

ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ В КАРТОГРАФІЇ

УДК 528.94

Гаврюшин О. В.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

ГІС У ДОСЛІДЖЕННІ ІСТОРІЇ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПОДІЛУ

Розглянуто питання створення баз даних історичних адміністративних одиниць та застосування ГІС для просторово-часового дослідження системи адміністративно-територіального поділу. Обґрунтована актуальність створення таких систем, охарактеризовані їх основні можливості і переваги над традиційними технологіями.

Ключові слова: ГІС, адміністративно-територіальний поділ, просторово-часовий аналіз.

Вступ. Адміністративно-територіальний поділ (АТП) виступає чи не найбільш вираженою і юридично закріпленою системою регіоналізації країни, від якості якої багато в чому залежить ефективність влади і життя громадян. Історико-географічний аналіз АТП може включати, зокрема, оверлейний аналіз та багато інших операцій, які важко реалізувати традиційними засобами, що обумовлює актуальність розробки нових засобів аналізу і зберігання даних з даної тематики.

Вихідні передумови. Проблемі моделювання історії АТП у ГІС присвячено чимало праць таких видатних зарубіжних вчених як Gregory I. N. [5], Merrick Lex Berman [3], De Moor M., Wiedemann T. [4], і інші. На теренах СНД можна відзначити такий проект як «Электронный атлас-справочник «Губерния»» [2] та проект створення ГІС історії АТП Росії О. Карімова та І. Мерзлякової [6]. Однак у цілому на пострадянському просторі дані дослідження знаходяться у зародковому стані, а зарубіжні вчені часто розглядали моделювання АТП у ГІС не як самоціль, а лише як основу для побудови тематичних історичних ГІС чи національних історичних електронних атласів. Тому актуальною проблемою є розробка

спеціалізованих систем для аналізу АТП, які б забезпечували вирішення широкого спектру дослідницьких задач.

Метою статті є обґрунтування необхідності створення для наукових та освітніх цілей баз даних історичних адміністративно-територіальних одиниць, які б охоплювали усі їх зміни за певний проміжок часу і застосування ГІС для просторово-часового аналізу системи АТП, висвітлення переваг геоінформаційних технологій над традиційними засобами, опис основних функцій, які мають підтримувати такі системи.

Виклад основного матеріалу. АТП є важливою темою як шкільної географії, так і університетської, причому значна увага приділяється саме історії розвитку адміністративного поділу. Серед науковців наразі спостерігається значне підвищення інтересу до територіальної організації держави, що багато в чому пов'язано з усвідомленням проблеми реформування існуючого АТП. Однак із забезпеченістю картографічною продукцією з відповідної тематики є певні проблеми. Так, розглядаючи головні напрямки загальнонаукового картографічного моделювання в Україні (1999 рік) Т.І. Козаченко, П.О. Пархоменко та А.М. Молочко [1] зазначають, що перед картографами країни стоїть задача складання серії карт у масштабі 1:1000 000, тобто стінних, де мають бути відображені в історичній перспективі зміни адміністративно-територіального устрою. З 1999 року багато що змінилося на краще, зокрема, важливою подією було створення Національного атласу України, у якому значну увагу приділено висвітленню історії формування АТП країни, карти адміністративного поділу на певні дати також містяться у шкільних атласах з історії тощо. Проте продуктів, які б вичерпно описували всі зміни навіть на рівні адміністративних одиниць найвищого рівня не існує, тим більше немає їх для одиниць другого рівня, адміністративні карти різних областей чи губерній на різні роки розпорошені по багатьох бібліотеках. Крім того, досліджувати історію АТП за допомогою друкованих карт достатньо складно, наприклад, легко реалізований у ГІС оверлейний аналіз, виявляється дуже трудомістким при роботі з надрукованою інформацією (особливо, враховуючи імовірне неспівпадіння масштабів тощо).

Важливо також зазначити, що попит на дані про адміністративно-територіальний поділ у цифровій формі є не тільки у власне дослідників даного об'єкту, ці дані актуальні для широкого спектру історико-географічних досліджень, адже чимало тематичних даних територіально прив'язані саме до адміністративно-територіальних одиниць.

У цих умовах актуальною задачею є створення спеціалізованих ГІС, що містили би бази адміністративних одиниць і слугували потужним інструментом для аналізу історичних змін АТП, а також були основою для побудови різних тематичних історичних ГІС.

На сьогоднішній момент накопичено певний досвід моделювання

історії АТП на комп'ютері засобами комп'ютерної анімації (Adobe Flash, SVG), інтерактивних карт (у різних форматних рішеннях) тощо. Ця група моделей дозволяє відобразити зміни у АТП, або на політичній карті, графічну інформацію можна доповнити текстовою. Однак у цілому можливості цих рішень обмежуються простим ілюструванням, даними у них складно маніпулювати, немає можливості прив'язки до зображення тематичних даних і автоматизованого картографування.

