

**СТВОРЕННЯ АНІМАЦІЙНИХ КАРТ ІЗ ЗАДАНИМИ ПЕРЕХОДАМИ МІЖ КЛЮЧОВИМИ ТОЧКАМИ**

**Вступ.** Про значення географічних карт говорити зайве. Карти, фіксуючи положення, стан і просторові зв'язки конкретних об'єктів і явищ, дають можливість не тільки економно і наочно подавати інформацію про їх поширення, а й виявляти закономірності цього процесу.

Оскільки, за О. М. Берлянтом [3], "карта повинна привертати увагу читача, викликати бажання прочитати її..." творці даного виду продукції мають постійно вести пошук нових картографічних рішень. Системний підхід до об'єктів дослідження вимагає вивчати їх не тільки в статистиці, а й динаміці. У відповідь на ці вимоги і з'явилися карти динаміки та карти-анімації.

Анімації можуть бути плоскими та об'ємними, стереоскопічними і, крім того, вони можуть поєднуватись із фотозображенням. В останньому випадку виникає майже повна ілюзія природного вигляду місцевості. Такі зображення називають віртуальними картами (віртуальними моделями).

За анімаційними картами можна прослідкувати зміни картографічних показників у часі й просторі, але проводити глибокі дослідження за такими картами не варто. Вони можуть знайти застосування для демонстрування географічних явищ.

**Терміни й визначення.** *Анімаційна карта, карта-анімація* – вид картографічної продукції, призначений для використання у мультимедійному просторі. Це послідовність статичних картографічних зображень, що змінюють одне одного, надаючи користувачеві можливість спостерігати явище в динаміці. У даному сенсі вживається також термін "динамічна карта". Вважаємо його невдалим, оскільки він перегукується з поняттям "карта динаміки" – тобто карта, що відображує змінюване явище спеціальними умовними позначеннями, що можуть передавати динаміку.

*Атрибут об'єкта* – в картографії йому відповідає термін "*графічна змінна*" [2]. У різних сферах застосування інформатики атрибут може мати різні значення, наприклад, у термінології CAD це підпис об'єкта [10]. У даній статті цьому терміну надаватиметься значення саме графічної змінної.

*Відеоряд* – послідовність зображень, що змінюють одне одного через певний проміжок часу (1/10, 1/15 – для Інтернету, 1/24, 1/25, 1/30 [5]), обраний стандартом SMPTE, або проміжок, визначений користувачем. Послідовність зберігається в одному з відеоформатів (MPEG, AVI, MOV). За стандартом SMPTE (до речі, вимовляється дана аббревіатура як "сімпті" і англійською мовою звучить як Society of Motion Picture and Television Engineers – Спілка кіно- і телеінженерів США), час калібрується відповідно до встановленої частоти кадрів.

*Графічні змінні* — елементарні графічні засоби, які застосовуються для побудови картографічних знаків і знакових систем. Це форма, розмір, орієнтування знака, колір, насиченість кольору і внутрішня структура знака [2].

*Часовий масштаб* – відношення проміжку часу тривалості анімації до тривалості реальних подій.

*Додаток* – те саме, що й комп'ютерна програма.

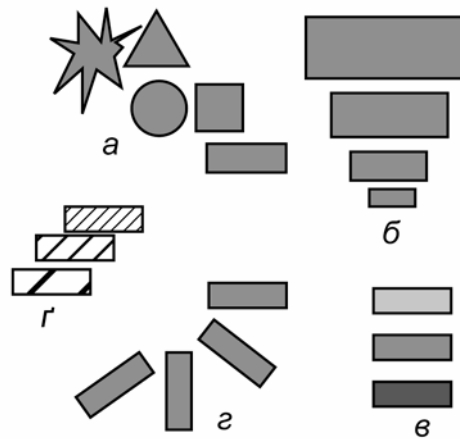
*Примітив* – двовимірний чи тривимірний геометричний об'єкт (коло, прямокутник, куб, куля).

*Візуалізація* – комп'ютерна процедура прорисовки на екрані зображення із заданими параметрами виведення (методами взаємодії між шарами, згладжуванням і т. п.).

**Аналіз останніх публікацій на цю тему.** О. М. Берлянт у книзі [2] дає досить детальну характеристику анімаційних карт, однак не вказує, як саме і за допомогою якого програмного забезпечення виготовляються анімаційні карти. *Картографічна анімація* за ним – це карта, що характеризує рух, розвиток деякого явища або процесу в часі, а також переміщення їх у просторі. До таких карт належать карти міграції тварин, птахів, руху зсувів на гірських схилах, природного приросту, руйнування ґрунтового-рослинного покриву внаслідок його неправильного використання і т. д. Вчений виділяє вісім класичних видів дво- і тривимірної анімації:

- переміщення всієї карти на екрані;
- переміщення окремих елементів змісту (об'єктів, знаків);
- зміна виду елементів змісту (об'єктів, знаків), їхніх розмірів, орієнтації;
- варіювання інтенсивності зафарбування, створення ефекту вібрації кольорів;
- зміна освітленості або фону, «підсвічування» й «затінення» окремих ділянок карти;
- панорамування, зміна проекції та перспективи (точки огляду, ракурсу, нахилу), обертання тривимірних зображень;
- масштабування зображення або його частини, використання ефекту «напливу» або видалення об'єктів;
- створення ефекту "рух над картою" («обліт» території), у т. ч. з різною швидкістю.

