище значення ізолінії, тим вищий рівень народжуваності. Це дозволяє виявити регіони з високою та низькою народжуваністю, а також проаналізувати територіальні відмінності в цьому показнику.

– Ізомортальні лінії (ізолінії смертності) відображають рівень смертності на певній території. Чим вище значення ізолінії, тим вищий рівень смертності. Ці лінії дозволяють виявити регіони з високою та низькою смертністю та проаналізувати фактори, що впливають на цей показник.

– Ізоміграційні лінії відображають інтенсивність міграційних потоків на певній території. Чим ближче розташовані ізолінії, тим інтенсивніший міграційний обмін. Це дозволяє виявити регіони з високою та низькою міграційною активністю, а також напрямки міграційних потоків.

Ізолінії мають переваги у наочності та інформативності, дозволяючи компактно та зрозуміло представити розподіл демографічних показників на карті. Вони допомагають виявити закономірності та зони концентрації демографічних явищ, що сприяє розумінню їх просторової динаміки, а також

дозволяють легко порівнювати значення показників у різних точках території. Однак, ізолінії є узагальненим представленням даних, ігноруючи можливі варіації всередині інтервалів, що може бути недоліком. Крім того, при великій кількості ізоліній карта може стати перевантаженою та важкою для читання.

## РОЗДІЛ 3.

### МЕТОДИЧНІ ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ КАРТ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УКРАЇНІ.

#### 3.1. Сучасні програмно-технічні засоби картографування демографічних процесів в Україні.

Сучасні програмно-технічні засоби картографування демографічних процесів в Україні включають різноманітні технології та програмні інструменти, які дозволяють аналізувати, візуалізувати та інтерпретувати демографічні дані. Однією з основних технологій для картографування демографічних процесів є геоінформаційні системи (ГІС). Найпопулярніші ГІС-системи в Україні включають ArcGIS і QGIS. ArcGIS від компанії ESRI є однією з найпоширеніших ГІС-платформ, яка надає широкий спектр інструментів для аналізу демографічних даних та створення карт. QGIS, з іншого боку, є відкритим програмним забезпеченням з потужним функціоналом для аналізу та візуалізації геопросторових даних, включаючи демографічні показники.

Веб-картографічні платформи також набули популярності завдяки можливості створювати інтерактивні карти, доступні через Інтернет. Google Maps і Google Earth широко використовуються для створення простих карт та аналізу геопросторових даних. Leaflet, бібліотека JavaScript з відкритим кодом, дозволяє створювати мобільні та настільні інтерактивні карти.

Крім того, існують спеціалізовані програмні засоби, такі як Statistica та SPSS, які використовуються для статистичного аналізу демографічних даних, що можуть бути інтегровані з ГІС для створення карт. Мови програмування R та Python також широко застосовуються завдяки багатому набору бібліотек для аналізу даних. Наприклад, бібліотеки R `sf` і `tmap` та Python `geopandas` і `matplotlib` забезпечують потужні інструменти для роботи з геопросторовими даними.

Для обробки великих обсягів демографічних даних використовуються платформи обробки великих даних, такі як Apache Hadoop і Spark. Вони дозволяють швидко аналізувати та візуалізувати інформацію на карті, що є важливим для обробки великих масивів даних.

Державні та міжнародні ресурси також відіграють важливу роль у картографуванні демографічних процесів. Державна служба статистики України надає доступ до демографічних даних, які можуть бути використані для створення карт. Міжнародні організації, такі як Eurostat і Світовий банк, також надають демографічні дані та статистику, що можуть бути використані для аналізу демографічних процесів в Україні.

Приклади використання сучасних програмно-технічних засобів картографування включають моніторинг міграційних процесів, визначення напрямків внутрішньої та зовнішньої міграції за допомогою ГІС, аналіз щільності населення, візуалізацію розподілу населення по регіонах, а також соціально-економічні дослідження. Останні використовують демографічні дані для аналізу економічних показників та планування розвитку регіонів.

Сучасні програмно-технічні засоби картографування демографічних процесів в Україні надають потужні інструменти для аналізу та візуалізації даних, що сприяє глибшому розумінню демографічних тенденцій та їх впливу на розвиток країни.

ArcGIS, розроблений компанією Esri, є одним із найпоширеніших і найпотужніших інструментів для картографування та аналізу геопросторових даних. Його обирають для виконання різноманітних завдань з демографічного картографування через низку вагомих переваг, які забезпечують ефективність і точність роботи. ArcGIS пропонує потужний набір інструментів для геопросторового аналізу, які дозволяють користувачам виконувати складні просторові операції, моделювання та аналіз даних. Це включає просторове об'єднання, аналіз маршрутів, побудову теплових карт та багато іншого. Завдяки цьому можна детально аналізувати демографічні процеси, такі як міграційні потоки, щільність населення та соціально-економічні показники.

