

УДК 528.9:001.82

Т.М. Курач

Київський національний університет імені Тараса Шевченка



ОЦІНКА СТУПЕНЯ ВИРАЖЕННЯ ДИНАМІЧНОСТІ/СТАТИЧНОСТІ НА ГЕОЗОБРАЖЕННЯХ

Розкрито сутність застосування в картографії поняття «динаміка» та види її прояву: зростання (прямолінійне, криволінійне); спадання (прямолінійне, криволінійне); циклічність, періодичність (зростання, убывання); коливання з певним ритмом (частотою). Розглянуто поєднання динамічності зі властивістю статичності стосовно їх вираження на геообразженнях. Досліджені варіанти прояву динамічності на геообразженнях дозволили виділити та обґрунтувати два рівні прояву та дев'ять ступенів інтенсивності вираження властивості. Кожен ступінь прояву динамічності вербально оцінено за допомогою значень лінгвістичної змінної.

Ключові слова: динамічність/статичність, ступінь прояву, вираження, рівні прояву, оцінка ступеня вираження.

Т.Н. Курач

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ДИНАМИЧНОСТИ/СТАТИЧНОСТИ НА ГЕОИЗОБРАЖЕНИЯХ

Раскрыта сущность использования в картографии понятия «динамика» и виды её проявления: рост (прямолинейный, криволинейный); снижение (прямолинейное, криволинейное); цикличность, периодичность (рост, убывание); колебания с определённым ритмом (частотой). Рассмотрено сочетание динамичности со свойством статичности относительно их выраженности на геоизображениях. Исследованные варианты проявления динамичности на геоизображениях позволили выделить и обосновать два уровня проявления и девять степеней интенсивности выражения свойства. Каждая степень проявления динамичности вербально оценена с помощью значений лингвистической переменной.

Ключевые слова: динамичность/статичность, степень проявления, выраженность, уровни проявления, оценка степени выраженности.

T. Kurach

ASSESSMENT OF DEGREE OF DYNAMICS/STATICS IN GEOIMAGES

The essence of the concept of «dynamics» and the types of its manifestation have been revealed: the growth (rectilinear, curvilinear), decrease (rectilinear, curvilinear), cyclicity, periodicity (increase, decrease), fluctuation with a certain rhythm (frequency). The combination of dynamics with statics as to their expression on geoimages has been considered. The explored variants of dynamic manifestation on geoimages allowed to identify and justify two levels of manifestation and nine intensity degrees of the property expression. Each degree of dynamic manifestation is verbally assessed by the values of the linguistic variable.

Keywords: dynamics/statics, degree of manifestation, expression, levels of manifestation, rating assessment.

Вступ. Для картографічного моделювання актуальною є проблема осмислення єдиної системи геообразень, що складається із різноманітних видів і типів, які повсякчас поповнюються новими графічними зразками моделей. Визначення закономірностей зміни їх якостей чи властивостей та їх оцінка в залежності від призначення, масштабу та інших впливових чинників картографування дозволить вирішити проблему конструювання геообразень із заданими властивостями. Для забезпечення керування системою геообразень необхідно на основі інтеграції знань про теорію та методику конструювання (моделювання) геообразень виробити правила та алгоритми функціонування такої системи. Одним із перших етапів втілення запропонованої ідеї є поглиблене дослідження і диференціація основних властивостей геообразень.

Вихідні передумови. Відображення динаміки явищ на картографічних творах завжди було нагальною потребою. Розробка шляхів і методів створення динамічних моделей проблемно-практичної орієнтації з широкими можливостями ГІС-технологій набула актуальності в останні десяти-

ліття. Положення загальної теорії та методики відображення динаміки явищ викладені у працях О.М. Берлянта, Н.Л. Беручашвілі, Г. Моелеринга, Н. Троруера, В.П. Чепкасова, Л.О. Ушакової та ін.

Мета статті – висвітлити результати дослідження рівнів прояву динамічності/статичності на геообразженнях та оцінити ступінь їх вираження.

