

УДК 528.94:004.032.6:912(477)

В. В. Путренко

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО АТЛАСУ УКРАЇНИ В МУЛЬТИМЕДІЙНОМУ НАПРЯМІ

*Изложены основы современных мультимедийных технологий и принципы применения этих технологий при создании электронных атласов; акцентировано внимание на значении анимации как одного из прогрессивных видов мультимедиа в атласном картографировании; очерчены перспективы формирования мультимедийной компоненты в электронной версии Национального атласа Украины.*

*The bases of modern multimedia technologies and principles of their application in electronic atlases are considered. The significance of using animation in atlas mapping as one of modern types of multimedia is shown. The prospects of formation of multimedia maintenance in the electronic version of National Atlas of Ukraine are formulated.*

**Вступ.** Національний атлас України – це фундаментальний картографічний твір. Він є одним із атрибутів нашої державності. Атлас має велике наукове, просвітницьке та суспільне значення. Розроблення електронної версії НАУ (ЕлНАУ) – чудова нагода для використання усіх видів сучасних комп'ютерних мультимедійних засобів передачі інформації. Дослідження основних принципів і методів їх застосування розширить наукову основу атласного картографування та сприятиме утвердженню нових напрямів картографічного відображення.

Інтерес до вивчення можливостей мультимедіа в картографії пояснюється інтенсивним розвитком комп'ютерних технологій з середини 80-х років ХХ ст. та появою перших мультимедійних комп'ютерів. Над питаннями використання засобів мультимедіа в атласному картографуванні працюють О. М. Берлянт, В. С. Тікунов, Л. А. Ушакова, С. Арменакіс, Д.-Я. Краак, Ф. Ормелінг, М. Міллер, Е. Сикерська та ін. [1, 2, 4, 5, 9]. Принципи створення ЕлНАУ досліджував колектив авторів під керівництвом Л. Г. Руденка [7].

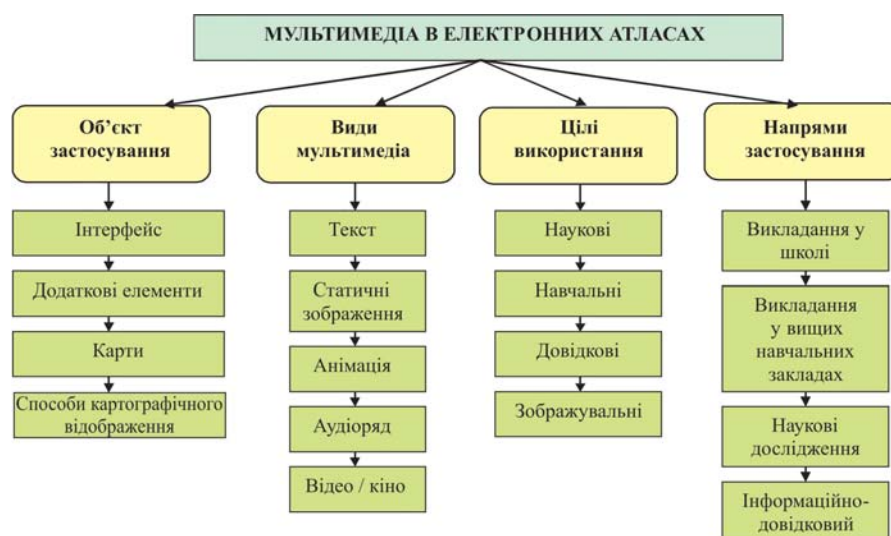
**Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями.** Метою статті є дослідження основ використання мультимедіа при створенні електронних атласів на базі НАУ, а завданнями – визначення та класифікація сучасних типів мультимедіа; обґрунтування принципів використання мультимедійних засобів передачі інформації в ЕлНАУ; аналіз методики створення анімаційних карт у ньому, а також накреслення перспектив використання мультимедіа у похідних від нього продуктах.

**Виклад основного матеріалу.** В сучасній літературі мультимедіа розглядається як новий тип комунікації, який використовує синергію звуку, образів і тексту. Виникнення мультимедіа тісно пов'язане з розвитком комп'ютерних технологій та появою мультимедійних комп'ютерів, здатних відтворювати у режимі реального часу звукові, відео- та анімаційні ефекти, якісні графічні зображення. Це сприяло формуванню мультимедійного напрямку в мистецтві та дизайні, що вже близько до тематики підготовки електронних картографічних творів.