У праці [2] розкривається суть поняття "графічна змінна" (мал. 1), вказується, що кількість різних знаків, застосовуваних при створенні карт, є практично нескінченною і що всі знаки складаються з невеликої кількості графічних змінних.



Мал. 1. Графічні змінні:

а – форма, б – розмір, в – колір,

г – орієнтування в просторі, г – внутрішня структура

У довіднику [8] характеризується сутність понять різночасових карт, їх застосування для дослідження динамічних явищ. В [1] наводяться приклади досліджень за різночасовими картами динаміки русел і дельт річок, морських берегів, змін рослинного покриву. В [4] описано застосування цього типу карт для вивчення тектонічної активності, динаміки населення і змін ландшафтів під впливом господарської діяльності людини. У [12] описується приклад створення динамічних анімаційних послідовностей картографічних зображень у 3D Studio Max 2.5, а в [13] – можливість виготовлення анімаційних карт у середовищі ArcGIS за допомогою модуля TMView.

**Постановка проблеми.** Як і комп'ютерні карти загалом, карти-анімації за способом подання можуть бути растрові та векторні. *Растрові (растеризовані) анімаційні карти* прості для опису, їх сприймають програми в операційній системі Windows, встановлені за замовчуванням (Internet Explorer, Windows Media Player, Windows Movie Maker). Опис анімаційних карт мовою машинних інструкцій, створених та збережених у форматах векторної графіки, набагато складніший, вимагає для перегляду значно більше ресурсів комп'ютера. Крім того, відсутність загальноприйнятих стандартів (кожна програма-аніматор створює і зберігає файл у своєму форматі, а загальноприйнятого формату, прописаного у Windows, просто не існує) накладає великі обмеження на використання векторних анімаційних карт, незважаючи на менші розміри файла і можливість подальшого редагування.

У картографічній літературі розглядаються динамічні карти, але не дається конкретних рекомендацій, як виготовити таку карту. Немає і чіткої теорії побудови таких карт, хоча в комп'ютерній анімації вже давно (з 1997 р.) [6] існує єдина анімаційна концепція ключових кадрів і подій. Тому м е т о ю

даної статті є прагнення сформуванню чіткої концепції створення і побудови анімаційних карт з урахуванням вимог сучасної картографії та економіки, що дало б можливість швидко, вигідно і картографічно правильно створювати такі карти для відображення будь-яких явищ і процесів.

**Виклад матеріалу дослідження.** У традиційній картографії користуються трьома способами передачі динаміки явищ та процесів:

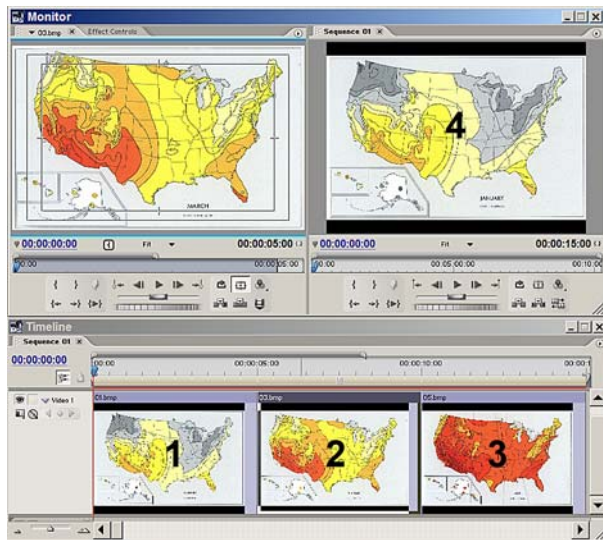
- на одній карті за допомогою стрілок або стрічок руху, «наростаючих» знаків і діаграм, ареалів, ізоліній швидкостей зміни явищ і т. п.;
- на кількох різночасових картах, знімках, фотокартах, блок-діаграмах і т. ін., на яких фіксуються стани об'єктів у різні моменти (періоди) часу;
- за допомогою анімаційних карт.

Анімаційні карти можуть передавати такі види динаміки:

- *просторово-часовий*: явище змінюється в часі й просторі, тобто зміни в просторі відбуваються за певний період часу (рух і модифікація контурів об'єктів). Наприклад, зміна ареалів лісових насаджень;
- *атрибутивний*: показник змінює якісні і/або кількісні характеристики за певний період часу, залишаючись незмінним у просторі (зміна завантаженості комп'ютерних мереж);
- *просторовий*: показник змінюється в просторі, лишаючись незмінним у часі. Наприклад, зміна розмірів і планування сільських населених пунктів уздовж визначеної лінії (смуги) на карті;
- *комбінований*: комплексні показники – кілька вищезгаданих видів.

