



УДК 528.9

Кононенко С.І.,
старший викладач кафедри геодезії, картографії і кадастру
Уманський національний університет садівництва

Шемякін М.В.,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри геодезії, картографії і кадастру
Уманський національний університет садівництва

Удовенко І.О.,
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри геодезії, картографії і кадастру
Уманський національний університет садівництва

ПЕРСПЕКТИВИ РЕАНІМАЦІЇ КАРТОГРАФІЇ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТА ФОТОГРАМЕТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглядається сутність сучасної картографії, специфіка застосування цифрових топографічних карт і знімків, проаналізовано основні етапи використання безконтактних технологій у картографуванні та наголошено на доцільності оконтурювання або підсвітки об'єктів у процесі створення сучасних карт місцевості.

Ключові слова: картографування, цифрова карта, технології, умовні знаки.

В статье рассматривается сущность современной картографии, специфика применения цифровых топографических карт и снимков, проанализированы основные этапы использования бесконтактных технологий в картографировании, отмечена целесообразность оконтуривания или подсветки объектов в процессе создания современных карт местности.

Ключевые слова: картографирование, цифровая карта, технологии, условные знаки.

Kononenko S.I., Shemiakin M.V., Udovenko I.O. PERSPECTIVES OF CARTOGRAPHIC REANIMATION ON THE BASIS OF MODERN GEOINFORMATION AND PHOTOGRAPHIC METHODOLOGY TECHNOLOGIES

The rapid development of geographic information systems, the penetration of GIS technologies into more and more sectors of human activity forced us to talk about the ideological death of cartography as a field of knowledge.

The idea of mapping the earth's surface through several surfaces of relativity remains the dominant feature of modern cartography. But, over the last 10-15 years, the quantity, and most importantly - the quality of knowledge about the Earth as a planet has increased. And this makes it possible to adapt them to modern processing technologies.

Cartographic queries changed. Earlier, 25-30 years ago, most of the map data and materials on the territory of the former USSR had the stamp "secret" or "for official use". Exceptions were educational, tourist and inspection maps. Aerospace photos were almost completely inaccessible to the user community (except educational and surveying). And now it is difficult to find a branch of human activity, where maps and cartographic materials for cartographic purposes are not used.

The development of technologies for creating a cartographic image, graphic and semantic load of the map is associated with the development of remote ways of fixing objects and phenomena of reality.

The use of digital technologies today allows us to conclude that in the near future contouring or back-lighting of objects will replace flat-panel symbols, dashes and fillings.

There will not be white spots on the map - all objects and outlines will have textured fillings that are best suited either to the real look of the object, or to some of its characteristics.

Creating a modern electronic map requires a special approach to legend, design and compilation of a mapping document.

Key words: mapping, digital map, technologies, conditional signs.

Постановка проблеми. Швидкий розвиток геоінформаційних систем, проникнення ГІС-технологій у все більшу кількість галузей людської діяльності змусили говорити про ідеологічну смерть картографії як галузі знань [1, с. 87].

Ідея картографування земної поверхні через декілька поверхонь відносності (Земля→геоїд→референц еліпсоїд→допоміжна поверхня картографування→пласка карта) лишається домінуючою в сучасній картографії. Але впродовж останніх 10-15 років кількість, а головне – якість знань про Землю як планету збільшилась.

Зросла кількість каналів і можливості цифрової передачі характеристик і координат точок. За результатами цифрового фотографування місцевості тепер можна отримати до 300 характеристик об'єктів або явищ.

Змінилися запити до картографічних матеріалів. Раніше, 25-30 років тому більшість картографічних даних і матеріалів на території бувшого СРСР мали гриф «секретно» або «для службового користування». Винятком були навчальні, туристичні і оглядові карти. Аерокосмічні фотознімки були майже зовсім недоступними для користувацького загалу (крім навчальних і оглядових). Нині важко знайти галузь людської діяльності, де б не використовувалися карти і фотоматеріали картографічного призначення.

Змінилося коло користувачів. Кожна людина, що має смартфон, нині має можливість користуватися Google-картами або іншими схожими сервісами. Постійно шириться ГІС-технологія, що застосовується майже у всіх галузях знань [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Означеними питаннями займаються сучасні вітчизняні дослідники: Артемьев Ю.М., Шумова О.В. [3], Иванов А.Г., Крылов С.А., Татарников А.Н. [7]. Дослідники актуалізують впровадження сучасних цифрових технологій у розвиток картографії як прикладної науки.