Маємо кілька тлумачень терміна «мультимедіа»:

- мультимедіа як ідея, тобто спосіб зберігання, організації та передачі інформації різних типів;
- мультимедіа-обладнання, яке дозволяє працювати з інформацією різної природи та доставляти її до користувача;
- мультимедіа-продукт, що складається із даних різних типів, які об'єднані загальною ідеєю і становлять інтерес для користувача [5].

**Класифікація засобів мультимедіа.** Мультимедійна складова НАУ є одночасно засобом оформлення та подачі картографічного змісту твору. З урахуванням цього можна провести класифікацію засобів мультимедіа в електронних атласних творах за такими критеріями: об'єкт застосування, види мультимедіа, цілі використання, напрями застосування (мал. 1).



Мал. 1. Класифікація технологій мультимедіа в електронних атласах

© В. В. Путренко, 2009



Під об'єктом застосування розуміється елемент електронного атласного твору, який набуває рис мультимедійності. Як такі можуть бути інтерфейс атласу, додаткові елементи, карти й способи картографічного відображення. Під *інтерфейсом* електронного атласу розуміється сукупність елементів керування, дизайну та подачі змісту, які є загальними для усього твору. У випадку з ЕЛНАУ до елементів інтерфейсу можна віднести заставку, навігаційну панель, сукупність елементів керування відображенням і статистичними даними.

*Додаткові елементи* електронного атласу, до яких належать текст, графічні зображення, графіки та ін., з одного боку, самі є частиною мультимедіа, а з іншого, – можуть бути об'єктами застосування мультимедійних технологій: анімація, звукове супроводження, інтерактивний зміст.

У картографічних творах мультимедіа використовується як спосіб картографічного відображення та навігаційного супроводження.

До основних видів мультимедіа відносять текст, статичні зображення, анімацію, аудіо- та відеоряд.

У мультимедіа-продуктах текст традиційно відіграє основну роль при передачі користувачу семантичної інформації. Текст поділяється на форматований, який виразно передає зміст документів завдяки візуальним ефектам, та неформатований. Важливе значення при цьому має гіпертекст, який спрощує доступ до інформації.

Статичні зображення включають цифрові та відскановані зображення, які можуть зберігатися у різних форматах. Для атласних творів текст і графічні зображення є традиційними засобами мультимедійності. В НАУ вони знайшли своє відображення у пояснювальних текстах до блоків, серіях фотографій природи та господарських об'єктів, графіках та діаграмах, що ілюструють розподіл, структуру та динаміку відтворюваних явищ.

Під анімацією розуміють послідовний показ мальованих статичних зображень. Кожне таке зображення називають кадром. Залежно від швидкості зміни кадрів у спостерігача формується уявлення про динамічність зображуваних явищ.

Аудіосупровід відтворення різних об'єктів та дій в електронних атласах є обов'язковою складовою мультимедійності. Звуки зберігаються у вигляді звукових файлів або програмних керуючих кодів з різною якістю зображення.

Відео / кіно включає відеофайли та оцифровані кінематографічні матеріали у формі файлів з різним ступенем стиснення. Зберігання та відтворення цих файлів вимагає значних системних ресурсів, тому включення відеофайлів до атласів вимагає обережності.

За цілями використання мультимедійні засоби поділяють на *наукові* (для виявлення або відображення закономірностей), *навчальні* (для поживлення навчального процесу завдяки використанню атласу), *довідкові* (для позначення результатів пошуку інформації) та *зображувальні* (їх відносять до елементів дизайну).

Напрями застосування мультимедіа визначають співвідношення між мультимедійним та основним змістом атласного твору. Ці напрями передбачають використання мультимедіа у вищій та середній школі, а також з науковою або інформаційно-довідковою метою. Вони тісно пов'язані з цілями використання, але визначають тільки загальну спрямованість твору в цілому, а не окремих його складових.

Серед засобів мультимедіа анімація відіграє особливу роль. Це пов'язано з тим, що вона має широкі можливості для створення, аналізу та відображення різних видів геообразень. Сучасні технології дозволяють інтегрувати анімаційні фільми різної складності в інші складові електронних атласів та веб-ресурсів без використання додаткових програмних продуктів. Анімація є особливим засобом картографічного відображення та унаочнення навчального процесу.