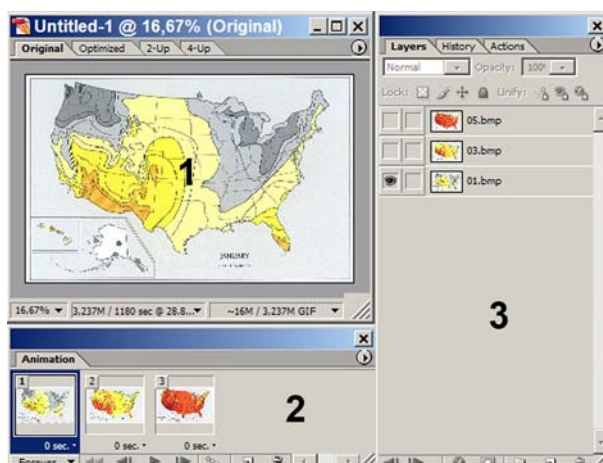
Є два способи виготовлення анімаційних карт.

**С п о с і б 1.** Кожне із зображень виготовляється окремо в одному з векторних редакторів (типу Adobe Illustrator чи Corel Draw) або настільних ГІС (MapInfo або ArcGIS). Потім отримані растеризовані зображення об'єднують у відеоряд напряму в системах нелінійного відеомонтажу типу Pinnacle Studio, Ulead Video Studio, Adobe Premiere (мал. 2) та ін.



Мал. 2. Об'єднання серії карт у відеоряд у програмі Adobe Premiere

Кожна статична карта (1, 2 або 3) може з'явитися на екрані (4) лише один раз у межах послідовності. Проте можливий також інший варіант – кожне із зображень розміщується на окремому шарі, а в кожному кадрі вказується, які шари і з якою прозорістю показати в даний момент (кадр). Існує можливість вказати довільний інтервал часу зміни кадрів. За таким принципом працюють редактори зі створення зображень для Інтернет (Adobe ImageReady – мал. 3) і програми анімації растрових шарів (Ulead GIF Animator). Отримані послідовності зберігаються або у форматі рухливої графіки (GIF), або в одному з поширених форматів відеопослідовностей (AVI, MPEG, MOV). Цей спосіб придатний лише для виготовлення простих анімаційних карт з невеликою кількістю кадрів, наприклад, карти розвитку Київського метрополітену. Карти даного виду можна назвати *анімаційними картами з попередньо реалізованими станами*.



Мал. 3. Об'єднання серії карт у послідовність у програмі Adobe ImageReady.

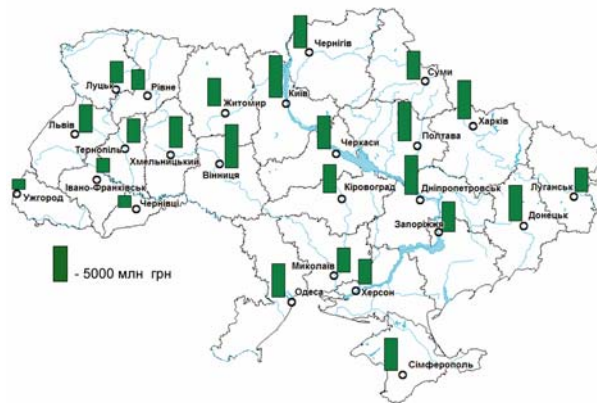
Кадром у палітрі Animation (2) ставляться у відповідність шари (3), які слід виводити на екран (1) із заданими властивостями взаємодії з іншими шарами. Кожен шар може візуалізуватись на екрані кількість разів, меншу або рівну кількості кадрів, чи не візуалізуватись взагалі.

С п о с і б 2 – створення анімаційних карт із заданими переходами між ключовими точками. Такі карти можна застосовувати для демонстрування складних явищ. Наприклад, необхідно виготовити карту "Виробництво продукції сільського господарства за регіонами (у 1990 – 2004 рр.)" за статистичними даними, отриманими з [9]). Спосіб картографічного зображення – картодіаграма (мал. 4). Тривалість анімації – 20 сек. Кількість кадрів за секунду – 15.

**Виробництво продукції сільського господарства за регіонами (у порівнянних цінах 2000 р., млн. грн).**

(для економії місця представлені тільки перших три рядки таблиці)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Україна	104460	67817	55690	61398	62106	55267	66257
Автономна Республіка Крим області	4727	2507	2051	2023	1915	1856	2091
Вінницька	6308	4240	3376	3525	3559	3111	3631
Волинська	3152	1880	1724	1815	1830	1813	1976



Мал. 4. Виробництво продукції сільського господарства в Україні за регіонами (для розрахунку використано дані за 1990 р.)