На фоні тектонічних зрушень спостерігається зростання кількості користувачів карт і аерокосмічних знімків, які стали доступнішими і зрозумілішими завдяки мережевим технологіям, мобільним телефонам і сервісам

штибу Google Earth або SAS Planet. Цифрові топографічні карти і знімки стали популярними і затребуваними. Масовий користувач [3, с. 27], що, як правило, не є спеціалістом у геодезичних науках і картографії, висуває до картографічного матеріалу вимоги, що не корелюються з ідеологією картографування:

- 1) зменшення кількості умовних знаків;
- 2) перехід на «випадаючі» під час наведення характеристики об'єктів;
- 3) використання «прозорих» заливок і штриховок;
- 4) спрощення зображення до рівня схеми;
- 5) узагальнення зображення (навіть за рахунок зниження точності);
- 6) розміщення карти на одному листі або екрані;
- 7) відсутність легенд і спрощення компоненток.

Виклад основного матеріалу. Від кінця XIX сторіччя фотограмметричні технології створення карт не тільки увійшли в картографію як джерела просторових (координати і параметри) і атрибутивних (характеристики і якісні показники) даних, а й стали основним способом створення картографічних творів [1, с. 86]. Очевидно, що якість, зміст, ідеологія картографічних творів безпосередньо і однозначно залежать від технологій, що були використані під час їх створення.

Розвиток технологій створення картографічного зображення, графічного і смислового навантаження карти пов'язаний із розвитком дистанційних способів фіксування об'єктів і явищ дійсності.

Проаналізуємо основні етапи використання фотограмметричних технологій у картографуванні.

Перший етап – середина XVIII ст. Дистанційні методи, переважно наземні, засновані на використанні так званої «камери обскури» – найпростішого оптичного приладу з щільовим об'єктивом. Відображення об'єктів місцевості таким способом виконувалося вручну на вощеному папері.

Якість зображення значно залежала від художніх здібностей і окоміра оператора. Динамічні процеси таким способом відбити було неможливо. Але застосування цієї технології дозволяло значно прискорити процес



створення графічних документів – фронтальних планів споруд.

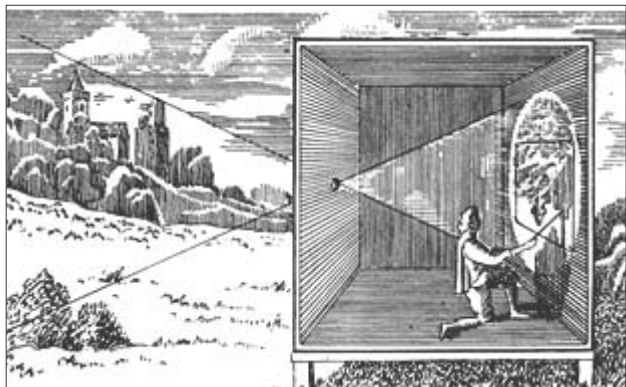


Рис. 1. Принцип знімання камерою обскурою.

Джерело: [4]

На цьому етапі розвитку картографії використовуються різноманітні картуші, насичені і численні кольорові палітри, художнє оформлення зарамочного простору карти, оригінальні шрифти і різноманітні підходи до відображення дійсності. Картограф мав бути неабияким художником, через що фантазія і творчий політ, бувало, заважали реальності й інформативності матеріалу. Особистість картографа на цьому етапі розвитку картографії значно впливає на зміст і вигляд карти.

Другий етап – середина XIX ст. – зумовлений винаходом фотографії. Застосування наземного, а пізніше і повітряного (з повітряних куль-монгольф'єрів) фотографування місцевості для складання планів різного призначення дозволяло скоротити час на виготовлення картографічних матеріалів, призвело до розробки нових умовних знаків, дозволило підвищити точність картографічного зображення за рахунок використання геометричної генералізації форми об'єктів.

Зменшився вплив графічної майстерності виконавця на результат знімання. І хоч переважна більшість камерального опрацювання матеріалів проводилася вручну, в топографії і картографії почали з'являтися окремі механізовані процеси, де вплив людського фактору взагалі і індивідуальності виконавця зокрема мінімізувався.



Рис. 2. Перша у світі фотографія (дагеротип)

Джерело: [5]

Винайдення фотографії змінило і процес видавництва карт. Він стає механізованим, і особистість картографа все менше впливає на результат.

Третій етап – початок XX ст. – пов'язаний із застосуванням повітряних апаратів важчих від повітря – авіації. Широке використання авіаційних носіїв для фотографування місцевості призвело до того, що до 30-х років XX ст. аерофототопографія стала основним способом створення планових картографічних документів. Використання фотопланів змінило технологію видання карт, вплинуло на оперативність відбиття об'єктів і явищ. Почала мінятися мова карти, картографічні умовні знаки ставали більш абстрактними.