Виклад основного матеріалу. Принципове значення має об'єднання на геообразженнях динамічності/статичності просторового (двомірного або тримірного) та часового аспекту дослідження, що веде до побудови відповідних систем, розкриваючи взаємний зв'язок часових і просторових змін. Однак, традиційно для характеристики динаміки явищ, їх розвитку в часі застосовували графіки, таблиці та інші види некартографічних зображень, що пов'язано з труднощами передавання динаміки на картографічних творах. З розвитком комп'ютерних технологій створено геообразження, які здатні наочно передавати динаміку явищ і процесів у тримірному просторі, максимально наближену до реальності. Аналізуючи прояв динамічності на геообразженнях, можна стверджувати, що йдеться

про два види її вираження, що відповідає двом рівням прояву динаміки: 1) *традиційне картографічне відображення* динаміки (інформація за окремими датами чи періодами, графіки, діаграми, різночасові серії), на яких у різний спосіб показують зміни явищ і процесів у двомірному просторі; 2) *геоінформаційне відображення* на динамічних геозображеннях, на яких наочно спостерігається якісно-кількісна та просторово-часова зміна явищ і процесів за допомогою специфічних засобів у дво- та тримірному просторі (табл.).

Динаміка на окремому проміжку часу має певний характер прояву: зростання (прямолінійне, криволінійне); спадання (прямолінійне, криволінійне); циклічність, періодичність (зростання, убування); коливання з певним ритмом (частотою). Загалом динаміці притаманні всі види руху [3]. Отже, *динаміка* – це зміна, яка передає стан руху поступального чи зворотно-поступального для відображення переміщення у просторі-часі та якісно-кількісних змін явищ і процесів (зростання, спадання, циклічність, періодичність, коливання) з притаманними швидкостями під впливом діючих на неї чинників при існуючих умовах.

Часові зміни – важлива якість, яка притаманна всім геосистемам. Відображення часу проявляється у різних формах: дата створення (або виникнення) відносно початкового моменту, тривалість існування того чи іншого об'єкта і процесу. У вимірюванні часу свої категорії: а) моменти; б) тривалість; в) структура часу; г) час як відстань; ґ) форми руху. Зміни процесів і явищ у просторі мають свої форми прояву: а) місце виникнення або поширення; б) напрямок руху; в) швидкість зміни; г) просторове охоплення; ґ) форми руху [3].

Динаміка (в географічному розумінні) – це рух, який притаманний кожній нині існуючій географічній категорії. Однак, суто пізнавально, динамічні явища потрібно відрізнити від руху, який веде до розвитку географічних систем в історичному плані. На практиці іноді важко провести межу між динамічними процесами і змінами, які мають відношення до історії розвитку. Історичний підхід до явищ потребує їх вивчення не в статичності, а в динаміці. Пізнання динаміки необхідне і для прогнозів розвитку. Зокрема, одним із суттєвих практичних призначень карт динамічного змісту є обґрунтування географічних прогнозів. Вивчення динамічних явищ дозволяє встановлювати закономірності перебігу процесу, прогнозувати хід деяких з них, визначати міри впливу на ці процеси, знаходити нові якісні взаємозв'язки між ними. Динамічні явища досить важливо вивчати і в територіальному розрізі. У цьому відношенні достатньо досконалим засобом, який ще не повністю розкрив свої можливості, є карти динаміки. На них відображається рух, якісно й кількісно змінений розвиток будь-якого явища і процесу в часі та його переміщення у просторі.

Ураховуючи досвід картографії, О.М. Берлянт дає визначення поняття геозображення, що відображає динаміку геосистем: «...динамічні геозображення показують динаміку геосистем, їх виникнення, розвиток, минулі стани, зміни у часі та переміщення в просторі» [1, с.89]. Динамічність на геозображеннях розглядається разом із протилежною їй властивістю – статичністю. Особливістю динамічності є її не обов'язкова наявність на геозображеннях, що відрізняє її від інших властивостей, присутність яких однакова й безперечна на будь-яких видах геозображень. Наприклад, абстрактність і подібність завжди притаманні моделям, а їх відсутність призведе до зникнення моделі як такої. Динамічність чи елементи динаміки присутні не на всіх геозображеннях, що означає прояв на них іншої (протилежної) властивості – статичності. Динамічність не переходить у статичність і навпаки, а властивість динамічності має «абсолютний нуль», тобто відсутність прояву цієї ознаки на зображеннях, що відповідає наявності властивості статичності. І навпаки, значення «нуль» статичності означає наявність певного ступеня прояву динамічності. Статичність, на відміну від динамічності, не має рівнів прояву та означає відсутність руху, наслідків дії. Вона є наявною навіть на динамічних геозображеннях для окремих елементів, що залишаються у статичності. Важко уявити зображення, де всі елементи рухаються відносно якогось зафіксованого незмінного початку. Теоретично воно може існувати, але доцільність відображення такого рухливого зображення залишається під питанням.