Обсяги продукції, як можна побачити з усіченої таблиці, змінюються значною мірою як за роками,

так і за регіонами. Виконуючи задачу першим способом, необхідно вирахувати обсяги продукції для 25-ти регіонів і для кожного з кадрів анімації. Якщо кількість секунд (20) помножити на кількість кадрів за секунду (15), отримуємо 300 кадрів. Розрахунок можна виконати в будь-якій електронній таблиці типу MS Excel. А ось виготовити вручну 300 карт, нехай на кожну витратимо тільки 1 хвилину, – це вже 5 годин безперервної роботи. Крім того, отримана анімаційна карта – продукт одноразового використання. Допустимо, зміниться тільки один показник за будь-який рік – і доведеться переробляти карту за два роки (рік до змін і рік після).

Виготовлення стовпчикової картодіаграми – найпростіший приклад. Значно складніше виготовити історичну карту, де територія України змінюватиме свої обриси залежно від реальної території, яку вона займала в різні часи, і колір – відповідно до періодів входження до складу тієї або іншої імперії, та за часи незалежності. Якщо територія держави була розділена між двома імперіями, на карті мають бути два об'єкти з різними кольорами заливки. Виготовлення такої карти вимагає анімації контурів, що надзвичайно складно реалізувати вручну (необхідно 300 раз рівномірно змінити кривину контуру для забезпечення плавності руху контура).

Анімаційні карти із заданими переходами між ключовими точками можуть бути виготовлені у векторних програмах анімації і тривимірних редакторах. До першого класу програмного забезпечення належать Macromedia Flash, Corel R. A. V. E.; до 3D-редакторів – 3D Studio Max, Newtek LightWave 3D, DAZ Bryce.

Це програмне забезпечення дуже різне, тому спробуємо виділити загальні закономірності комп'ютерної анімації, котрі не залежать від програмного забезпечення. Це дасть змогу вільно працювати з будь-якою із зазначених програм і зрозуміти саму суть процесу анімації.

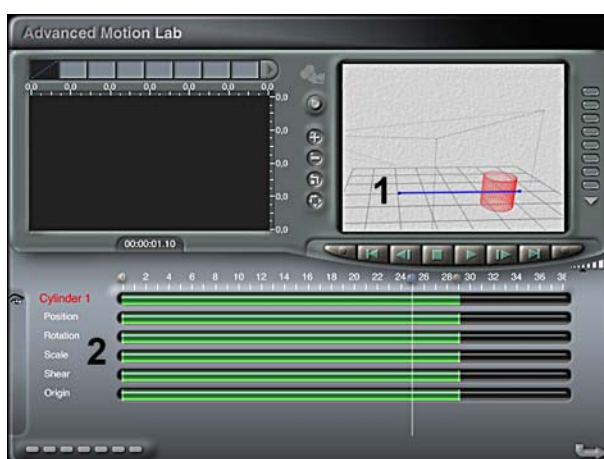
**Ключові кадри.** Фактично, анімація – це ряд подібних зображень. При більш детальнішому дослідженні це не зовсім так. Протягом певного періоду часу – періоду анімації – окремі події формують послідовність або ряд. Події – це такі моменти, коли що-небудь відбувається, точніше, відбуваються зміни непередбачуваного, іншими словами, непослідовного характеру. Наприклад, на карті-анімації виникає новий населений пункт; процес, який ілюструє стовпчикова діаграма, змінює швидкість свого зростання. Кожен із таких моментів може інтерпретуватися як ключова подія (key event). Таким чином, створення анімації полягає в переході від одного ключового кадру до іншого [6].

Існує дуже багато видів подій. Вони пов'язані з атрибутами об'єктів. Зміна будь-якого атрибута може інтерпретуватися як ключова подія. Наприклад, зміна координати X з 10,100 до 15,945 – ключова подія. Але в більшості програм не всі атрибути можуть бути зіставлені з ключовими кадрами. Наприклад, у Bryce виникнення нового об'єкта не є ключовою подією, не має можливості створити на карті новий

населений пункт (тобто зміна стану сутності неможлива). Звичайно, дану особливість можна обійти, створивши населений пункт у вигляді пунсона дуже малого розміру (0,01 мм), який при візуалізації з роздільною здатністю кадрів 640×480 пікселів не проявлятиметься, а потім у потрібний момент збільшити розміри до 3 мм. Але тут мова не про це. Під словом "стан" розуміють усі якісні характеристики елементів, приміром, належність умовного знака до певного типу геометричних елементів: коло не може перетворитись на прямокутник, оскільки вони мають різний набір атрибутів. Знов таки, прямокутник із скругленими кутами за певних параметрів нагадуватиме коло, за інших (радіус скруглення дорівнює 0) – класичний прямокутник.