Рис. 3. Повітряне фотографування з аероплану (початок XX ст.)

Джерело: [6]

Четвертий етап – 30-80 рр. XX ст. Упровадження стереоскопічних технологій, заснованих на використанні оптичних або анагліфічних стереоскопів, дозволило відбивати по аерофотознімках рельєф місцевості. Стереофотограмметричні технології до 50-х років XX ст. майже повністю витіснили інструментальні знімання із картографії. Відтепер інструментальні методи топографічних знімань застосовувалися як допоміжні, або у випадках неможливості аерофотографування, або під час знімання невеликих ділянок земної поверхні.

Усе це вплинуло на якість картографічних документів. У менших об'ємах почали використовуватися заповнюючі умовні знаки, змінилися підходи до генералізації об'єктів, з'явилися поняття масштабного ряду карт, були встановлені залежності між картами різних масштабів, виконаними на одну територію. Виникли фотокарти і стереокарти – прообрази сучасних 3D-моделей. З'явилися нові картографічні проєкції (наприклад, стереографічні).

Кarti все більше формалізуються. Дуже рідко використовується художнє оформлення карт, характерне для XV–XVII ст. Художні здібності виконавця вже не впливають на якість карти. Картографічна генералізація об'єктів, контурів і явищ виконується переважно на математичній основі, принаймні під час генералізації застосовуються математичні формули і статистичні підходи [7, с. 34.]. Особистість картографа все менше впливає на зміст і вигляд карти.

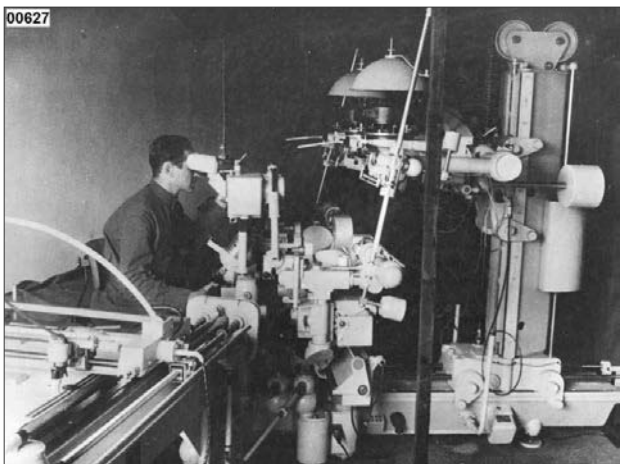


Рис. 4. Обробка стереопар на стереофотограмметричному приладі (середина XX ст.)

Джерело: [8]

П'ятий етап – кінець XX ст. і до нашого часу. Зазначений етап зумовлений широким застосуванням цифрових технологій. Цифрова фотограмметрія дозволила мінімізувати апаратну компоненту технологій за рахунок математичної обробки координат точок цифрових знімків. Сьогодні для створення ортофотопланів із рельєфом, позначеним горизонталями або цифрових 3-D моделей місцевості, використовуються комп'ютери. Стереоскопи (оптичні, растрові або значно рідше – анагліфічні) використовуються переважно для збору стереоданих під час дешифрування стереопар.

Звичайно, що такі технології створення картографічних матеріалів змінюють перелік, зовнішній вигляд і математичну основу карт. Усе активніше в картографії застосовуються об'ємні і динамічні моделі об'єктів і явищ [9].

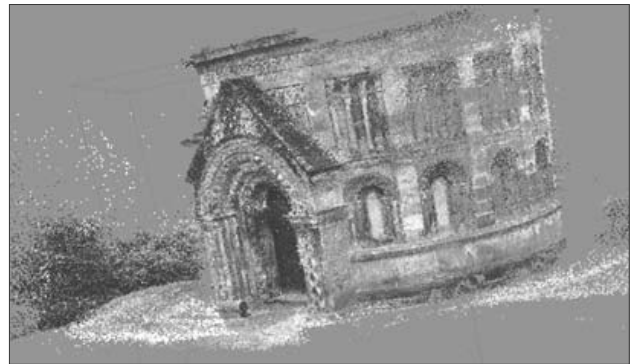


Рис. 5. Фрагмент 3-D моделі об'єкта

Джерело: [10]

Навіть під час створення двомірних картографічних документів (топографічних і фронтальних планів, профілів, розрізів тощо) все частіше використовуються текстурні заливки, що характеризують стан об'єкта. Усе частіше в картографуванні використовується не умовний знак, а «підложка» у вигляді фотознімка.