ArcGIS підтримує інтеграцію з різноманітними джерелами даних, включаючи бази даних, таблиці Excel, файли CSV, онлайн-сервіси та інші ГІС-дані. Це дозволяє легко імпортувати і об'єднувати демографічні дані з різних джерел для комплексного аналізу. Однією з ключових переваг ArcGIS є можливість створення інтерактивних карт, які можна використовувати для візуалізації демографічних процесів. Це допомагає краще розуміти просторові тенденції і аномалії, надаючи користувачам можливість маніпулювати даними у реальному часі, змінювати масштаби карт, застосовувати різні фільтри і стилі візуалізації.

ArcGIS забезпечує високий рівень точності при роботі з геопросторовими даними, що є критично важливим для демографічних досліджень. Це дозволяє створювати детальні карти, які відображають точні місцезнаходження і розподіл населення, що сприяє більш точному аналізу і плануванню. ArcGIS Online та ArcGIS Enterprise надають можливість колективної роботи над проектами. Це означає, що різні користувачі можуть одночасно працювати над одними й тими ж картами і даними, що сприяє ефективній співпраці між аналітиками, дослідниками та іншими зацікавленими сторонами. ArcGIS має велику спільноту користувачів та розробників, а також надає доступ до обширної бази знань, навчальних матеріалів і технічної підтримки. Це забезпечує легкий доступ до допомоги та рекомендацій, що сприяє швидкому вирішенню проблем і підвищенню продуктивності роботи.

ArcGIS був обраний для картографування демографічних процесів в Україні через його потужний функціонал, гнучкість, високу якість візуалізації, здатність працювати з різними джерелами даних і можливість колективної роботи. Ці переваги роблять його оптимальним вибором для виконання складних і масштабних завдань у сфері демографічного аналізу. Комплексний підхід до аналізу даних, широкий набір інструментів, гнучкість і масштабованість ArcGIS дозволяють використовувати його як для локальних досліджень, так і для національних або навіть міжнародних проектів. Висока

якість візуалізації забезпечує точне відображення демографічних процесів, що є важливим для прийняття обґрунтованих рішень. Підтримка різних форматів даних дозволяє легко інтегрувати дані з різних джерел, а можливість спільної роботи і обміну даними сприяє ефективній співпраці. Враховуючи тривалий термін існування на ринку та постійний розвиток продукту, ArcGIS забезпечує надійну основу для довготривалих проектів і гарантує постійну підтримку та оновлення програмного забезпечення. [11]

Таким чином, ArcGIS був обраний для картографування демографічних процесів в Україні через його потужний функціонал, гнучкість, високу якість візуалізації, здатність працювати з різними джерелами даних і можливість колективної роботи. Ці переваги роблять його оптимальним вибором для виконання складних і масштабних завдань у сфері демографічного аналізу.

### **3.2. Типовий алгоритм геоінформаційного соціально-економічного картографування для створення карт демографічних процесів в Україні.**

Геоінформаційне соціально-економічне картографування є важливим інструментом для візуалізації та аналізу демографічних процесів в Україні. Створення таких карт потребує ретельного дотримання певних етапів та методологічних принципів.

Умовно можна виділити такі етапи:

Перший етап передбачає визначення основної мети створення карти та конкретних завдань, які вона повинна виконувати. Це може бути візуалізація динаміки народжуваності, смертності, міграційних процесів, статево-вікової структури населення тощо. На цьому етапі також вирішується, які аспекти демографічних процесів є найважливішими для аналізу та презентації.

На другому етапі здійснюється збір статистичних даних з надійних джерел, таких як Державна служба статистики України, Міністерство охорони здоров'я, та міжнародні організації (наприклад, ООН, Світовий банк). Дані повинні бути актуальними, повними та відповідати визначеним критеріям

якості. Таким джерелом можуть виступати дані державної служби статистики України чи Світовий банк.

Зібрані дані потребують попередньої обробки та аналізу. На цьому етапі здійснюється перевірка даних на коректність, узгодженість та повноту. Використовуються методи статистичного аналізу для виділення основних тенденцій і закономірностей.

Наступний етап передбачає вибір типу картографічного зображення. Залежно від специфіки демографічних процесів обираються відповідні типи картографічних зображень: картограми, картодіаграми, точкові карти, карти ізоліній тощо. Вибір залежить від мети дослідження та типу даних.

Створення базової геоінформаційної системи (ГІС) включає побудову просторової основи карти, нанесення адміністративних меж, населених пунктів, транспортних мереж тощо. Використовуються сучасні ГІС-платформи, такі як ArcGIS, QGIS та інші

На цьому етапі демографічні дані наносяться на карту згідно з обраним типом зображення. Виконується геокодування даних, якщо це необхідно, та встановлюються відповідні символи та позначення для візуалізації різних показників.

Після створення карт здійснюється їх аналіз та інтерпретація. Визначаються основні тенденції, закономірності, аномалії. На цьому етапі часто проводиться порівняння з іншими регіонами або країнами для кращого розуміння локальних особливостей. [7]

На основі аналізу картографічних зображень формулюються висновки та рекомендації щодо демографічної політики, соціально-економічних заходів, планування територій тощо. Результати можуть бути представлені у вигляді аналітичних звітів, презентацій, наукових публікацій. Їх можуть використовувати такі інституції як державний інститут демографії та соціальних досліджень чи Український центр соціальних реформ тощо.