У випадку з ЕЛНАУ, який за класифікацією М. Краака [6] можна віднести до перехідного продукту між переглядовими та інтерактивними електронними атласами, для подання інформації були використані веб-технології на основі HTML, елементів ActiveX та Flash-фільмів, що дозволяють широко застосовувати анімацію та анімаційні ефекти при створенні й перегляді карт [7].

Анімації класифікують за об'єктами застосування, змістом, вимірністю, способами та методами створення, способами керування та картографічної анімації.

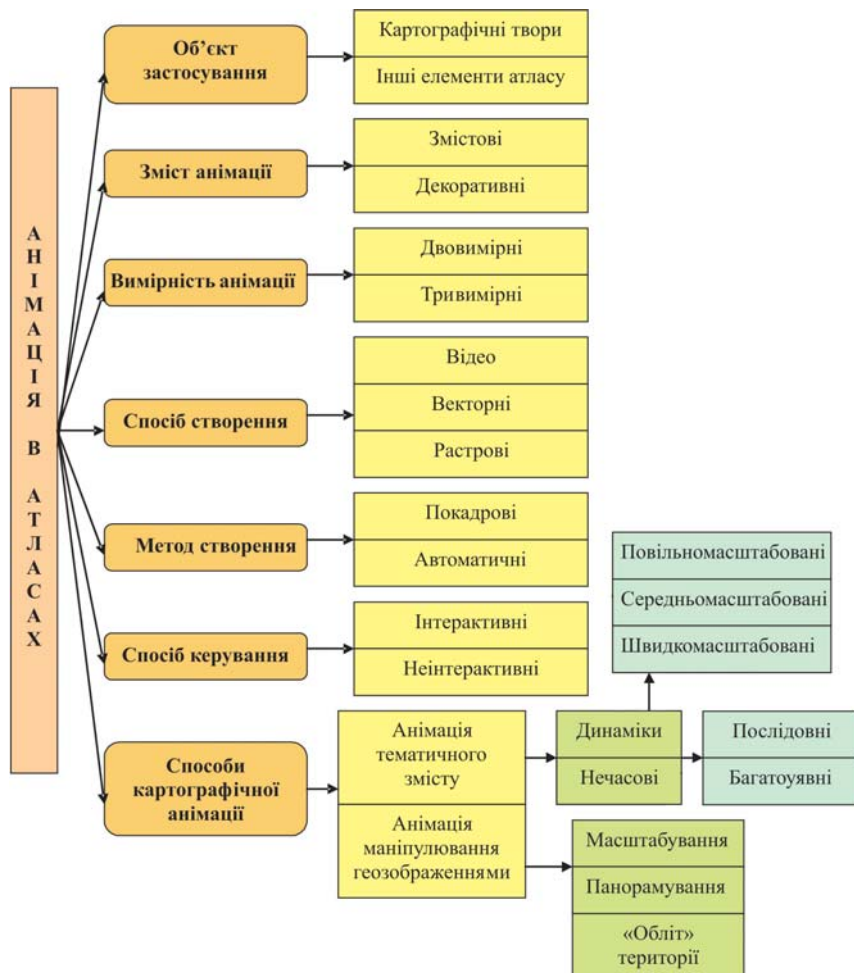
За *об'єктами застосування* анімації в електронних атласах поділяються на анімації картографічних та інших елементів; за *змістом* вони можуть нести змістове навантаження або бути декоративним елементом; за *вимірністю* можна виділити двовимірні або тривимірні анімації, що набули поширення останнім часом; за *способами створення* анімації можуть бути виконані у відео- (.avi), векторному (.svf), растровому (.gif) форматах; за *методом створення* анімації бувають покадрові, коли зображення змінюється в кожному наступному кадрі, та автоматичні, коли зображення змінюється лише в ключових кадрах фільму, а інші створюються автоматично; за *способом керування* вони поділяються на інтерактивні, що надають можливість керування зображенням, та неінтерактивні, що відображуються автоматично без участі користувача.

Найбільший інтерес становить використання анімації при картографуванні геосистем. За *способами картографічної анімації* у цьому випадку можна виділити анімацію маніпулювання геообразеннями та анімацію тематичного змісту. До анімації маніпулювання геообразеннями належить масштабування карти в процесі створення анімації; панорамування, зміна проекції та перспективи, обертання тривимірних зображень; створення ефекту руху карти й польоту над картою – так званий «обліт території».

