

**Зацерковний В. І.,**  
д-р техн. наук, проф., Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна  
**Бляшук Р. В.,**  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна  
**Литвин Я. М.,**  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

## МОНІТОРИНГ ДЕМОГРАФІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Розглянуто підходи щодо моніторингу демографічної ситуації у Україні за допомогою геоінформаційних технологій, вплив та наслідки різних чинників на демографічні процеси. Демографічний чинник є одним з визначальних для забезпечення стабільного і безпечного розвитку держави, оскільки демографічна ситуація будь-якої країни узагальнено віддзеркалює її соціально-економічний добробут, сформований як минулими, так і поточними суспільними процесами. Кризові процеси 90-х років ХХ ст. негативно вплинули на демографічну ситуацію в Україні. Бурхливе погіршення екологічного стану, міграція населення (поява можливості вільного переміщення у межах та поза межами території країни), зниження народжуваності та зростання смертності внаслідок економічних і соціальних, економічних і психологічних чинників спричинили загальне скорочення чисельності населення регіонів України. Аналізуючи сучасну демографічну ситуацію в Україні і порівнюючи статистичні дані з іншими країнами, її можна характеризувати як кризову. Якщо не вжити ефективних заходів, населення України вже за 20 років може скоротитися з наявних 47 до 30 мільйонів.*

**Ключові слова:** геоінформаційні системи (ГІС); геоінформаційні технології (ГІТ); демографія; моніторинг.

### Постановка проблеми.

Зумовлена сучасними демографічними процесами в Україні. За даними [1], середня тривалість життя українців на 15 років менша, ніж в Європі. Кожен десятий українець не доживає до 35 років, а кожен четвертий – до 60 років. З 1997 р. Україна не може перемогти епідемію туберкульозу, а за кількістю хворих на хіміорезистентний туберкульоз, який не піддається лікуванню, країна перебуває на першому місці. Крім того, на сьогодні більше мільйона людей стоять на обліку з приводу онкологічних хвороб, близько ста тисяч онкохворих щороку помирають.

Уже зараз експерти зазначають, що тривалість життя українців є дуже низькою. Так, станом на 1 січня 2011 р. середній вік українця становив 40,3 року, зокрема чоловіків – 37,3 року, жінок – 42,5 року. Середній вік мешканців столиці України – 38,6 року (чоловіків – 36,5 року, жінок – 40,4 року). Також повідомляється, що середній вік міського жителя – 39,7 року (чоловіків – 37,2 року, жінок – 41,9 року), жителів сільської місцевості – 40,8 року (чоловіків – 37,5 року, жінок – 43,7 року). В Україні середня тривалість життя зокрема коротше тому, що у нас висока рання дитяча смертність – до 6 місяців після народження. Цей показник у 2–2,5 рази вищий, ніж у Європі. Така сумна тенденція простежується останні 30 років.

### Мета.

Провести аналіз і оцінку сучасної демографічної ситуації в Україні використовуючи геоінформаційні технології.

### Аналіз останніх досліджень та публікацій.

На різних етапах розвитку нашої країни певний вклад у наукову розробку теоретико-методологічних, прикладних економічних і соціально-демографічних проблем функціонування та розвитку соціальної сфери внесли такі провідні вчені: В. Я. Амбросов, Д. П. Богиня, П. П. Борщевський, О. А. Бугуцький, М. Х. Вдовиченко, Б. М. Данилишин, А. І. Доценко, Г. І. Купалова, В. І. Куценко, П. А. Лайко, Е. М. Лібанова, В. І. Лишиленко, М. Й. Малік, М. М. Махненко, М. І. Нижній, С. І. Пирожков, І. В. Прокопа, В. Ф. Савченко, В. С. Стешенко, Г. С. Фтомов, Л. О. Шепотько, В. Г. Швець, К. І. Якуба та ін.

### Основна частина.

Аналіз сучасної демографічної ситуації, а також її динаміки протягом останніх років свідчить про наявність в Україні поряд із соціально-економічними проблемами глибокої демографічної кризи, більш інертної та практично некерованої, негативні наслідки якої для подальшого розвитку країни важко передбачити.

Статистичні порівняння з іншими країнами свідчать, що за основними показниками природних змін населення – народжуваності, смертності, природного приросту – Україна стоїть не тільки після країн Заходу, але й республік колишнього СРСР. За рівнем народжуваності (9,6 %) вона посідає передостаннє місце серед них та країн Європи, за смертністю населення (15,4 %) – 2 місце серед країн континенту,

за рівнем дитячої смертності (14,4 дитини на 1000 новонароджених) її показники входять у першу сумну десятку показників для європейських країн, за очікуваною тривалістю життя (67 років) – 109 місце у світі, коли ще у 1994 р. посідала 87.