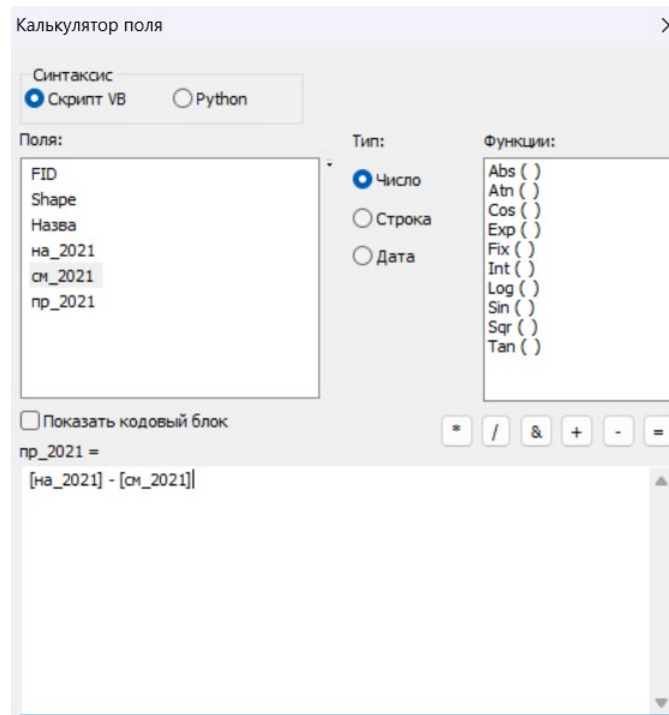
Після цього відбувається підготовка карти для видання або розміщення на електронних ресурсах онлайн.

Останнім етапом є публікація та розповсюдження створених карт. Це може бути як друковане видання атласів, так і електронні версії карт, доступні через інтернет-платформи. Важливо забезпечити доступність та зрозумілість карт для широкої аудиторії.

Геоінформаційне соціально-економічне картографування демографічних процесів в Україні є складним та багатоступеневим процесом, що вимагає ретельного збору та обробки даних, використання сучасних ГІС-технологій, аналізу та інтерпретації результатів. Важливим є дотримання методологічних принципів на кожному етапі для створення точних і корисних карт, які можуть використовуватися для прийняття обґрунтованих рішень у сфері демографічної політики та соціально-економічного планування.

### **3.3. Візуалізація результатів картографування демографічних процесів в Україні.**

Для створення карт демографічних процесів використовувалось геоінформаційне програмне забезпечення ArcMap 10.8.1. Усі використані дані взято зі статистичного щорічника України за 2021 рік [10]. Для роботи створюється реляційна база даних, яка вже безпосередньо складається з таблиць. Першим йде поле з інформацією про ідентифікатор об'єкта - унікальний код, який присвоюється кожному об'єкту. Далі йде поле текстове поле з назвою області. Після цього вже йде поле типу double з інформацією про кількість живонароджених у 2021 році. Далі слідує поле з інформацією про кількість померлих у 2021 році. Останнє також присвоюємо тип double, його можна як самостійно ввести, бо цей показник є у статистичному щорічнику за 2021 рік, проте його також можна отримати за допомогою інструменту «калькулятор поля». У ньому задаємо, що поле природній приріст (скорочення) населення у 2021 році = кількість народжених у 2021 році – кількість померлих у 21 році. (рис. 3.1)



**Рис. 3.1. Вигляд меню інструменту «калькулятор поля»**

Якщо отримане число від'ємне, то це означає, що в регіоні спостерігається природне скорочення населення, тобто кількість померлих перевищує кількість народжених. Така ситуація є характерною для багатьох регіонів України, особливо для східних та північних областей, де спостерігається старіння населення та низька народжуваність.

Від'ємний природний приріст може мати негативні наслідки для соціально-економічного розвитку регіону, такі як зменшення трудових ресурсів, збільшення навантаження на пенсійну систему, скорочення споживчого попиту тощо. Тому важливо враховувати цей показник при розробці демографічної політики та плануванні розвитку територій.

Після цих маніпуляцій отримуємо таблицю у такому вигляді.

Природний приріст (скорочення) населення у 2021 році					
FID	Shape *	Назва області	кількість народжених у 2021	кількість померлих у 2021 році	природний приріст (скорочення) населення у 2021 році
9	Полигон	Вінницька	10,5	27,6	-17,1
10	Полигон	Київська	12,6	36,1	-23,5
11	Полигон	Черкаська	6,8	22,9	-16,1
12	Полигон	Чернігівська	5,3	21,2	-15,9
13	Полигон	Сумська	5,4	20,8	-15,4
14	Полигон	Полтавська	8	27,5	-19,5
15	Полигон	Харківська	15,4	55	-39,6
16	Полигон	Луганська	3,3	18,3	-15
17	Полигон	Донецька	10,1	45,7	-35,6
18	Полигон	Запорізька	9,6	35,7	-26,1
19	Полигон	Херсонська	7,1	20,1	-13
20	Полигон	Миколаївська	7	21,3	-14,3
21	Полигон	Кіровоградська	5,5	19	-13,5
22	Полигон	Дніпропетровська	19,5	64,7	-45,2