Анімації тематичного змісту являють собою зображення динамічних та нечасових (нединаміч-

них) елементів тематичного змісту карти. Анімаційні карти динаміки у вигляді анімаційного фільму можуть передавати будь-які дані, що мають часову складову. Найпоширеніші карти: зміни соціально-економічної ситуації, кордонів та ареалів, розвитку історичних подій та міграційних процесів у природних і суспільних геосистемах.

на послідовні та багатоуявні. Послідовні анімації показують послідовне накопичення явищ (як приклад: поступове відображення інформаційних шарів на карті). Багатоуявні анімації дозволяють побачити, як змінюється представлення одних і тих самих явищ (як приклад: показ картограм, побудованих з використанням різних методів класифікації) [6, 8].



Мал. 2. Класифікація анімаційних ефектів в електронних атласах

Тут важливе значення мають часові масштаби анімаційних карт, які розподіляються на повільномасштабовані: 1:86 000 – одна секунда демонстрації відповідає одній добі; середньомасштабовані: 1:600 000 – відповідає одному тижню; швидкомасштабовані: 1:31 500 000 – одному року [3]. За способами анімаційного відображення змін можна виділити анімацію форми, коли під час анімації змінюється форма одиниці картографування (кордони, величина та структура локалізованих значків, картодіаграм та ін.); анімацію положення та спрямованості, коли на карті змінюється положення об'єктів картографування (зміна положення ареалів, точкових об'єктів, меж та ін.); анімацію кольору (зміна якісних та кількісних картограм, класу локалізованих значків тощо).

Нечасові картографічні анімації поділяються

Картографічні анімації характеризуються рядом динамічних змінних: час показу, тривалість, порядок, частота, темп зміни, синхронізація [6]. Час показу – це початок демонстрування змін на екрані. Тривалість – відрізок часу, протягом якого змін не відбувається. Порядок – це послідовність кадрів чи зображень. Частота – величина, яка пов'язана з тривалістю і визначається кількістю кадрів, що змінилися за одиницю часу. Темп зміни – різниця у масштабах змін за одиницю часу для кожного із послідовних кадрів чи зображень. Синхронізація має відношення до збігу за часом двох або більше часових рядів. Набір динамічних змінних характеризує для користувача особливості динаміки. Залежно від завдання вони мають різне співвідношення.

**Напрями використання картографічних анімацій.** У ході створення ЕлНАУ картографічні анімації можуть бути застосовані майже до всіх основних розділів карт, але слід мати на увазі, що надмірне використання анімацій може знизити якість електронного продукту. Тому під час з'ясування доцільності картографічної анімації слід враховувати тему карти, способи картографічного відображення змісту, сферу використання.

Сформулюємо загальні рекомендації використання картографічних анімацій в роботі над ЕлНАУ у

формі таблиці (див. с. 17).

Дослідження картографічних анімацій здійснювалось у процесі розробки анімаційної складової карти «Дикі гуси» з підрозділу «Тваринний світ» блоку «Природні умови та природні ресурси» і карти «Прямі інвестиції в Україну» з розділу «Зовнішньоекономічна діяльність» блоку «Економіка». Для створення першої анімації було анімовано динаміку міграції диких гусей по території України, відображену на паперовій карті у вигляді знаків руху – стрілок, що вказували напрям перельоту птахів, та ареалів їх зимівлі й гніздування.

Одержавши анімацію у програмному продукті Flash MX, розробили часову візуалізацію переміщення гусей протягом року до місць зимівлі та гніздування. Анімацію було здійснено у часовому масштабі 1:8 600, тобто один кадр у фільмі відпові-