Зовсім інші перспективи відкриває застосування для моделювання історії АТП реляційних баз даних (у поєднанні з векторною графікою) та відповідного програмного забезпечення.

Переваги застосування таких систем для просторового аналізу широко відомі, тому перелічувати їх ми не вважаємо за потрібне і сконцентруємося на специфічних інструментах просторово-часового аналізу, які необхідні саме для історико-географічного дослідження.

Відомим фактом є те, що ГІС крім просторового аналізу можуть забезпечувати ще й часовий, відповідаючи на питання «що змінилося?». З іншого боку реально існуюче на ринку комерційне програмне забезпечення надає досить обмежені можливості для часового аналізу. Якщо не враховувати певне специфічне програмне забезпечення, що існує для просторово-часового аналізу, але не отримало поширення у історико-географічних дослідженнях, то у звичайних широко поширених програмах, що працюють з реляційними базами даних, фактично є два способи організації часової координати.

Суть першого полягає у розташуванні історико-географічних об'єктів у відповідні історичні шари. Тобто у ГІС є кілька шарів, кожний з яких фіксує стан території на певну дату, тому цей метод часто називають «метод ключових дат» (рис. 1). Переваги такого підходу у його простоті, однак його доцільно використовувати при невеликій кількості шарів, або, іншими словами, при виділенні невеликої кількості зрізів (ключових дат). При малому кроку часової деталізації, коли фіксуються навіть невеликі зміни, застосування цієї моделі призводить, по-перше, до ускладнення, адже кількість шарів може сягнути десятків і сотень, по-друге, до повторів однієї і тієї ж інформації у різних шарах карти. У випадку реалізації детальної ГІС адміністративного поділу за цим підходом, коли б навіть зміна проходження кордону між двома АТО призводила до створення нового шару, кількість шарів була б дуже великою, а різниця між деякими була б мінімальною, тобто система містила б надлишкову інформацію, а користуватися нею було б досить складно. Це робить практично неможливим застосування цього методу для систем з високою деталізацією та докладною фіксацією просторово-часових змін.

Принципово іншим підходом є відображення часової координати у атрибутивній інформації. Справді, якщо програма не має спеціальних

координат для часу, то ніщо не заважає відобразити їх в атрибутивних полях, наприклад виділити одне поле для дати початку існування об'єкту, а інше – для дати його зникнення. У таких системах немає як таких готових карт на певну дату (чи готових шарів), лише база об'єктів, для яких вказано початок і кінець їх існування та інші параметри, карти ж генеруються відповідним запитом і можуть бути створені на будь-яку дату (Рис. 1). Ключова характеристика даного способу представлення часу полягає у можливості відображення всіх змін у АТП протягом усього періоду, для якого розроблено систему. Це надзвичайно актуально для прив'язки статистичних даних, бо якщо у нас немає можливості відтворити адміністративні кордони на необхідну дату, немає і тематичної карти.

Ось чому при створенні інфраструктурних історичних ГІС Великої Британії та Китаю, які мали забезпечити дослідника картою адміністративного поділу на довільну дату для його тематичного дослідження (і візуалізувати дані, що ним аналізуються), було застосовано другий підхід. На цьому ж підході базується розроблювана нами ГІС АТП Дніпропетровщини, проте вона має дещо інші цілі, ніж історичні ГІС Великої Британії та Китаю, ми концентрувалися передусім на просторово-часовому аналізі формування АТП.

Було виявлено, що самої лише можливості генерації карт на довільну дату для системи, що має забезпечувати якісний просторово-часовий аналіз, недостатньо. Уявімо систему, у базі даних якої описані усі зміни АТП за два сторіччя і яка здатна генерувати карти на кожний рік. Припустимо, що користувач згенерував карту на рік №1 і дослідив її, але яким чином він має дізнатися, чи генерувати йому карту на рік №2, чи вона нічим не буде відрізнятися від вже створеної карти, бо ніяких змін у цей час не відбулося, або відбувалися такі зміни, які не цікавлять користувача (його цікавить зміна кордонів, а відбувалися лише перейменування)? Враховуючи кількість карт, які потенційно можуть бути створені, покладання функції їх порівняння на самого користувача суттєво ускладнить його роботу.

Тому, на нашу думку, система для аналізу АТП має забезпечувати не тільки візуалізацію на довільну дату, а й забезпечувати користувача інструментами для автоматизованого виявлення різноманітних змін, чого фактично не передбачає концепція інфраструктурної історичної ГІС (однак це не означає, що реально функціонуюча інфраструктурна історична ГІС зовсім не може забезпечити автоматизований пошук певних змін).