**Рис. 3.2. Приклад вигляду реляційної таблиці.**

Наступним етапом було заповнення таблиці №2 яка містить інформацію

про абсолютну кількість населення, а також про абсолютну кількість укладених та розірваних шлюбів у 2021 році. Усі дані, як і попередні, були взяті зі статистичного щорічника України за 2021 рік. Перше поле так само містить інформацію про унікальний ідентифікатор кожного об'єкта, далі – текстове поле з інформацією про назву області, а після цього вже цифрове поле з типом `long integer` у якому прописана інформація про загальну кількість жителів у даному регіоні, так само було створено наступне поле, але воно вже містить інформацію про жителів від 0 до 14 років, далі йде аналогічне поле, але з інформацією про жителів, але вже у віковій категорії від 15 до 64 років. Наступне поле повинно містити інформацію про кількість осіб старше 65 років у кожному регіоні. У статистичному щорічнику ця цифра не представлена, проте її було розраховано за допомогою вже відомого інструменту калькулятор поля. У цей раз формула виглядає так:

Кількість населення старше 65 років = загальна кількість населення у регіоні – кількість населення у віці від 0 до 14 років – кількість населення у віці від 15 до 65 років. Таким чином було отримано інформацію про кількість жителів у кожному регіоні, які старше 65 років. Традиційно це вік виходу на пенсію. Таким чином під час створення картодіаграм було візуалізовано діаграму вікового розподілу населення.

Кількість населення старше 65 років, отримана шляхом віднімання кількості дітей (від 0 до 14 років) та працездатного населення (15-64 роки) від загальної чисельності, є важливим демографічним показником. Візуалізація цих трьох основних вікових груп за допомогою картодіаграм дозволяє наочно побачити їх співвідношення у кожному регіоні України.

Картодіаграма, що відображають віковий розподіл населення, показує, наприклад, регіони з високою часткою дітей, що свідчить про необхідність розвитку освітньої інфраструктури та програм підтримки молодих сімей. Регіони з високою часткою працездатного населення можуть потребувати створення нових робочих місць та розвитку економіки, тоді як регіони з високою часткою людей похилого віку потребують особливої уваги до

розвитку соціальної інфраструктури та медичного обслуговування.

Таким чином, картодіаграми, що відображають віковий розподіл населення за трьома основними групами (діти, працездатне населення та пенсіонери), є потужним інструментом для аналізу демографічної ситуації та планування розвитку регіонів України. Вони дозволяють виявити регіональні особливості та потреби, що сприяє розробці ефективних демографічних політик та програм, спрямованих на забезпечення сталого розвитку країни.

Далі у цій же таблиці є ще два поля з інформацією про кількість укладених та розірваних шлюбів по регіонах. Їх було створено за таким самим принципом як і поле із загальною кількістю жителів у регіоні. Після цього йде поле з відносним показником, а саме інформацію про те, скільки чоловіків припадає на 1000 жінок в Україні за регіонами.

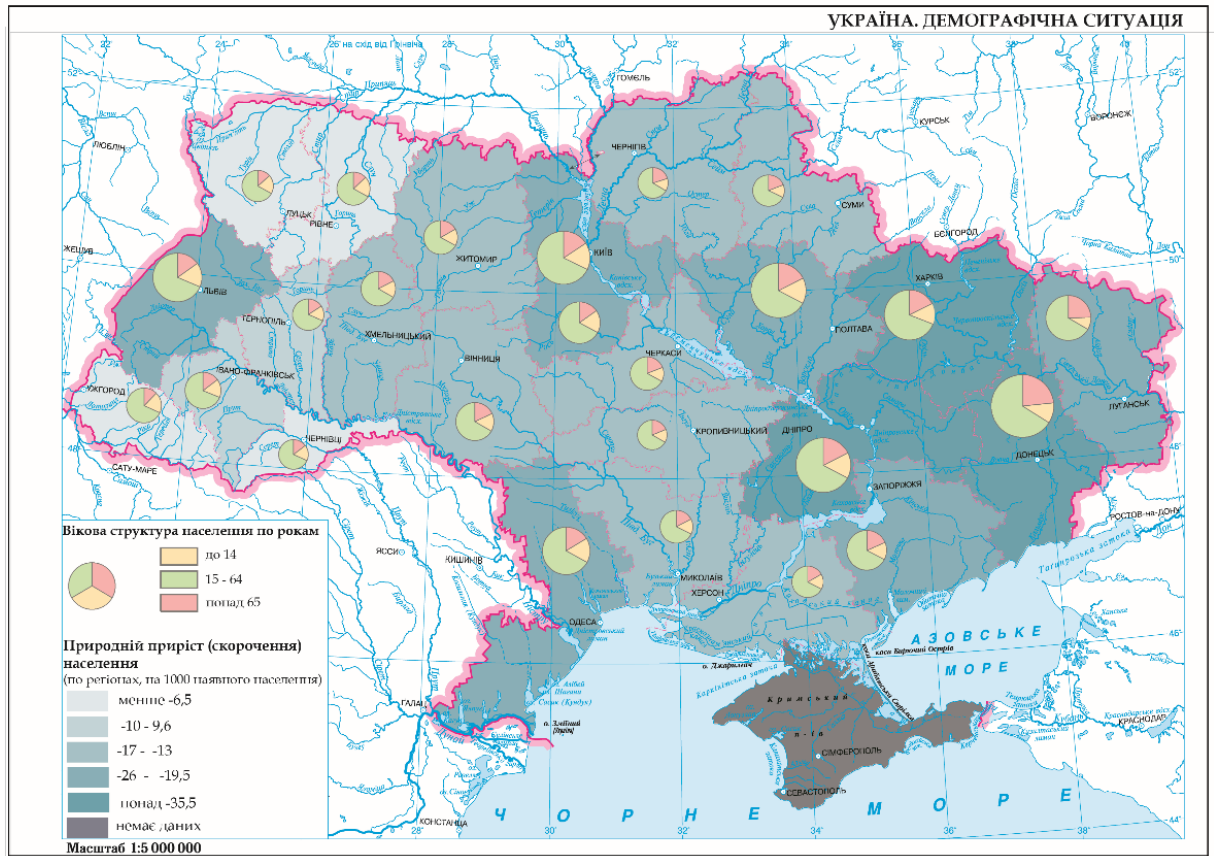
Останніми полями у цій таблиці є поля, яке містить інформацію про відносний показник кількості померлих дітей у віці від 0 до 1 року на кожну 1000 живонароджених, а також абсолютний показник. Відносний показник було використано для створення картограми, а абсолютний – для картодіаграми.