У табл. 1 для порівняння наведено дані середньої тривалості життя і віку виходу на пенсію в Україні і деяких країнах ЄС.

Таблиця 1

## Середня тривалість життя і вік виходу на пенсію

Країна	Середня тривалість життя		Вік виходу на пенсію (загальний)	
	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки
Україна	62,7	73,5	65	60
Німеччина	72	78	65	60
Великобританія	72	79	65	60
Австрія	72	79	65	60
Угорщина	65	74	60	55
Польща	67	76	65	60
Франція	72	81	60	60
Швеція	80	83,7	65	65

Загрозою для перспектив розвитку нації стають обсяги й темпи депопуляції, тобто абсолютного зменшення населення внаслідок перевищення кількості померлих над кількістю народжених. Вона почалася в Україні з 1991 р. і нині таке зменшення становить понад 5 млн осіб.

Для сучасної демографічної ситуації в Україні характерні:

- різке зменшення народжуваності, збільшення смертності і відсутність природного приросту;
- постаріння населення, збільшення «навантаження» на працездатну його частину;
- скорочення тривалості життя як чоловіків, так і жінок;
- погіршення здоров'я нації;
- інтенсифікація міграційних процесів, вплив яких на демографічні та соціально-економічні показники суперечливий і нерідко негативний.

Економіко-демографічні проблеми розвитку суспільства, їх дослідження і рішення стоять у ряді найбільш важливих проблем народонаселення. Це пояснюється необхідністю аналізу динаміки чисельності, віково-статевого складу і розподілу трудових ресурсів на території держави.

Визнано, що приблизно 50 % здоров'я людини визначає спосіб життя. Його негативними чинниками є шкідливі звички, незбалансоване харчування, надмірне моральне і психологічне навантаження, несприятливі умови праці, малорухомість, незадовільні матеріально-побутові умови та інше. Негативно позначається на формуванні стану здоров'я і несприятлива екологічна ситуація, зокрема забрудненість ґрунту, води, повітря (їх внесок дорівнює приблизно 20 %). Соціальну значущість здоров'я можна оцінити через показники працездатності, інвалідності й смертності. Тимчасова непрацездатність й особливо цілковита втрата працездатності завдають соціальної та економічної шкоди не лише конкретній особі, а й суспільству в цілому. Підвищення рівня захворюваності, інвалідності та смертності – це пряма втрата трудового потенціалу, що негативно впливає на хід розширеного відтворення. Істотне значення має стан генетичного фонду, який не менше як на 20 % визначає рівень здоров'я населення.

Техногенне та радіоактивне забруднення атмосфери, ґрунтів, водойм у більшості областей України спри-

чиняє численні мутантні ушкодження генів, які можуть у майбутньому лавиноподібно поширюватися. Наслідком цього стане біологічно зумовлене зниження народжуваності, зростання потворності серед новонароджених, поширення спадкових хвороб і виявлення їхніх нових форм.

Забрудненими й дуже забрудненими зонами, де життєдіяльність населення значно погіршена через екологічні умови, є не менше третини території України. До пенсійного віку в нашій країні не доживають 47 % чоловіків і 36 % жінок. Середня тривалість життя в Україні за останні 15 років скоротилася на сім років. За рівнем життя, його тривалістю і рівнем освіти (за індексом розвитку ООН) Україна посідає позицію в другій сотні держав світу, тоді як ще 1994 вона посідала 45-ту, 1997 – 94-ту позицію. Згідно з висновком Міжнародного союзу боротьби з раком, близько 80 % видів злоякісних новоутворень – це наслідок впливу факторів довкілля. А в Україні залишилося лише 6 % території з нормальними природними умовами для проживання людей.

Проведення ефективного моніторингу демографічних процесів, що відбуваються в Україні потребують поряд із аналізом соціально-економічних чинників усестороннього урахування екологічних, кліматичних, ландшафтних ментальних та інших чинників, тобто проведення широкомасштабного просторового аналізу, використання сучасних комп'ютерних технологій та моделювання процесів, які б забезпечували збір, узагальнення, обробку і подання всієї цієї різноманітної інформації для прийняття ефективних управлінських рішень. Тут виникає необхідність створення певної інформаційно-інтелектуальної системи, яка включатиме в себе можливість: збору, обробки, збереження, накопичення та аналізу просторово-координованих даних. Така система має бути досить потужною, розподіленою і витримувати велике інформаційне навантаження.