### Приклади використання картографічних анімацій у тематичних блоках ЕЛНАУ

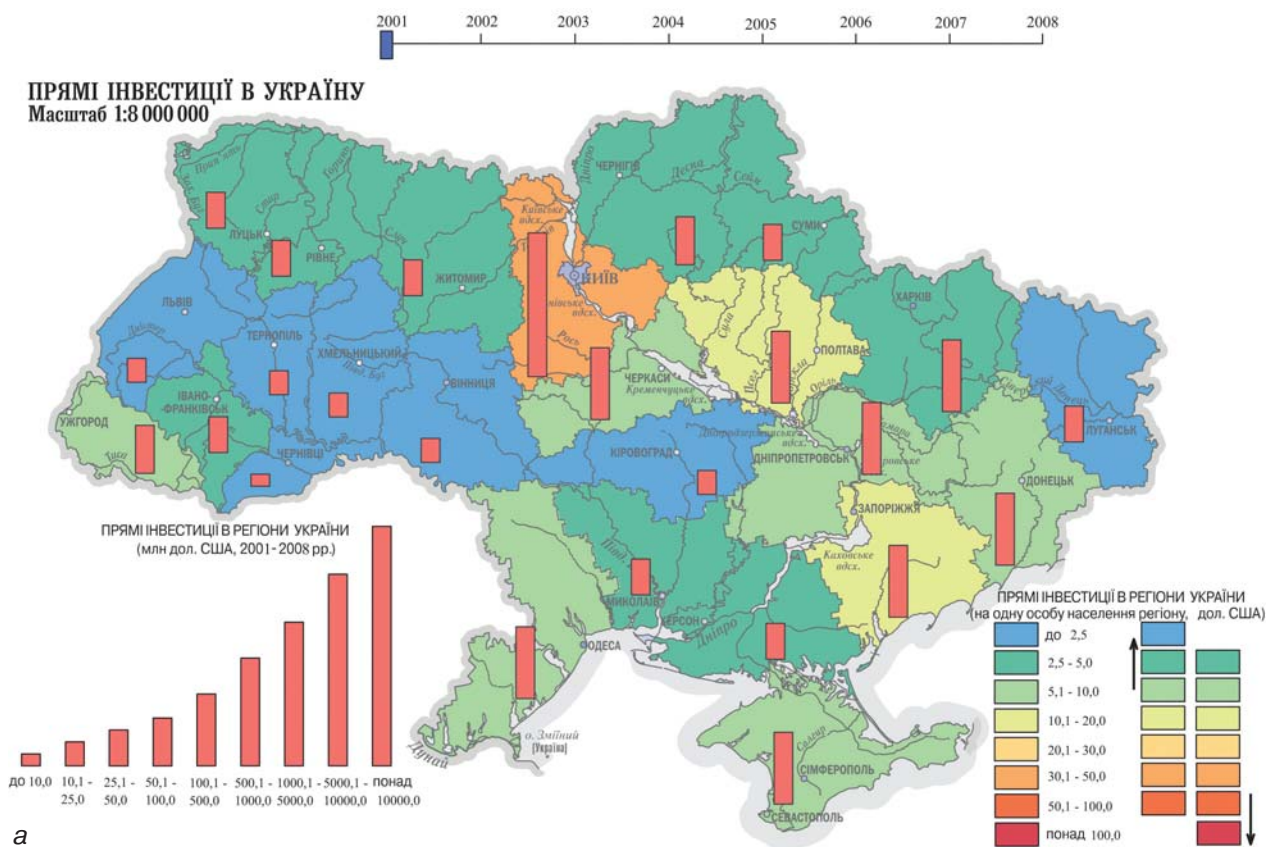
| Назва блоку атласу                     | Тематика картографічних анімацій   | Способи відображення   |
|--|--|--|
| Загальна характеристика                | Динаміка соціально-економічних показників та електральної активності   | Зміна кольору картограм та розмірів картодіаграм   |
| Історія                                | Зміна державних кордонів, напрями міграції народів, проведення військових операцій, динаміка виробництва           | Зміна положення кордонів, форми ареалів, рух стрілок, зміна розміру картодіаграм та локалізованих значків                                  |
| Природні умови та природні ресурси     | Зміна геологічних епох, кліматичні зміни, динаміка ландшафтних складових, зміни ареалів, міграція тварин           | Зміна форми та положення ареалів, розподілу географічних полів, нечасові анімації з метою зіставлення розподілу пов'язаних показників      |
| Населення та людський розвиток         | Зміна чисельності та інших демографічних характеристик населення, систем розселення, параметрів людського розвитку | Зміна кольорів картограм, розмірів та кольорів локалізованих значків і картодіаграм  |
| Економіка                              | Зміна економічних показників, транспортно-комунікативної мережі  | Зміна зафарбування картограм, зміна розмірів та структури картодіаграм і локалізованих діаграм, розвиток транспортно-комунікаційної мережі |
| Екологічний стан природного середовища | Динаміка забруднення та інших негативних явищ, міграція тварин   | Зміна форми та положення ареалів, розподілу географічних полів, зміна кольору картограм, розмірів та структури картодіаграм                |