Таким чином з усіх цих даних було створено та візуалізовано 3 карти:

1. Україна. Демографічна ситуація (рис.3.3).
2. Україна. Смертність дітей до 1 року (рис. 3.4).
3. Україна. Шлюбність і розподіл статей (рис. 3.5).

Кінцеве оформлення карт виконувалось у програмі Adobe Illustrator 2023 року. Для цього готова карта у ArcMap зберігається у форматі .ai (власний формат програми Adobe Illustrator). На цьому етапі отримана інформація переноситься на типову основу і корегується місцеположення об'єктів та проводиться кольорова корекція, а також оформлюється легенда та позарамкове оформлення.

Тобто, використання Adobe Illustrator для кінцевого оформлення карт дозволяє картографам створювати високоякісні, візуально привабливі продукти, які чітко й інформативно передають просторові дані.



**Рис. 3.3. Карта «Україна. Демографічна ситуація» (оригінал у масштабі 1:5000000).**

Цей процес дає можливість гнучко коригувати карту, додавати деталі, оформлювати легенду та інші елементи, роблячи її зручною для сприйняття користувачами. Збереження кінцевого продукту в форматі .tif забезпечує його стійкість та можливість використання в різних контекстах.

Варто зазначити, що Adobe Illustrator – це лише один з інструментів, які використовуються для створення карт. Вибір програмного забезпечення залежить від конкретних потреб та завдань укладача.

На карті «Україна. Демографічна ситуація» зображено вікову структуру населення по роках. Населення поділене на три категорії:

– *Діти (від 0 до 14 років)* - ця категорія населення позначена зеленим кольором. Найвищий відсоток дітей спостерігається у західних та центральних областях, а також у деяких південних. Найнижчий - у східних та північних.

– *Працездатне населення (15-64 роки)* - ця категорія населення

позначена жовтим кольором. Найвищий відсоток працездатного населення спостерігається у центральних та східних областях. Найнижчий - у західних та південних.

– *Люди пенсійного віку (65+ років)* - ця категорія населення позначена помаранчевим кольором. Найвищий відсоток людей пенсійного віку спостерігається у східних та північних областях. Найнижчий - у західних та південних.

За останні десятиліття вікова структура населення України суттєво змінилась. Спостерігається старіння населення, що обумовлено зниженням народжуваності, зростанням тривалості життя та еміграцією молодих людей.

Ці зміни мають низку негативних наслідків, зокрема збільшення навантаження на систему соціального забезпечення, зменшення трудових ресурсів та зміну соціальної структури суспільства.

Також на карті міститься інформація про природній приріст населення, який фактично є скороченням населення по всій території України. Представлена інформація про природний приріст населення по всій території країни. На жаль, дані свідчать про те, що по всій Україні спостерігається негативний приріст, тобто кількість померлих щороку значно перевищує кількість народжених.

Ця проблема має декілька причин, зокрема:

– Низька народжуваність, обумовлена економічними проблемами, урбанізацією та змінами в сімейних цінностях.