Кожна програма анімації реєструє свій набір ключових подій, про що детальніше можна дізнатися з документації до програми або з довідки (Help). Особливу увагу під час вибору програмного забезпечення слід звертати на можливість анімації форми об'єкта, оскільки такі властивості, як зміна розміру й положення, є у всіх програмах-аніматорах. Ключові кадри для анімації форми мають вводитися в координати опорних і напрямних точок кривих Безьє [7] чи визначальних точок сплайнів. Автор працював у Corel R. A. V. E., де така можливість надається.

Ключові кадри під час проектування анімації записуються, як правило, для всіх атрибутів виділених об'єктів незалежно від того, змінювався атрибут чи ні. Програмне забезпечення побудовано так, що не може відслідковувати ті параметри, що змінилися (мал. 5). Більше того, в режимі AutoKey, коли ключові кадри вводяться автоматично під час зміни якого-небудь параметра, вони вводяться для всіх об'єктів та всіх їх параметрів [6]. Доводиться вручну видаляти непотрібні ключові кадри.



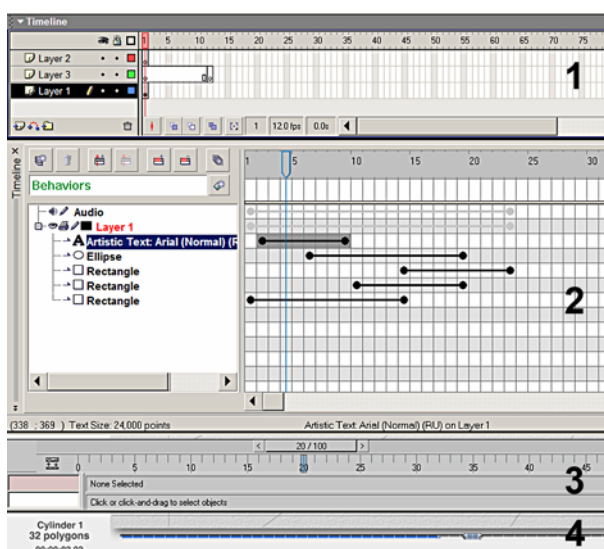
Мал. 5. "Лабораторія розвинутого руху" Bryce

Введення ключового кадру для циліндра, що перемістився вздовж траєкторії (1), зображеної на



мал. 5 синім кольором, призвело до виникнення ключових кадрів для всіх геометричних параметрів (2) примітива: положення (Position), орієнтації у просторі (Rotation), розмірів (Scale), нахилу (Shear) та початку координат (Origin).

Момент часу для введення ключового кадру визначається за так званою тайм-лінією (timeline) – лінійці, де по осі абсцисс завжди відкладається час, а по осі ординат – ієрархічний список об'єктів та їх параметрів (мал. 6). Однак і список об'єктів, і їх змінювані параметри можуть бути винесені в окреме вікно (3D Studio Max) або взагалі приховані від користувача (Corel R. A. V. E.).



Мал. 6. Тайм-лінії програм-аніматорів:

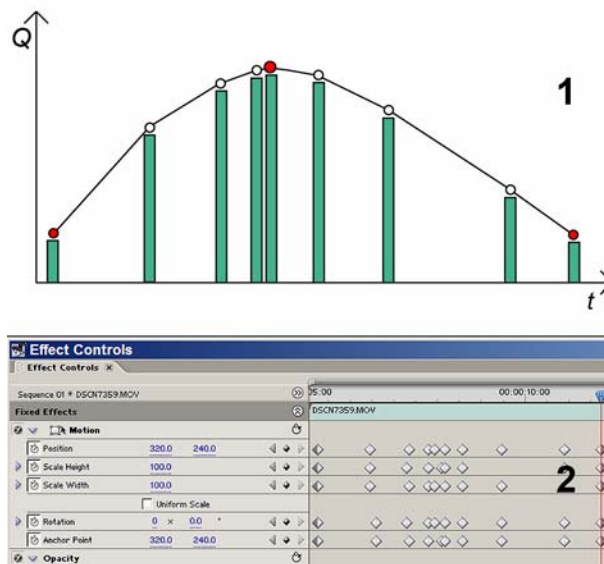
1 – Macromedia Flash; 2 – Corel R. A. V. E.; 3 – 3D Studio Max; 4 – DAZ Bryce

Існує можливість вводити ключові кадри не послідовно, від початку до кінця, а і в проміжних точках між кінцевим і початковим ключовими кадрами, змінювати параметри об'єктів у вже створених ключових кадрах. Алгоритм утворення ключових кадрів для кожної програми свій. Наприклад, у Bryce потрібно спершу внести зміни, а вже потім повідомити програмі, щоб вона ввела ключовий кадр. У Corel R. A. V. E. ключовий кадр вводиться спочатку, а вже потім змінюються характеристики об'єктів, які програма відслідковує.