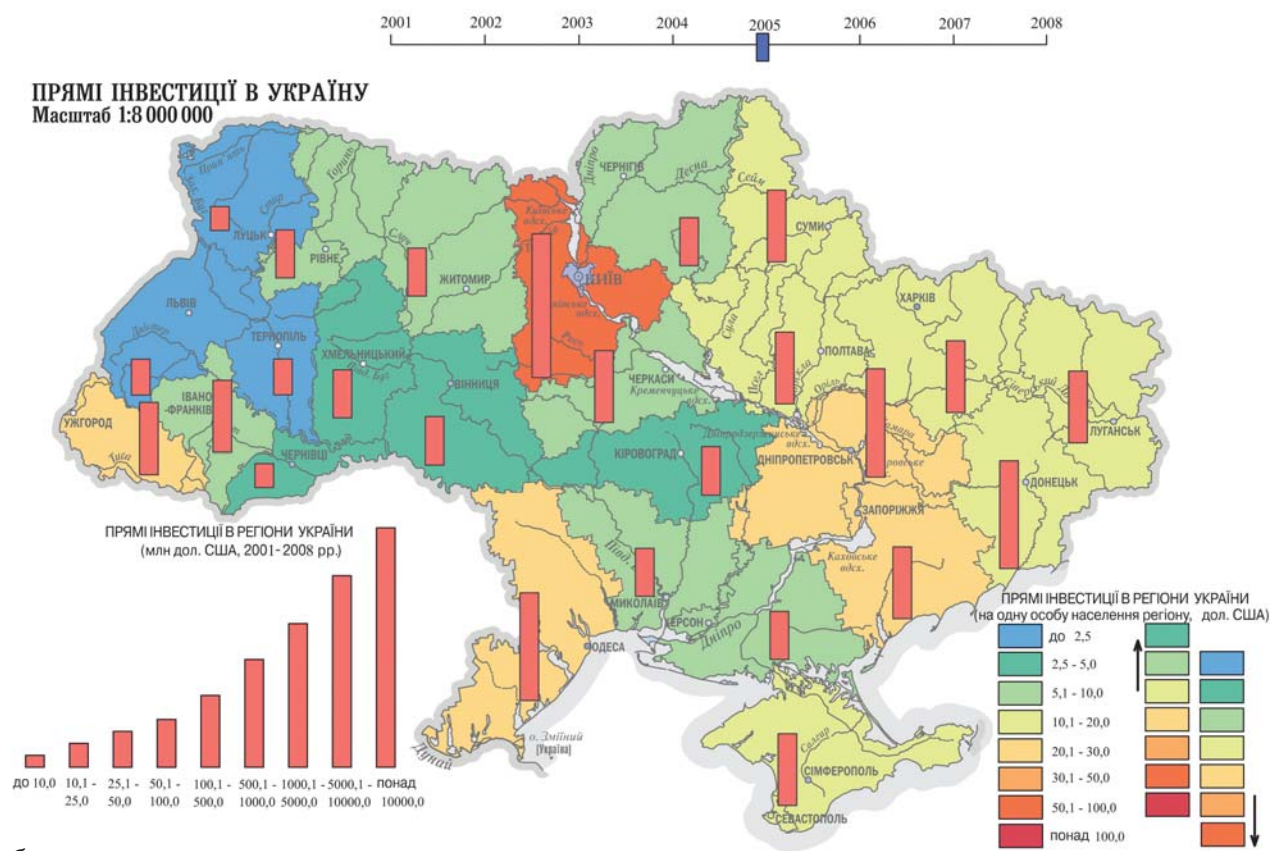
дає одній добі. Загальна тривалість фільму склала 365 кадрів-днів. До легенди карти було уведено позначення у вигляді анімованого зображення гуски, що летить. Так з'явилася метрична модель міграції диких гусей упродовж року по території України, за якою можна визначити сезонне місцезнаходження птахів.