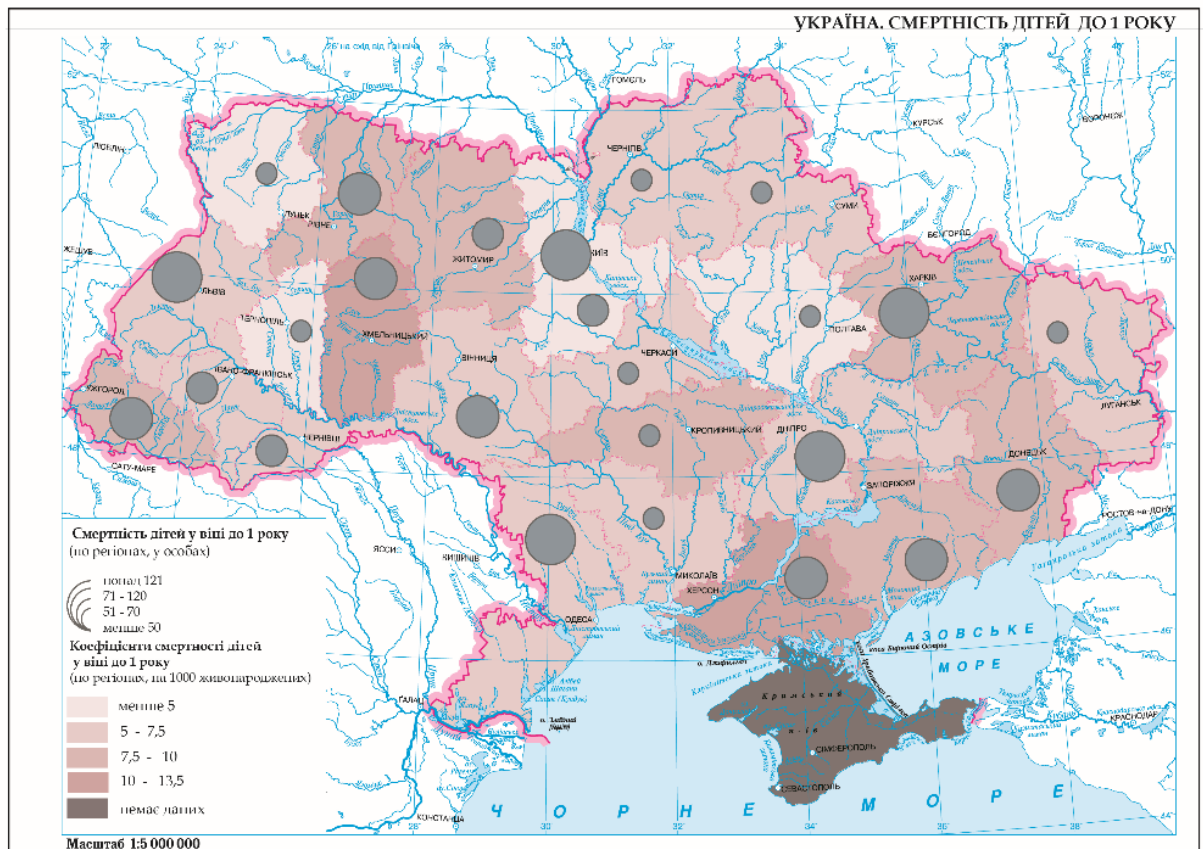
– Висока смертність, пов'язана з поганим станом здоров'я населення, поширенням неінфекційних захворювань та несприятливим довкіллям.

Негативні наслідки:

– Зменшення чисельності населення, що може призвести до уповільнення економічного зростання, дефіциту кадрів та зменшення податкових надходжень.

– Зміна соціальної структури суспільства, що виражається в зростанні частки людей похилого віку та зменшенні частки молодих людей.

– Збільшення навантаження на систему соціального забезпечення, що може призвести до дефіциту коштів та погіршення якості життя людей похилого віку.



**Рис. 3.4. Карта «Україна. Смертність дітей до 1 року» (оригінал у масштабі 1:5000000).**

На карті «Україна. Смертність дітей до 1 року» подано як абсолютний так і відносний показник дитячої смертності у віці до 1 року. Абсолютний показник дає інформацію про кількість померлих дітей у віці до одного року у особах по регіонах. Відносний же показник показує скільки помирає дітей у віці до одного року на кожну 1000 живонароджених дітей по регіонах.

На карті "Україна. Смертність дітей до 1 року" наведено два види показників дитячої смертності: абсолютний та відносний. Абсолютний показник відображає кількість померлих дітей у віці до одного року у кожному регіоні (зображено великими сірими колами). Відносний показник, навпаки, показує кількість померлих дітей на кожну 1000 живонароджених у тому ж регіоні (відображено різними відтінками на карті).

Абсолютний показник може бути високим, а відносний – низьким через кілька причин. По-перше, високий рівень народжуваності у великих регіонах з великою кількістю населення, таких як Київ чи Харків, може зумовлювати як велику кількість живонароджених дітей так і велику абсолютну смертність дітей до 1 року. По-друге, розвинена медична система у таких регіонах забезпечує якісне медичне обслуговування, що зменшує кількість смертей на 1000 живонароджених.