**Розрахунок анімації між ключовими кадрами.** Між заданими значеннями картографічних показників кожна програма-аніматор розраховує проміжні значення за власним алгоритмом (алгоритмом інтерполяції). У більшості додатків – це кусково-лінійний алгоритм, тобто між двома сусідніми точками розраховується значення відповідно до кількості кадрів за вказаним алгоритмом. До речі, в жодному з

додатків немає алгоритму екстраполяції, це завдання картографа.

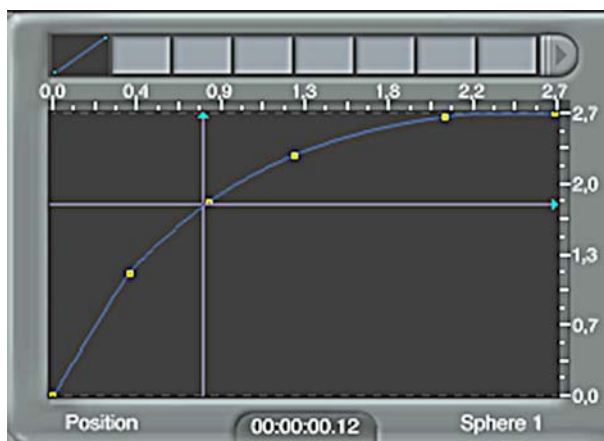
Як на картах природи, так і на соціально-економічних картах інтерполяція за кусково-лінійним алгоритмом не відображує реального розвитку подій. Часто трапляються ситуації, коли часова вибірка обмежена, і шляхом логічних міркувань можна встановити, що подія не могла розвиватися спершу швидко, а потім різко почати рух у зворотному напрямі. Цьому передуює сповільнення, котре неможливо задати за допомогою лінійної функції. Звичайно, можна ввести додаткові точки, і при значній їх кількості імітувати зміну картографічного показника уздовж кривої. Однак такий метод має і негативний бік – картографовані показники мають не завжди цілі значення, тому досить легко припуститися помилки, змінивши значення не ключової події, а проміжної, додатково введеної точки (мал. 7).



Мал. 7. Відповідність ключових кадрів тайм-лінії (2) другого із рядків (Scale Height) зміні стовпчика картодіаграми (1).

Досить важко визначити, якому із середніх ключових кадрів, зображених на таймлінії ромбами, відповідає ключова подія (червоний кружок).

Для того щоб зробити анімацію більш природною та внести корективи як в окремі ключові кадри, так і в анімацію загалом, існує можливість здійснювати інтерполяцію не вздовж прямих, а вздовж кривих порядку, відмінного від 1, наприклад, уздовж сплайнів. У програмі Vguse така можливість надається в Лабораторії розвинутого руху (Advanced Motion Lab). У вікні „Редактор розподілу часу” існує можливість графічно задати криву, уздовж якої здійснюватиметься динаміка (мал. 8).



Мал. 8. Редактор розподілу часу Лабораторії розвинутого руху програми Bryce  
(крива на графіку задає сповільнення зміни показника)

Розглянемо, як способи картографічного зображення можуть бути застосовані в ході створення анімаційних карт [2].

1. Анімація картодіаграм, локалізованих діаграм та локалізованих знаків здійснюється зміною геометричних розмірів умовних позначень. Відповідні можливості є в будь-якій з перерахованих вище програм.

2. Точковий спосіб, спосіб локалізованих знаків можуть передавати перерозподіл концентрації об'єктів і виникнення нових. Точки рухаються уздовж простих траєкторій. Це забезпечує програма Corel R. A. V. E. Буквені знаки є текстом, який може змінювати свої параметри.

3. Спосіб знаків руху передає рух об'єктів уздовж заданих складних траєкторій, як-то рух товарів чи послуг, відображення маршрутів Великих географічних відкриттів тощо – це у програмах Adobe After Effects, 3D Studio Max, Bryce.

4. Спосіб ареалів, картограм, якісного фону може передавати динаміку контурів, скажімо, зміну площі лісів; спосіб ізоліній – зміну площових характеристик. При цьому колір заливки не змінюється. Тут найкраще проявляє себе програма Corel R. A. V. E.

5. Кількісний фон і картограму, де відбувається зміна кольору в залежності від зміни показника, забезпечують програми Corel R. A. V. E., Macromedia Flash.

6. Спосіб лінійних знаків. Ключові кадри вводяться в опорні точки. Цю операцію успішно здійснює програма Corel R. A. V. E.

**Особливості роботи у програмному забезпеченні для анімації.** У програмі Bryce початок відліку координат будь-якого об'єкта знаходиться в центрі самого об'єкта. Якщо на рух у віртуальному

просторі програми це не впливає і не створює незручностей (просто іноді координати об'єкта набувають від'ємних значень), то при зміні розмірів умовного позначення уздовж якої-небудь із осей останнє витягуватиметься як вгору, так і вниз. Тобто для моделювання зростання фігури діаграми, що відповідає картографованому об'єкту, необхідно половину різниці довжини примітива додавати до початкових координат. Перевагою програми є візуалізатор, який працює за алгоритмом трасуючих променів і дозволяє отримувати якісніше зображення анімації.