Прикладом системи, що відповідає всім цим вимогам є геоінформаційна інформаційна система (ГІС), оскільки її середовище є ідеальними для опису, аналізу, оцінки стану демографічної ситуації і оцінки ефективності управлінських рішень.

Сучасні програмні геоінформаційні продукти забезпечують інтегроване управління і спільне використання значних обсягів різноманітної інформації про

стан навколишнього середовища, санітарно-гігієнічний і епідеміологічний стан певної території, містять потужний аналітичний інструментарій і засоби наочної картографічної візуалізації даних. За їх допомогою можна виявляти і детально аналізувати усі основні риси і особливості взаємодії і взаємозв'язки між компонентами екосистем і соціально-економічним розвитком територій як у просторовому, так і в часовому розрізах [2; 3].

Результати аналізу можуть бути представлені як у вигляді карти, так і у вигляді значень або таблиці, або діаграми, тобто фактично нової інформації. Проте навіть найрозумніший інструмент ГІС має відповідно використовуватись. Тому апіорі потрібно визначитись, яку саме інформацію необхідно нанести на карту, як згрупувати значення для найкращого представлення даних, чи є намічені засоби відображення надто яскравими, що може завадити сприйняттю головного матеріалу тощо.

ГІС – це сучасні комп'ютерні технології для картографування й аналізу об'єктів реального світу, а також подій, що відбуваються на нашій планеті. Ці технології поєднують традиційні операції роботи з базами даних, такими як запит і статистичний аналіз, з перевагами повноцінної візуалізації й географічного (просторового) аналізу, які надає карта. Ці можливості відрізняють ГІС від інших інформаційних систем і забезпечують унікальні можливості для її застосування в широкому спектрі завдань, пов'язаних з аналізом, прогнозом явищ і подій навколишнього

світу, з осмисленням і виділенням головних факторів і причин, а також їхніх можливих наслідків, із плануванням стратегічних рішень і поточних наслідків дій, що відбуваються.

Основна задача демографічного моніторингу – створення єдиного інформаційного простору, який може бути сформований на основі використання сучасних геоінформаційних технологій. Великий об'єм інформації, характерний для демографічних досліджень, найчастіше через труднощі сприйняття і комплексного характеру не спроможний ефективно вирішити проблему, без геозображення (візуалізації на карті).

Ієрархічна структура побудови ГІС робить можливим включення будь-якого окремого геоінформаційного проекту у більш широкі системи іншої дослідницької спрямованості [3].

Істотною перевагою електронних ГІС є легкість їх перетворення в паперову форму. При цьому в ГІС можуть бути зашиті стандартні вимоги до оформлення карт (наприклад, кольори заливки об'єктів і графічний вигляд границь, схеми побудови легенд та інше зарамкове оформлення, розташування окремих складових карти на аркуші тощо), які автоматично реалізуються при друці карти.

Володіючи необхідною базою даних і розвинутою програмою створення картографічних зображень ГІС можна розглядати як видавничо-редакційну систему.

Переваги геоінформаційних технологій при роботі з базами демографічних даних представлені в табл. 2.

Таблиця 2

**Переваги геоінформаційних технологій при роботі з базами демографічних даних**

Перевага	Характеристика
Функціональність	Просторові, атрибутивні запити, довідкова інформація, широкі можливості аналізу даних, високоякісне картографування
Масштабованість	Можливість одночасно працювати як з величезними наборами даних, так і з великою кількістю прикладних запитів
Наочність	Можливість автоматичної побудови різноманітних картограм, діаграм; картування об'єктів на підставі їх демографічних характеристик
Актуальність	Можливість заміни частини застарілої інформації на актуальну без зміни структури даних
Оперативність	Можливість швидкого і ефективного поповнення бази поточних і переписних демографічних показників
Сумісність	Можливість одночасної роботи з декількома базами демографічних даних, у тому числі і розподіленими
Моделювання	Можливість побудови наочної моделі розвитку демографічних показників
Компактність	Збереження великих об'ємів демографічної інформації на електронних носіях
Доступність	Можливість роботи з даними на різних користувачьких рівнях: від окремого сервера до інтегрованих комп'ютерних мереж

Крім того, інтенсивний розвиток ГІС і ГІТ, локальних і глобальних мереж передачі даних спрощує можливості впровадження інформаційно-аналітичних систем демографічного моніторингу.