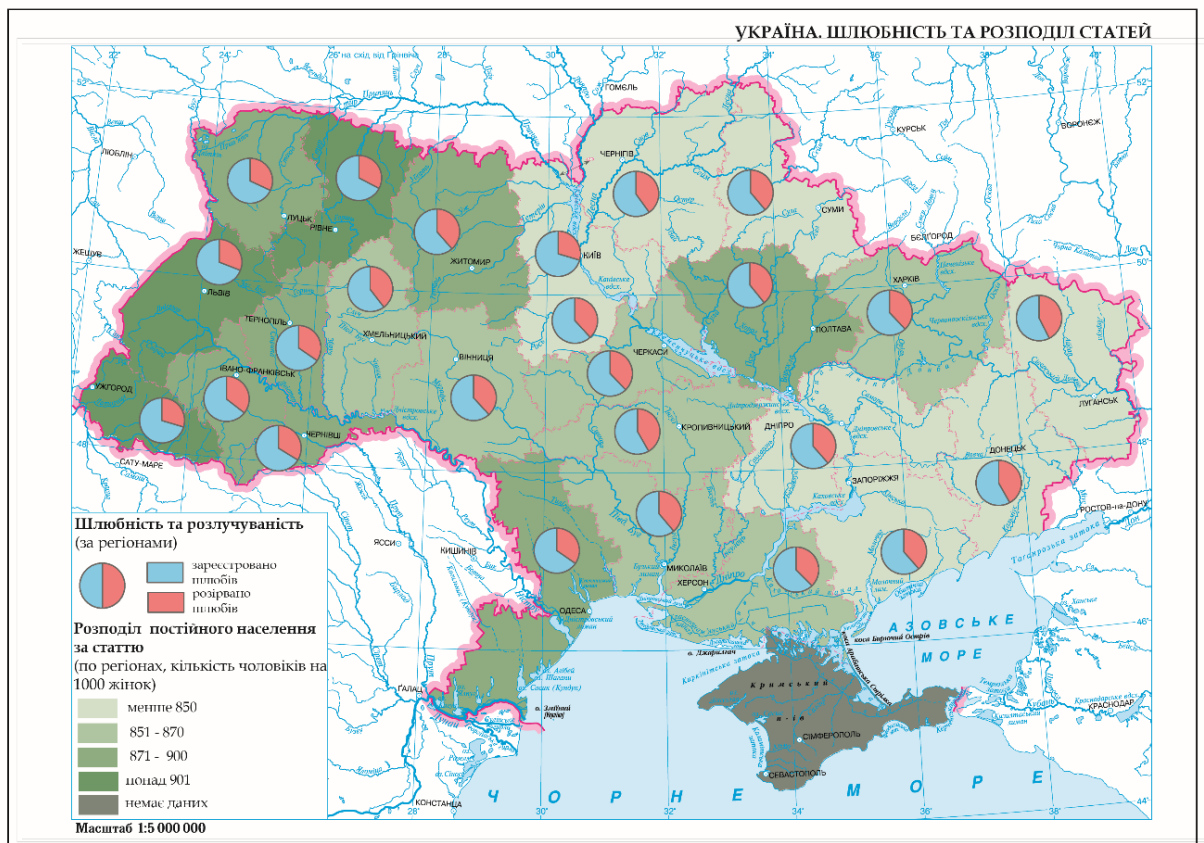
Абсолютний показник може бути низьким, а відносний – високим також через кілька причин. Наприклад, у регіонах з невеликою кількістю населення, таких як деякі західні області, може бути мало новонароджених дітей. У такому випадку навіть невелика кількість смертей серед немовлят призводить до високого відносного показника. Також недостатній рівень медичних послуг або важкодоступні території можуть призводити до високої смертності серед немовлят на 1000 живонароджених, навіть якщо абсолютна кількість смертей незначна.

На карті «Україна. Шлюбність та розподіл статей» шлюбність та розлучуваність подано за регіонами абсолютними показниками способом картодіаграм. У всіх регіонах України кількість зареєстрованих шлюбів перевищує кількість розлучень. Це свідчить про те, що шлюбна культура в Україні все ще є досить сильною.

Найвищі показники шлюбності спостерігаються в західних та центральних регіонах України. Це може бути пов'язано з кращим рівнем життя, кращою екологічною ситуацією та більш традиційними цінностями.

Найнижчі показники шлюбності спостерігаються в східних та південних регіонах України. Це може бути пов'язано з гіршим рівнем життя, гіршою екологічною ситуацією та менш традиційними цінностями.

Відносним показником подано розподіл населення за статями, а саме скільки чоловіків припадає на 1000 жінок в Україні по регіонах. У цілому в Україні спостерігається перевага жіночого населення над чоловічим. Це може бути пов'язано з еміграцією чоловіків, вищою смертністю чоловіків та меншою народжуваністю хлопчиків. Найбільша перевага жіночої статі спостерігається в західних та центральних регіонах України. Це може бути пов'язано з вищезазначеними факторами, а також з більш високим рівнем життя та освіти жінок у цих регіонах. Найменша перевага жіночої статі спостерігається в східних та південних регіонах України. Це може бути пов'язано з вищезазначеними факторами, а також з більш низьким рівнем життя та освіти жінок у цих регіонах.



**Рис. 3.5. Карта «Україна. Шлюбність та розподіл статей» (оригінал у масштабі 1:5000000).**

## ВИСНОВКИ

Для дослідження особливостей картографування демографічних процесів в Україні було використано наступний алгоритм:

1. Вивчено основні теоретичні засади створення картографічних творів демографічних процесів. Визначено предмет картографування та місце демографічних карт у загальній класифікації географічних карт. Карти демографічних процесів включено до групи соціально-економічних карт.