Легенда анімаційної карти доповнюється часовою шкалою, на якій у кожний момент відтворення фільму можна побачити пору року. Для посилення ефекту візуалізації використано звуковий

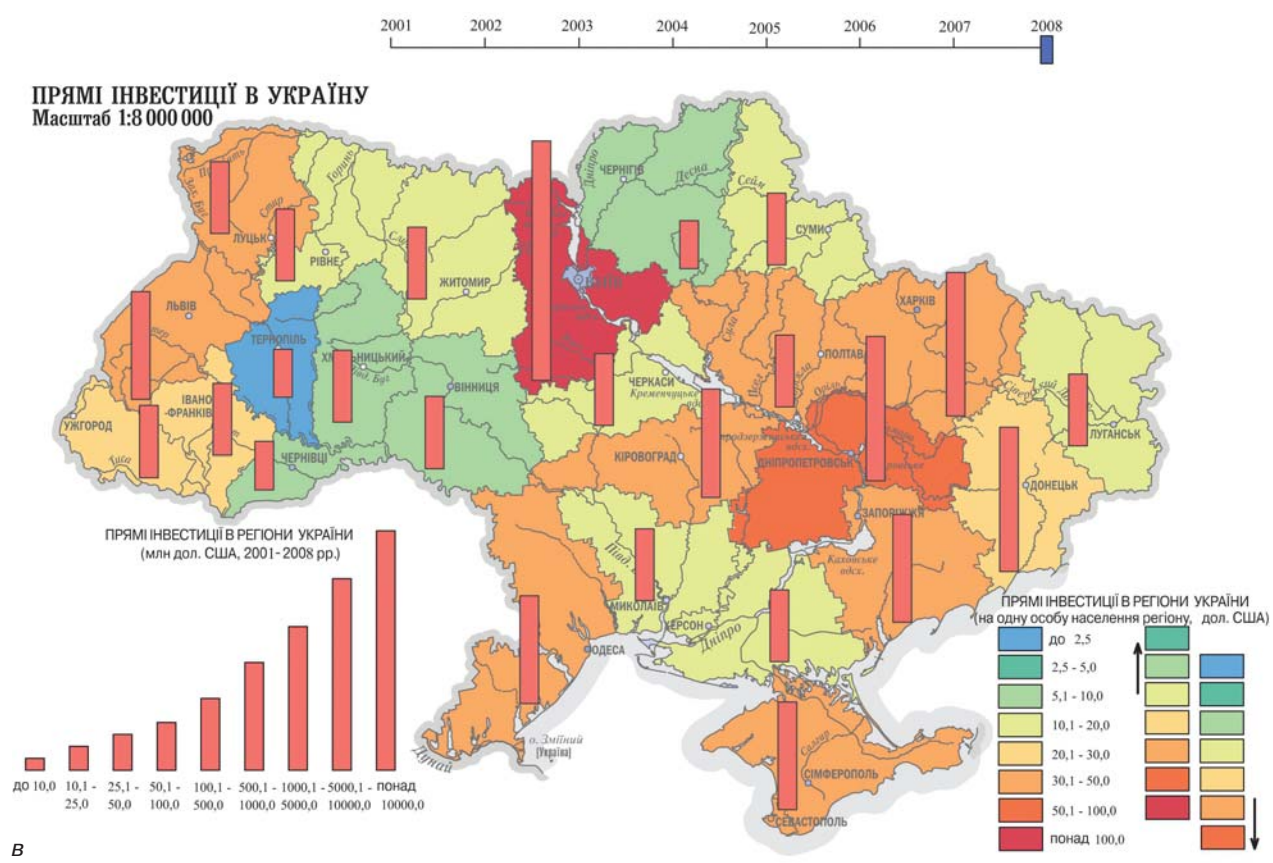
супровід фільму у вигляді запису криків птахів.

При виготовленні карти «Прямі інвестиції в Україну» (мал. 3) використано картографічну анімацію для візуалізації динаміки обсягів прямих іноземних інвестицій в області України за період з 2001 по 2008 р. Для цього використано дві групи перетворень зображень у процесі анімації: зміна висоти стовпчиків на картодіаграмах залежно від обсягів інвестицій та зміна кольору картограм залежно від обсягів вкладень на одну особу в регіонах.





б



в

Мал. 3. Фрагменти картографічної анімації «Прямі іноземні інвестиції в Україну в 2001 – 2008 рр.» (зменшені): а – 2001 р.; б – 2005 р.; в – 2008 р.