Інформаційною основою оцінки демографічної ситуації є комплексний регіональний моніторинг, який вирішує задачі спостереження за станом здоров'я населення, погіршення екологічної ситуації в регіоні тощо. Дані моніторингу використовуються для оцінки і прогнозу стану системи: джерела впливу – навколишнє середовище – людина з розробкою заходів зі зниження наслідків техногенного впливу для навколишнього середовища і населення.

Найважливішим етапом картографування демографічних показників є вибір способу картографічного зображення і визначення картографічної класифікації об'єктів. Відмітною рисою геоінформаційного картографування демографічних процесів у розрізі адміністративно-територіальних одиниць є візуалізація атрибутивної інформації в зв'язку з тим, що картографуються не самі об'єкти, а їх властивості. Як приклад, на рис. 1–4 представлений стан деяких показників на демографічну ситуацію в Україні.

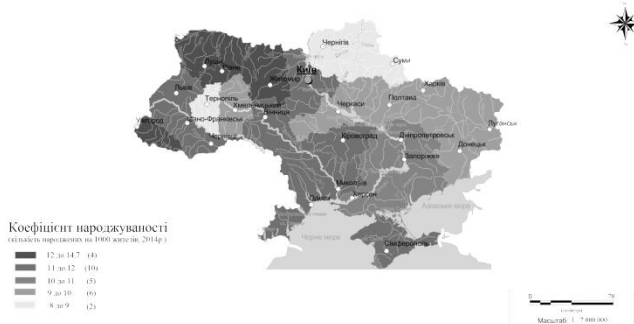


Рис. 1. Картограма народжуваності в Україні

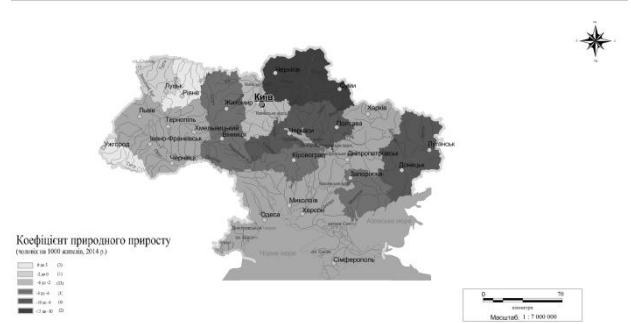


Рис. 2. Картограма природного приросту в Україні

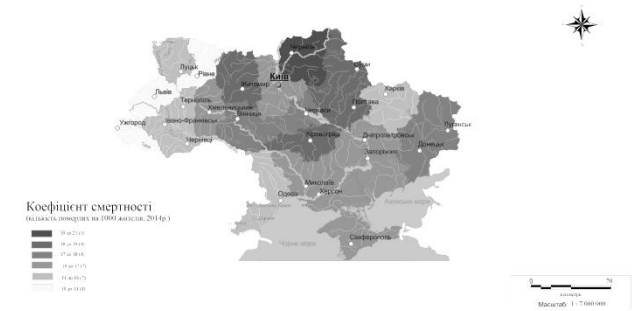


Рис. 3. Картограма смертності в Україні



Рис. 4. Картограма міждержавної міграції в Україні

Процес зниження народжуваності характерний для багатьох розвинених країн світу, нині це загальна тенденція демографічного розвитку. Але є та межа зниження народжуваності, яку не можна переступити, оскільки за нею – процес депопуляції набуває незворотного характеру. Україна сьогодні підійшла до цієї межі.

В Україні постійно зростає рівень смертності населення. Спостерігається особливо висока смертність чоловіків у працездатному віці, яка перевищує смертність жінок в аналогічному віці майже вчетверо. Тільки за рахунок цього фактора Україна втратила у 1969–1993 рр. понад 500 тис. чоловіків у віці від 16 до 50 років. Відбувається зростання смертності населення від інфекційних та паразитарних хвороб, що є ганебним явищем для цивілізованої країни. Збільшилася смертність від туберкульозу, яка у 2–9 разів перевищила відповідні рівні, наприклад, Польщі, хоча остання має найвищі показники серед розвинених країн.

Зростає смертність від факторів, спричинених соціальною напругою. У 1995 р. проти 1990 число вбитих зросло на 85 %, самогубців – на 37 %. Інтенсифікується вимирання найбільш вразливих груп населення – дітей, жінок, осіб похилого віку. В результаті зниження народжуваності населення

країни «старішає». Частка осіб похилого віку у 1995 р. становила в цілому по Україні понад 1/5, а в селах – 1/3 всього населення.