Перевірку на наявність змін у системі АТП між роком «Х» та роком «У», зазвичай можна реалізувати просто SQL-запитом, адже якщо сталися які-небудь зміни, то або певні об'єкти припинили своє існування у певному стані, або з'явилися нові об'єкти, або і те і те інше, а значить, у базі знайдуться такі записи, для яких дата початку чи дата кінця буде знаходитися між роками Х і У. Значно важче знайти конкретні зміни, наприклад знайти АТО,

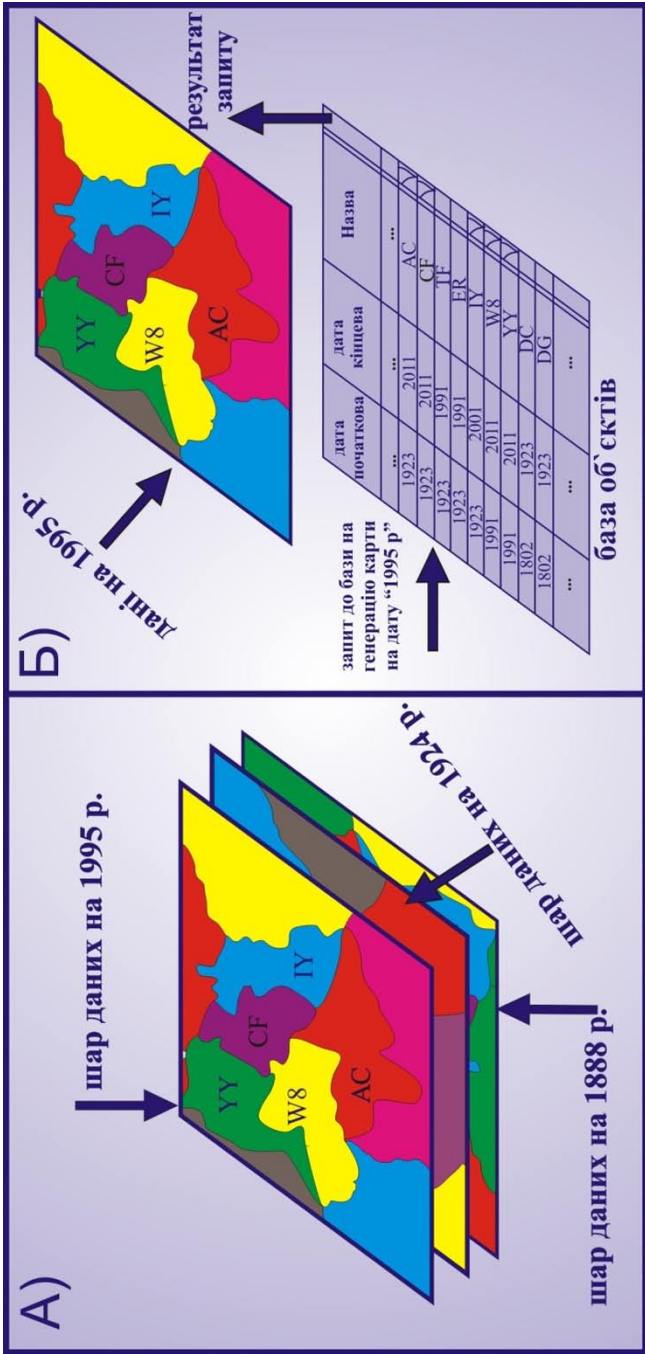


Рис. 1 – представлення часу у ГІС

(А – метод ключових дат; Б – єдина база об'єктів з представленням часового виміру як атрибуту)

які між роком «Х» та роком «У» були перейменовані. Реалізація такого пошуку залежить від самої бази даних, як у ній відображується те, що об'єкт з назвою «А» було перейменовано на «Б», і тут уже цілком імовірна ситуація, коли інфраструктурна історична ГІС взагалі не може знаходити інформацію за такими запитами, адже вона відсутня у системі (якщо між об'єктом до перейменування та після не задано ніякого зв'язку, то система не зможе виявити це перейменування).

Крім того, користувача часто може цікавити історія змін конкретних АТО (або країн у випадку створення ГІС для моделювання політичної карти), і необхідно, щоб система дозволяла досліджувати історію конкретних географічних об'єктів чи групи об'єктів. Відібрати з величезної сукупності об'єктів бази лише конкретні може здаватися простою задачею, але це зовсім не так. Звісно, зробити запит за назвою АТО нескладно, але ж для історії нашого АТП типовим є велика кількість перейменувань, а певні різні територіальні одиниці можуть мати однакові назви. Добре, якщо користувач знає, що, наприклад, Луганська область називалась певний час Ворошиловградською, однак у систему може бути введена інформація про десятки і сотні різних АТО, і забезпечити механізми зв'язку окремих записів БД, що представляють один змінний у просторі і часі об'єкт, має розробник системи.