Цей процес зумовлений усе більш широким використанням картографічних матеріалів у житті людства. Повсякчасне використання карт у побуті змушує обмежувати кількість спеціальних формалізованих зображень, які або відомі лише вузькому спеціалісту, або потребують пояснень на окремому аркуші (у вікні) – легенді.

Така ситуація поступово призводить до того, що текстурні заливки, що характеризу-



Рис. 6. Фрагменти карти м. Києва з сервісу Google Earth

Джерело: [11]

ють реальний стан і вигляд об'єкта, поступово витісняють умовні знаки.

Другим характерним елементом сучасних комп'ютерних топографічних зображень є використання напівпрозорих ліній і фігур-примітивів – для упорядкування, генералізації і роз'яснення реальних контурів об'єктів місцевості.

Так, на рис. 6 автомобільні дороги вказані напівпрозорими лініями. Ці лінії, хоч і не завжди співпадають з реальними розмірами доріг, але при масштабуванні зображення ідеально відображають (підкреслюють) їх місце розташування. Використання таких технологій сьогодні дозволяє зробити висновок про те, що в недалекому майбутньому оконтурювання або підсвітка об'єктів замінить площинні умовні знаки, штрихування і заливки. На карті буквально не залишиться білих плям – усі об'єкти і контури будуть мати текстурні заливки, що найкраще відповідають або реальному вигляду об'єкта, або якійсь його характеристиці.

Висновки. Картографія початку XXI ст. – це, перш за все, робота із цифровими базами просторових даних, створення комп'ютерних і електронних карт для вивчення дійсності, розробка і впровадження нових комп'ютерних методів складання карт і їх використання. Створення сучасної електронної карти вимагає особливого підходу до легендування, оформлення, дизайну, проектування і складання картографічного документу.

Існування картографії як науки на сучасному етапі пов'язано із створенням баз просторових і атрибутивних даних великого об'єму. Новий картографічно-інформаційний простір не може бути упорядкований і навіть досягнутий старими картографічними прийомами. Плaskі карти і умовні знаки поступово відходить із вжитку.

Сучасні тенденції розвитку технологій зумовлюють необхідність швидкого і ефективного реагування на наявність досить великого об'єму інформації, застосування нових методів обробки та використання цієї інформації, що обов'язково повинні призвести до створення цілих систем (окремих сервісів) базової просторової інформації з пов'язаними з нею нормативними та мультимедійними даними.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Кононенко С.І., Шемякін М.В., Удовенко І.О. Особливості впливу сучасних технологій на розвиток картографії. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2017. № 2. С. 85–90.
2. Україна переходить на «цифрову економіку». Що це означає. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2385945-ukraina-perehodit-na-cifrovu-ekonomiku-so-ce-oznacae.html>.
3. Артемьев Ю., Шумова О. 15 лет частной картографии в России. Опыт работы частного картографического издательства. Вестник СПбГУ. 2005 г. № 7. С. 23–34.
4. Walk-In Camera Obscura. URL: <http://www.kickstarter.com/projects/1570086406/walk-in-camera-obscura>.

5. Что такое дагеротип? URL: [//sgalagan.com/2016/01/chto-takoe-dagerotype/](http://sgalagan.com/2016/01/chto-takoe-dagerotype/).

6. Мне сверху видно всё, ты так и знай! The Photonews Post. URL: [//www.photo-news.net/2014/11/](http://www.photo-news.net/2014/11/).

7. Иванов А.Г., Крылов С.А., Татарников А.Н. Автоматизированная картографическая генерализация. Геодезия и картография. 2000. № 1. С. 33–36.

8. Фотоархив картографии СССР «Камеральные работы» ОАО «Уралмаркшейдерия». URL: [//foto.usgik.ru/foto_ussr/10003550/10003677/](http://foto.usgik.ru/foto_ussr/10003550/10003677/).

9. Making Maps: A Visual Guide to Map Design for GIS by John Krygier PhD and Denis Wood PhD English | ISBN: 1593852002 | edition 2005 | PDF | 303 pages.

10. Фрагмент 3-D моделі об'єкта. URL: [//habrastorage.org/getpro/geektimes/post_images/edc/95c/a70/edc95ca705e44985e4bfef319f2dcbc4.jpg](http://habrastorage.org/getpro/geektimes/post_images/edc/95c/a70/edc95ca705e44985e4bfef319f2dcbc4.jpg).

11. Карти Google. URL: [//www.google.com.ua/maps/@50.424124,30.5707844,138m/data=!3m1!1e3](http://www.google.com.ua/maps/@50.424124,30.5707844,138m/data=!3m1!1e3).