Для створення картографічної анімації можна обрати один зі способів зображення: зміну абсолютних обсягів інвестицій або зміну класу регіону в класифікаційній шкалі. В обох випадках анімація дозволяє візуально побачити зміни в забезпеченні регіонів інвестиціями, а також тенденції до зміни показників. Часовий масштаб карти близький до 1:31 500 000, що відповідає одному року за секунду, але він трохи сповільнений для повноти сприйняття анімації.

При картографічному анімуванні використано метод автоматичної анімації, коли визначається 8 ключових кадрів – за кількістю років досліджуваного періоду, а інші кадри між ними розраховуються програмою автоматично. Важливе значення має стан карти між ключовими кадрами, коли змінюються кольори картограми.

Для того щоб показники карти були метричними у кожний момент часу, необхідно у легенді використати особливу класифікаційну шкалу, яка не лише відображує кольори класів, а й можливі зміни кольорів при відтворенні анімації, що передає тенденцію змін.

Загалом для ЕлНАУ перспективними видами мультимедіа є включення коротких тематичних фільмів, звукових інформаційних файлів та звукових ефектів, створення карт на основі картографічних анімацій та карт-навігації за медіафайлами, виготовлення 3D анімаційних геообразень. Сучасна технологія дозволяє використати майже всі переваги медіа та потребує наукового підходу до впорядкування медіаінформації в такому атласному творі національного рівня. Особливе значення при цьому має спрямованість тематичних продуктів, що виготовляються на базі НАУ (особливо з навчальною метою), та інтеграція НАУ до ресурсів Інтернету у вигляді веб-порталу.

**Висновки та перспективи дослідження.** Технології мультимедіа стали одним із найважливіших способів відтворення комп'ютерної інформації, який дозволяє користувачу повноцінно сприймати інформацію. Нині мультимедіа розглядається як ідея, технологія та продукт. При створенні сучасних електронних атласів мультимедіа застосовуються все активніше.

Технологічна основа побудови електронної версії Національного атласу України дозволяє широко використовувати сучасні мультимедійні засоби відображення. Особливе місце в цьому процесі займає картографічна анімація, яка є потужним засобом передачі інформації.

Картографічні анімації поділяються на анімації відображення геообразень та анімації тематичного змісту, які в свою чергу поділяються на анімації динаміки та нечасові анімації. В ході дослідження було розроблено картографічні анімації тематичного змісту двох паперових карт атласу, що дало змогу виявити основні відмінності у створенні статичних та анімаційних карт і обґрунтувати доцільність подальшого використання анімації в роботі над ЕлНАУ.

Використання технологій мультимедіа в ході створення ЕлНАУ важливе з огляду на розробку продуктів для навчання та публікації в мережі Інтернет.

Подальші дослідження мультимедіа в атласному картографуванні пов'язані з виробленням наукових засад і технологічних стандартів їх використання при картографуванні, підготовці різноманітних атласів та розміщенні картографічної інформації в Інтернеті.

#### Література

1. Берлянт А.М. Виртуальные геоизображения. – М.: Науч. мир, 2001. – 54 с.
2. Берлянт А.М. Картография: Учеб. для вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 336 с.
3. Берлянт А.М., Ушакова Л.А. Картографические анимации. – М.: Науч. мир, 2000. – 120 с.
4. Вакуленко О.В. Картографування сучасного стану розвитку та етапів формування банківської системи України на основі ГІС-технологій // Вісн. геодез. та картогр. – 2004. – № 3. – С. 14-21.
5. Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Изд. центр "Академия", 2005. – 480 с.
6. Краак М.-Я., Ормелинг Ф. Картография: визуализация геопространственных данных / Пер. с англ.; Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Науч. мир, 2005. – 325 с.
7. Національний атлас України. Наукові основи створення та їх реалізація / Л.Г. Руденко, А.І. Бочковська, Т.І. Козаченко та ін.; За ред. Л.Г. Руденка. – К.: Академперіодика, 2007. – 408 с.
8. Armenakis C. Map animation and hypermedia: tools for understanding changes in spatio-temporal data. – Proceedings the Canadian Conference on GIS, Ottawa, March 23-25, 1993. – P. 859-868.
9. Armenakis C., Siekierska E.M. Issues on the Visualization of Time-Dependent Geographical Information. – Proceeding the Canadian Conference on GIS, 1991. – P. 584-592.

Надійшла 23.06.09