Якщо у інфраструктурній історичній ГІС для її функціонування достатньо внести позиційну інформацію про кордони АТО, та мінімум атрибутивної інформації, цілком можна обмежитися лише назвою адміністративних одиниць, то створення ГІС для аналізу АТП вимагає внесення детальних відомостей про АТО, їх зв'язків між собою, та додаткових інструментів для аналізу цих відомостей.

Отже, на нашу думку, потужна ГІС для аналізу історії АТП має забезпечувати наступні спеціальні функції:

- генерація карт АТП заданого виду на будь-яку дату;
- автоматизований пошук змін у АТП за досліджуваний період;
- дослідження динаміки конкретних об'єктів чи певної групи;

Крім того, певна річ, необхідно забезпечити можливість прив'язки статистичної інформації до АТО і створення тематичних карт. Це ніяк не стосується власне аналізу АТП, однак суттєво збільшує цінність таких систем.

Описана система буде дуже корисною як для дослідника, що цікавиться історією АТП, так і в сфері комплексних історико-географічних досліджень, що вимагають наявності адміністративних карт на певні дати для прив'язки і аналізу даних. Значний зиск від таких систем можна отримати і для освітніх цілей. Така ГІС буде надійним помічником учителя, який зможе наочно продемонструвати учням в історико-географічній ретроспективі зміни адміністративно-територіального устрою (за допомогою комп'ютера

і проектора, або попередньо створивши і роздрукувавши необхідні карти), а студенти зможуть використовувати такі системи самостійно.

Висновки. Тема історії АТП є компонентом шкільної та вищої географічної освіти та актуальним напрямком наукових досліджень. Значний ефект дає застосування для аналізу історії АТП спеціальних ГИС, які ґрунтуються на представленні часової координати як атрибута, дозволяють відображати усі зміни АТП за певний час, мають потужні інструменти для автоматизованого пошуку певних змін за період часу, що досліджується. Крім власне дослідження АТП як самостійного і важливого об'єкта географічних досліджень, такі системи є дуже корисні для інших історико-географічних досліджень, що вимагають для картографування наявності актуальних на певні дати адміністративних кордонів.

Література:

1. Картографічне моделювання: Навчальний посібник / Т. І. Козаченко, Г. О. Пархоменко, А. М. Молочко; Під редакцією А. П. Золоського. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. – 328с.

2. *Карчевский, К.А.* Электронный атлас-справочник «Губерния» / К.А. Карчевский, В.Л. Носевич, Ю.П. Рудько. // Новые информационные ресурсы и технологии в исторических исследованиях и образовании. Сб. тезисов докладов и сообщений Всероссийской конференции. М., 2000. С. 7274.

3. Berman Merrick Lex. (2009). *Modeling and Visualizing Historical GIS Data*. – [PDF document]. – URL: – http://www.fas.harvard.edu/~chgis/work/docs/papers/CGA_Wkshp2009_Lex_9apr09.pdf (2 березня 2011).

4. *De Moor M., Wiedemann T.* Reconstructing territorial units and hierarchies: a Belgian example/ De Moor M., Wiedemann T. // *History and Computing*. – 2001. Vol. 13. No 1. – P. 71-97

5. *Gregory I.* Time-variant GIS Databases of Changing Historical Administrative Boundaries: A European Comparison // *Transactions in GIS*. – 2002. 6 (2). – P. 161-178

6. *Merzliakova I., Karimov A.* (2001). *A history of Russian administrative boundaries (XVIII – XX centuries)*. – [WWW document]. – URL: –<http://www.geog.port.ac.uk/hist-bound/papers/russia.htm> (2 березня 2011).

А. В. Гаврюшин

ГИС В ИССЛЕДОВАНИИ ИСТОРИИ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ

Рассмотрены вопросы создания баз данных исторических административных единиц и применение ГИС для пространственно-временного исследования системы административно-территориального

деления. Обоснована актуальность создания таких систем, охарактеризованы их основные возможности и преимущества над традиционными технологиями.

Ключевые слова: ГИС, административно-территориальное деление, пространственно-временной анализ.

Havriushyn O.

GIS IN THE STUDY OF THE HISTORY OF THE ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL DIVISION

The questions of the creation of databases of historical administrative units and use of GIS for spatial and temporal study of administrative territorial division are considered. The topicality of creation such systems is justified. The main features and advantages of such systems over traditional technologies are described.

Keywords: GIS, administrative-territorial division, spatiotemporal analysis.

Надійшла до редакції 11 жовтня 2011 р.