Найпростіше відображення динаміки на картографічних зображеннях забезпечується використанням умовних позначень, що передають зміни у часі і просторі, наприклад, зростаючі значки, знаки руху, різночасові графіки та діаграми. Це є мінімальним проявом властивості динамічності на картографічних двомірних зображеннях (табл.). Динамічність може мати не явний прояв, який можливо безпосередньо прослідкувати, а прихований, тобто відображається не сама динаміка, а результат змін, що відбулися. Наприклад, це карти станів, змін (різниць) – карта зміни стану ландшафтів за 20 років. На таких зображеннях прослідковується більш складний характер зміни та динаміки процесів, і тому він оцінюється вище, ніж перший щабель.

Найвищим проявом динаміки на картах є серії різночасових карт, які передають стан явищ у різні моменти часу. Зіставляючи їх між собою, можна виявити зміни, які відбулися за певний період, і оцінити картометрично чи візуально величину цих змін, встановити їх напрямок, тенденцію та зробити на цій основі припущення про подальший розвиток і масштаби якісних, кількісних та просторово-часових змін досліджуваного процесу чи явища.

До різночасових карт належать карти, створені у різний час або такі, що фіксують стан одного

й того ж явища в різні моменти часу. До них відносяться карти (картографічні моделі), які укладені в різні історичні епохи і сучасні. Інший вид різночасових карт – це карти, які фіксують стан явищ у різні моменти. Їх складають за даними фактичних спостережень, за єдиними науково-методичними принципами, як правило, в одному масштабі і на однаковій географічній основі. До цього виду різночасових карт близькі оперативні різночасові карти, які використовуються для спостереження за швидкоплинними явищами. Різночасовими серіями можуть бути не лише карти, але й аеро- чи космознімки, за якими також прослідковуються різні види зміни у просторі й часі. Різночасові серії мають найвищий для традиційного картографічного рівня ступінь прояву динаміки, а значення лінгвістичної змінної відповідає суттєвому прояву ознаки (табл.). Нерідко, вивчаючи за різночасовими картами швидкоплинні явища, вдається виявити їх періодичність. Головну ознаку виявлення її мають забезпечити різночасові карти при дослідженні циклічності й періодичності - це фіксація характерних моментів у розвитку явищ, що вивчаються. Епізодичні й стрибкоподібні зміни теж можуть бути вивчені за допомогою порівняння карт. Ще один вид різночасових карт – карти-реконструкції минулих етапів у розвитку природи

позначень – особливих видів часових графічних змінних [3]. Використання ефектів варіювання і зміни інтенсивності тонового (тіньового, кольорового) зафарбування привертає додатково увагу користувача і підсилює сприйняття необхідної інформації, забезпечуючи значний прояв ознаки динамічності (табл.).

ІС-технології надають сьогодні можливості не лише змінювати елементи змісту зображення, але й рухати, змінювати саме зображення. Зміна проєкції та перспективи споглядання, обертання моделі, підсвічування, мерехтіння й інші ефекти динамічного прояву мають найвищий прояв ознаки. Створення ефекту руху над об'єктом, наближення чи віддалення від нього додають реалістичності моделі, є граничним проявом ознаки динамізму. Сьогодні можливим є не лише обліт території, але й просування у середовищі з ефектами освітлення й динаміки руху. До недоліків таких реалістичних динамічних моделей слід віднести проблеми передавання реального масштабу часу через технічні ускладнення, які з часом вдається усунути шляхом удосконалення технологій чи появи нових видів моделей із специфічними властивостями.

До методики візуалізації динамічних явищ і процесів належить створення картографічних просторово-визначених (координованих), а не лише

Таблиця

Вербальна оцінка ступеня прояву динамічності

| Рівні прояву динамічності просторово-часової змінної | Значення лінгвістичної змінної ознаки динамічності |
|--|--|
| Традиційне картографічне відображення динаміки | |
| 1. Статичне зображення. | Відсутність прояву ознаки |
| 2. Умовні позначення, що передають динаміку. | Мінімальний прояв ознаки |
| 3. Зображення, що передають зміну, тенденцію як констатацію факту за певний час. | Незначний прояв ознаки |
| 4. Різночасові серії. | Суттєвий прояв ознаки |
| Геоінформаційне відображення динаміки | |
| 5. Зміна окремих елементів змісту. | Дуже суттєвий прояв ознаки |
| 6. Зміна і варіювання інтенсивності тонового зафарбування. | Значний прояв ознаки |
| 7. Переміщення окремих елементів змісту по геообразу. | Дуже значний прояв ознаки |
| 8. Панорамування, обертання моделі. | Максимальний прояв ознаки |
| 9. Створення ефекту руху над об'єктом, моделлю. | Граничний прояв ознаки |

і суспільства. Побудова таких карт базується на екстраполяції різних даних і на експертних оцінках висококваліфікованих фахівців. Різночасові картографічні реконструкції можливі і для минулих епох, і для майбутніх (прогнози).