Інтерфейс 3D Studio Max і LightWave занадто складний для недосвідченого користувача, однак програми мають надзвичайно широкі можливості для анімації. Macromedia Flash і Corel R. A. V. E. найбільш придатні для виготовлення анімаційних карт. Corel R. A. V. E. має найпростіший інтерфейс.

**Підписи дат в анімаційних картах.** Якщо карта-анімація передає динаміку явища, що розвивається впродовж деякого часу, існує можливість вказати в легенді дату, коли відбуваються картографовані події. Тому дата в легенді має змінюватись одночасно із явищем на карті. Якщо дата складається тільки з цифр року, виготовити таку дату неважко. В системах нелінійного відеомонтажу написи, що відповідають певним рокам, розміщуються на окремому шарі в історичній послідовності, після чого написи накладаються на основне зображення. Значно складніше зробити динамічний напис дати, що складається з днів, місяців і років за термін, що відповідає рокам. Процес підготовки такої дати можна розділити на два етапи:

1. Виготовлення анімаційного зображення динамічної дати у програмованому середовищі типу Borland Delphi. Базовий код для отримання динамічної дати наводиться нижче:

```
-----  
unit Unit1;  
  
interface  
  
uses  
  Windows, Messages, SysUtils, Variants,  
  Classes, Graphics, Controls, Forms,  
  Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls;  
  
type  
  TForm1 = class(TForm)  
    lblLabel: TLabel;  
    btnStart: TButton;  
    tmTimer: TTimer;  
    procedure btnStartClick(Sender: TObject);  
    procedure tmTimerTimer(Sender: TObject);  
  private  
    { Private declarations }  
  public  
    { Public declarations }  
  end;  
  
var
```

```

Form1: TForm1;
StartDate, PresentDate, EndDate: TDate;

implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm1.btnStartClick(Sender: TObject);
begin
  StartDate:= 15000;
  EndDate:= 25000;
  PresentDate:=StartDate;
  lblLabel.Caption:=DateToStr(StartDate);
  tmTimer.Interval:=100;
  tmTimer.Enabled:=True;
end;

procedure TForm1.tmTimerTimer(Sender: TObject);
begin
  PresentDate := PresentDate + 1;
  Form1.Canvas.TextOut(100, 100, DateToStr(PresentDate));
  lblLabel.Caption:=DateToStr(PresentDate);
  form1.Canvas.Refresh;
  if PresentDate >= EndDate
  then tmTimer.Enabled:=False;
end;

end.
-----

```

2. Захоплення відеоряду за допомогою програм відеозахоплення або систем нелінійного відеомонтажу (застосовувалась Camtasia Studio).

Часовий масштаб у картографії важить значно менше, ніж лінійний (просторовий) через сприйняття і відчуття часу кожною людиною. У більшості випадків часовий масштаб залежить від часу, відведеного на анімацію (відеоряд намагаються вписати в ціле невелике число секунд – 5-20), тому вираз "кратність часового масштабу" здебільшого не має сенсу.

Анімації можна демонструвати з нормальною (25 кадри за секунду), прискореною або уповільненою швидкістю. І тут виникають зовсім нові для картографії проблеми часової генералізації, вибору графічних засобів, вивчення особливостей сприйняття читачами анімаційних карт.

До місця буде зауважити, що в кінематографії стандартною є частота 24 кадри за секунду. У Європі (включаючи республіки колишнього СРСР та країни Середнього Сходу) стандартна частота кадрів для відеофільмів становить 25, а в США – 30 кадрів за секунду. Це пов'язано з необхідністю синхронізації частоти кадрів із частотою струму в електричних мережах, від якої живиться відповідна апаратура. Як відомо, у Європі й США частота струму в електричній мережі різна, тому неоднакова і частота кадрів. А частота 24 кадри за секунду, застосовувана в кінематографії, обрана, виходячи з мінімального числа кадрів, що може бути відтворене за цей час для забезпечення інертності зорового сприйняття [6].

Динамічні зображення загалом додають традиційним статичним картам такий необхідний дослідникам часовий аспект [2].

**Особливості створення карт з незначною динамікою картографічних показників.**

Візьмемо, наприклад, карту чисельності населення України, де відповідний показник дається для всіх регіонів від 1970 до 2000 р. способом картодіаграм. Зміна будь-якого показника в межах регіону незначна, що не дає можливості отримати чітке візуальне уявлення про динаміку чисельності населення. Єдиний вихід із даної ситуації – розрахувати показники за логарифмічною шкалою із внесенням відповідних змін до еталонної величини, зазначеної в легенді.