#### Висновки.

За умови збереження таких темпів скорочення населення і неприйняття дієвих заходів з боку уряду через 50 років можуть зникнути декілька областей з карти України.

Створення ГІС для моніторингу демографічної ситуації переслідує цілі: збереження, оновлення і спільне аналітичне опрацювання інформації про стан екологічної, соціально-економічної, санітарно-гігієнічної та безпосередньо демографічної ситуації в Україні та надання інформаційної підтримки управлінських рішень при розробці програмних заходів щодо покращення ситуації.

З метою покращення демографічної ситуації в регіонах України, забезпечення гармонійного та збалансованого соціально-економічного простору, в рамках реалізації державної регіональної політики мають розроблятися регіональні програми людського розвитку. Основою для розробки регіональних програм мають слугувати результати досліджень існуючих диспропорцій людського розвитку, їх динаміки, чинників формування та можливих впливів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Максименко Н. Українське незалежне інформаційне агентство новин (УНІАН). Здоров'я: [журнал] / Н. Максименко. – Київ, 2010.
2. Зацерковний В. І. Геоінформаційні системи і бази даних. Книга 1 : [монографія] / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.
3. Бурачек В. Г. Геоінформаційний аналіз просторових даних : [монографія] / В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, В. І. Зацерковний. Нац. авіац. ун-т. – Ніжин : Аспект-Поліграф, 2011. – 440 с.
4. Тикунов В. С., Цапук Д. А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение / В. С. Тикунов, Д. А. Цапук. – М., 1999.

**В. И. Зацерковный, Р. В. Бляшук, Я. М. Литвин,**  
Национальный Авиационный Университет, г. Киев, Украина

### **МОНИТОРИНГ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В УКРАИНЕ С ПОМОЩЬЮ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Рассмотрены подходы к мониторингу демографической ситуации в Украине с помощью геоинформационных технологий, влияние и последствия различных факторов на демографические процессы. Демографический фактор является одним из определяющих для обеспечения стабильного и безопасного развития государства, поскольку демографическая ситуация любой страны обобщенно отражает ее социально-экономическое, сформирован как прошлыми, так и текущими общественными процессами. Кризисные процессы 90-х годов. негативно повлияли на демографическую ситуацию в Украине. Бурная ухудшение экологического состояния, миграция населения (появление возможности свободного перемещения в пределах и за пределами территории страны), снижение рождаемости и рост смертности вследствие экономических и социальных, экономических и психологических факторов вызвали общее сокращение численности населения регионов Украины. Анализируя современную демографическую ситуацию в Украине и сравнивая статистические данные с другими странами, ее можно характеризовать как кризисную. Если не принять эффективных действий, население Украины уже за 20 лет может сократиться из имеющихся 47 до 30000000.*

**Ключевые слова:** геоинформационные системы (ГИС); геоинформационные технологии (ГИТ); демография; мониторинг.

**V. I. Zatserkovny, R. V. Blyashuk, Y. M. Lytvyn,**  
National Aviation University, Kyiv, Ukraine

### **MONITORING OF THE DEMOGRAPHIC SITUATION IN UKRAINE USING THE GEOINFORMATION TECHNOLOGIES**

*Considered approaches on monitoring the demographic situation in Ukraine using GIS technology, the impact and effects of various factors on demographic processes. The demographic factor is one of the defining to ensure a stable and secure development of the state, as the demographic situation of any country reflects its generalized social and economic welfare generated as past and current social processes. The crisis of the 90s of XX century. negatively influenced the demographic situation in Ukraine. Stormy deterioration of the ecological status, migration (the emergence of opportunities for free travel inside and outside the country), reduced fertility and increased mortality due to economic and social, economic and psychological factors, resulted in population decline over Ukraine. Analyzing the current demographic situation in Ukraine and comparing statistical data with other countries, it can be described as a crisis. If not take effective action, the population of Ukraine is already 20 years could be reduced from the current 47 to 30 million.*

**Key words:** geoinformation systems (GIS); geoinformation technology (GIT); demographics; monitoring.

**Рецензенти:** *Радченко М. І.*, д-р техн. наук, професор;  
*Щербак Ю. Г.*, канд. техн. наук, доцент.

© Зацерковный В. И., Бляшук Р. В.,  
Литвин Я. М., 2015

Дата надходження статті до редколегії 02.06.2015