2. Проведено аналіз виданих картографічних творів, присвячених демографічним процесам. Досліджено досвід картографування в різних регіонах, зокрема в Україні. Виявлено, що в Національному атласі України представлено серію карт, що детально характеризують різні аспекти демографічних процесів.

3. Визначено тематику та зміст карт демографічних процесів, включаючи одиниці картографування, масштаби, показники та типи карт. Основними одиницями картографування для демографічних карт є адміністративні одиниці (області, райони) та населені пункти.

4. Опрацьовано джерела інформації для картографування демографічних процесів, що включають статистичні, картографічні та текстові джерела. Визначено вимоги до інформації: повнота, достовірність, сучасність та точність.

5. Розглянуто способи та прийоми картографування демографічних процесів. Основними способами зображення є картограми, картодіаграми, точкові карти та карти ізоліній. Використання таких методів дозволяє більш точно та наочно відобразити демографічні характеристики.

6. Визначено можливості використання сучасного програмного забезпечення для створення демографічних карт, зокрема ГІС, програм для роботи з векторною графікою та вузькофункціональних програмних продуктів.

7. Окреслено основні напрями практичного використання карт

демографічних процесів. Вони можуть бути корисними для державних органів, науковців, планувальників територій та інших фахівців, що працюють з демографічними даними.

8. Практичним результатом роботи стали окремі зразки карт, що характеризують демографічні процеси в Україні, зокрема карти демографічної ситуації, дитячої смертності та шлюбності. Вони можуть бути використані для аналізу, планування та прогнозування демографічних змін.

Ця робота спрямована на вдосконалення методичних підходів до картографування демографічних процесів, що сприятиме більш ефективному управлінню та плануванню соціально-економічного розвитку України.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Бондаренко Е. Л., Мельничук А. Л., Запотоцька В. А. Суспільно-географічна картографія: навчально-методичний посібник. Київ, 2021. 123 с. URL: [https://www.researchgate.net/publication/369385394\\_Suspilno-geograficna\\_kartografia](https://www.researchgate.net/publication/369385394_Suspilno-geograficna_kartografia)
3. Бовкун О. А. Соціальна і демографічна статистика: навчальний посібник / МОН України, Уманський держ. пед. у-тет імені Павла Тичини. Умань: Візаві, 2019. 160 с. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/10861/1/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
4. Бондаренко Е. Л. Цифрова картографія (конспект лекцій з навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання спеціальності “Геодезія та землеустрій”, спеціалізації “Геодезія”). К.: Редакційно-видавничий відділ НТУ, 2023. 61 с. URL: [https://www.researchgate.net/publication/370055785\\_Cifrova\\_kartografia\\_Digital\\_Cartography](https://www.researchgate.net/publication/370055785_Cifrova_kartografia_Digital_Cartography)
5. Даценко Л. М., Курач Т. М. Географічні карти. Карти суспільних явищ і процесів: навчальний посібник. К., 2021. Т. 3. 175 с. URL: [https://geo.knu.ua/old/images/doc\\_file/navch\\_lit/Geogr\\_karty\\_syp\\_t3\\_Kurach.pdf](https://geo.knu.ua/old/images/doc_file/navch_lit/Geogr_karty_syp_t3_Kurach.pdf)
6. Драган О. І., Тертична Т. І. Демографія: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.030505 «Управління персоналом та економіка праці» денної форми навчання. К.: НУХТ, 2014. 132 с.
7. Дудун Т. В., Курач Т. М., Тітова С. В. Картографічне креслення та комп’ютерний дизайн: навчальний посібник. К., 2011. 145 с. URL: [https://geo.knu.ua/old/images/doc\\_file/navch\\_lit/Kart\\_kres.pdf](https://geo.knu.ua/old/images/doc_file/navch_lit/Kart_kres.pdf)
8. Зацерковний В. І., Бляшук Р. В., Литвин Я. М. Моніторинг демографічної ситуації в Україні за допомогою геоінформаційних технологій URL: <https://www.ukr.net/news/details/society/96801235.html>
9. Гудзеляк І. І. Основи демографії: навчально-методичний посібник

для самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.040104 – географія, спеціальності 7.070502 – економічна і соціальна географія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 81 с. URL: <https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/Hudzeliak-I.-Osnovy-demohrafii.pdf>

10. Картознавство (навчально-методичний посібник для студентів спеціальності 103 «Науки про Землю», освітньої програми «Картографія, географічні інформаційні системи, дистанційне зондування Землі») / В. І. Остроух, І. О. Підлісецька. К.: ДНВП «Картографія», 2019. 76 с. URL: [https://www.scribd.com/document/672278080/%D0%9A%D0%90%D0%A0%D0%A2%D0%9E%D0%97%D0%9D%D0%90%D0%92%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%9E?language\\_settings\\_changed=English](https://www.scribd.com/document/672278080/%D0%9A%D0%90%D0%A0%D0%A2%D0%9E%D0%97%D0%9D%D0%90%D0%92%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%9E?language_settings_changed=English)

11. Статистичний щорічник України за 2021 рік. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/11/Yearbook\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2021.pdf)

12. Esri.ArcGIS: about ArcGIS URL: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/about-arcgis/overview>