Геоінформаційна візуалізація – потужний засіб відображення динаміки явищ і процесів. Для цього розроблені особливі динамічні картографічні позначення шляхом розширення уявлення про графічні змінні на область часових змін. Для вираження динаміки необхідні такі змінні: 1) тривалість появи (існування) знаків; 2) швидкість їх зміни; 3) зміна величини (розміру, поширення); 4) ритм зміни. Кожна з цих категорій має на картах своє відображення і свою систему умовних

художньо-ефективних для сприйняття, анімаційних послідовностей, фільмів, стереофільмів, кіноатласів, динамічних голограм та ін. видів рухомих геообразень. Серії тематично і просторово пов'язаних кадрів відтворюють на екрані монітора послідовні стадії, етапи станів (динамічні фази, траєкторії) явищ і процесів. Фільми можуть складатися з різночасових слайдів окремих карт або серії знімків, узгоджених із «стробоскопічним» ефектом фільмоскопії.

Серед специфічних властивостей, що притаманні динамічним геообразуванням, можна зазначити такі:

– *часовий масштаб* (демонстрація анімацій проводиться у різних режимах, у т. ч. в реальному масштабі часу);

– *мультимедійність* (поєднання звукового супроводу з переглядом карт-фільмів);

– *інтерактивна керованість* (можливість змінювати швидкість демонстрації та послідовність кадрів, деталізуючи або узагальнюючи певну динамічну ситуацію, уповільнюючи або прискорюючи рух);

– *часова генералізація* (оптимальне поєднання просторової і часової розрізненості);

– *динамічні умовні позначення* (застосування специфічних позначень для відображення якісних і кількісних змін об'єктів дослідження та їх рух у просторі відображення, тенденцій розвитку якісно-кількісних просторово-часових змін);

– *виразна наочність* (особливості візуального сприйняття рухливих зображень).

Зазначені особливості прояву, вираження динамічності/статичності дозволяють розробити, завдяки застосуванню лінгвістичної змінної, оцінку ступеня інтенсивності прояву властивості на геозображеннях (табл.). Лінгвістичною називають змінну, значеннями якої є слова або речення природної або штучної мови [2]. Виділено 9 ступенів інтенсивності

прояву із поступовим збільшенням значущості властивості - від 1-го (відсутність прояву ознаки) до 9-го (граничний прояв ознаки).

Висновки. Динамічні геозображення є ефективним засобом візуалізації інформації. У результаті дослідження динамічності виділено два рівні прояву властивості (традиційне картографічне відображення динаміки та геоінформаційне відображення) і дев'ять ступенів інтенсивності прояву, що відображені вербально у вигляді значень лінгвістичної змінної. Окреслено специфічні властивості динамічних геозображень: часовий масштаб; мультимедійність; інтерактивна керованість; часова генералізація; динамічні умовні позначення; виразна наочність. Дослідження та оцінювання основних модельних властивостей геозображень дозволить отримати результати поширити за аналогією на інші специфічні властивості окремих видів таких зображень та оцінити їх завдяки проявам динамічності.

**Рецензент – кандидат географічних наук,
професор А.М. Молочко**

Література:

1. Берлянт А.М. Теория геоизображений / А.М. Берлянт. – М.: Геос, 2006. – 262 с.
2. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. – М.: Мир, 1976. – 167 с.
3. Курач Т.М. Картографічне дослідження динаміки демографічних процесів в Україні / Т.М. Курач. – К.: Ін-т передових технологій, 2004. – 70 с.

УДК 911 : 528.855

В.Б. Мальшев

Институт географии Российской АН, г. Москва

И.К. Жемерова

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина



РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ СПЕКТРАЛЬНЫХ И ПРЕДМЕТНО-СПЕЦИФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТОВ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

В статье рассмотрен мировой опыт по созданию баз данных спектральных и предметно-специфических характеристик объектов земной поверхности. Предложен оригинальный подход к созданию таких баз данных для хранения, интерпретации данных дистанционного зондирования Земли и характеристик наземных объектов.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, база данных, спектральные сигнатуры, предметно-специфические характеристики наземных объектов.