**Висновки.** Застосування анімаційних карт розширює демонстраційну функцію картографії, дає можливість охопити ті процеси і явища, котрі не можуть бути відображені на традиційних паперових та електронних картах. Новий вид карт дозволяє задавати лише початкові (кінцеві) значення, опускаючи проміжні, тобто звільняє картографа від рутинної роботи, даючи йому змогу зосередитись на головному завданні з аналізу і перетворення інформації, а значить, і підвищити продуктивність праці.

**Перспективи дослідження.** Для ефективного й економного створення анімаційних карт необхідно зібрати повну інформацію про програми-аніматори. Оскільки в даній публікації було розглянуто лише базові (класичні) додатки, вона може бути сприйнята як введення у картографічну анімацію. Надалі слід вивчити питання анімації тривимірних картографічних моделей: тривимірних примітивів, тривимірних моделей зв'язків, а також анімацію поверхонь (рельєфу), текстур і матеріалів, анімацію картографічних тривимірних реалістичних моделей (м'яких і складних множинних матеріалів), фрактальних (фракталізованих) поверхонь і матеріалів; загалом усього, що належить до тривимірних карт.

## Література

1. Берлянт А. М. Картографический метод исследования. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 257 с.
2. Берлянт А. М. Картография: Учеб. для вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 336 с.
3. Берлянт А. М. Карта – второй язык географии. – М.: Просвещение, 1985. – 192 с.
4. Берлянт А. М. Образ пространства: карта и информация. – М.: Мысль, 1986. – 240 с.
5. Дроблас А., Гринберг С. Adobe Premiere Pro. Библия пользователя / Пер. с англ. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2006. – 425 с.
6. Китченс С., Гавенда В. Вгусе для дизайнера / Пер. с англ. – С.Пб.: ООО "ДиаСофтЮП", 2001. – 660 с.
7. Пономаренко С. И. Adobe Illustrator 10. – С.Пб.: БХВ-Петербург, 2003. – 782 с.
8. Справочник по картографии / Под ред. А. М. Берлянта. – М.: Недра, 1988. – 453 с.

9. *Статистичний* щорічник України за 2004 р. – К.: Держ. ком. стат. України, 2005. – 554 с.

10. *Финкельштейн Е.* AutoCAD 2002. Библия пользователя / Пер. с англ. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2004. – 1028 с.

11. *The National Atlas of the United States of America.* – Washington: D. C, 1970. – 447 с.

#### **Інтернет-джерела**

12. *Рыльский И.* Построение анимационных карт динамики лесистости и распаханности европейской части России за последние 300 лет / <http://www.gisa.ru/1008.html>

13. *The TimeMap Project: Developing Time-Based GIS Display for Cultural Data // Journal of GIS in Archaeology.* – Vol. I. — April 2003 / [www.esri.com](http://www.esri.com)

---

*А. В. Орещенко*

#### **СТВОРЕННЯ АНІМАЦІЙНИХ КАРТ ІЗ ЗАДАНИМИ ПЕРЕХОДАМИ МІЖ КЛЮЧОВИМИ ТОЧКАМИ**

##### **Резюме**

Висвітлюється роль анімаційних карт як особливого виду карт динаміки, що застосовуються для показу змінюваних у часі та просторі явищ. Описано базові принципи побудови анімованого картографічного зображення. Охарактеризовано найпоширеніше програмне забезпечення для створення анімаційних картографічних творів. Розглянуто основні типи анімаційних карт, особливості побудови карт із незначною динамікою картографічних показників. Зроблено висновок про розширення можливостей картографії при відображенні динамічних явищ та процесів.

*А. В. Орещенко*

#### **СОЗДАНИЕ АНИМАЦИОННЫХ КАРТ С ЗАДАНЫМИ ПЕРЕХОДАМИ МЕЖДУ КЛЮЧЕВЫМИ ТОЧКАМИ**

##### **Резюме**

Освещается роль анимационных карт как особого вида карт динамики, которые применяются для показа изменяющихся во времени и пространстве явлений. Описаны базовые принципы построения анимированного картографического изображения. Дана характеристика наиболее распространенного

программного обеспечения для создания анимационных картографических произведений. Рассмотрены основные типы анимационных карт, особенности создания карт с незначительной динамикой картографических показателей. Сделан вывод о расширении возможностей картографии при отображении динамических явлений и процессов.

*A. Oreshchenko*

## **CREATING ANIMATED MAPS WITH DEFINED TRANSITIONS BETWEEN KEY POINTS**

### Summary

In this paper attention is paid to the significance of animated maps as a especial constituent of the maps of dynamics used to show variable in time and area phenomena. Basic foundations of cartographic animations building are described. The most developed soft uses for producing animated cartographic works are pointed out. The main types of animated maps are considered. Indicated specialties of creating maps with moderate variations of cartographic indices. The conclusion is about expanding of cartography capabilities concerning dynamic phenomena and process are displaying.

Державне підприємство

"Українське державне аерогеодезичне підприємство", картограф

Тел.: (044)515-41-88

E-mail: ukrdgp@Ln.ua

Надійшла 16.01.08.