

## **ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ НА КАРТАХ**

В статті проаналізовано ретроспективний аналіз зображення рельєфу на картах. Визначено головні способи зображення рельєфу.

**Ключові слова:** карта, рельєф, способи зображення рельєфу, ландшафт, земна поверхня.

**Вступ.** Рельєф є один з основних компонентів ландшафту, який представлений на географічних картах різноманітними способами зображення вже не одне століття. Ще в IV столітті до н. е. грецький астроном Піфій склав топографічний опис та карти майже всіх відомих у той час земель. Відомості про рельєф через недосконалі способи визначення мали наближений характер.

**Постановка проблеми.** Звертаючись до топографічної і картографічної літератури, довелося зіштовхнутися з дуже цікавим явищем: в офіційних інструкціях з топографічної зйомки звичайно відсутнє чітке і ясне визначення поняття рельєфу земної поверхні і відсутні вказівки на залежність характеру зображення рельєфу від його генезису. У той же час, здавалося б, ці питання повинні одержати вичерпну характеристику саме в літературі, присвяченій способам і методам зображення рельєфу.

**Аналіз останніх публікацій.** Наукові праці щодо характеру та специфічних вимог зображення рельєфу висвітлено у працях [1-12], що нашоухе на поглиблене наукове вишукування в цій площині.

**Метою статті** є вивчення способів зображення рельєфу на картах у формі ретроспективного аналізу від стародавніх часів до сьогодення, класифікація зображення рельєфу на картах за основними підходами, висвітлення основної тенденції в удосконаленні способів зображення рельєфу на картах.

**Виклад матеріалу дослідження.** В інструкціях з топографічної зйомки для масштабів карт 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 повідомляються тільки основні умови, що повинні дотримуватися при

зйомці для правильного зображення характеру і форм рельєфу, без обліку походження цих форм. Деякий крок у цікавому для нас напрямку, має місце у проекті «Наставляння зі складання та підготовки до видання державної карти СРСР у масштабі 1: 100 000», де поряд із загальними основними положеннями, яким повинне задовольняти зображення рельєфу, подано досить у широкому трактуванні визначення поняття рельєфу, як результату впливу зовнішніх сил на внутрішню структуру Землі і вказується на зв'язок різних форм рельєфу з їх генезисом і на необхідність вивчення будови рельєфу для правильного його зображення.

Ряд наукових праць цю проблему трактують саме так: у відомій праці [6] «кожний процес створює різні, тільки йому властиві форми рельєфу і правильна передача цих форм визначає зображення горизонталей і забезпечує читаність на карті типів рельєфу»; Я. С. Едельштейн визначає поняття рельєфу в такий спосіб «сукупність форм поверхні, що характеризують ту чи іншу частину літосфери, називають рельєфом. Рельєф складається з окремих елементів – елементарних форм»; І.С. Щукін відзначає, що земна поверхня (літосфера) виявляє відхилення від теоретичної поверхні загального земного еліпсоїда обертання у вигляді різної величини нерівностей (від океанічних западин і континентальних масивів до дрібного розчленування останніх на самі незначні нерівності) і «ці елементарні складові частини рельєфу називаються формами земної поверхні»; з найбільш вичерпною ясністю й обґрунтованістю визначення поняття рельєфу подано у працях по геоморфології «Поверхня Землі – це сукупність нерівностей різних розмірів, а рельєф – сукупність усіх форм земної поверхні для певної ділянки та Землі загалом» [9 – 10].

Треба констатувати, що в топографії і геодезії питанням класифікації рельєфу дотепер приділялося дуже мало уваги. У ряді галузевих інструкцій з виробництва топографо-геодезичних та нівелірних робіт застосовуються класифікації рельєфу, засновані переважно на принципі поділу місцевості на кілька категорій, у залежності від ступеня пересіченості і складності ситуації. В інструкціях стали зустрічатися спроби класифікації рельєфу за загально морфологічними ознаками. Тобто стає зрозуміло, що встановлення закономірностей у зображенні форм рельєфу без висвітлення питань його походження, генезису, що змінює форми

рельєфу стало непосильною задачею для топографів [10]. У новітніх інструкціях вже виразно говориться про типові форми рельєфу з правильною вказівкою на те, що у відомих сполученнях ці форми рельєфу складають визначені морфологічні ландшафти (гірські, яружно-ерозійні, заплав річок, долинно-балкові, карстові, рівнинні, сипучих пісків ландшафти). Впливу геоморфологічного принципу на класифікацію морфологічних ландшафтів притримувалися І. С. Щукін, Я. С. Едельштейн, Г. Д. Ріхтер.

В залежності від підходу вивчення, масштабу, призначення та часу складання рельєф характеризується двома основними підходами щодо відображення на картах : *загальногеографічним (топографічним)* та *тематичним*.

*Загальногеографічні способи зображення рельєфу* передають: метричність зображення, об'ємність, випуклість його форм, пластичність зображення, безперервність його поширення, морфологічні особливості. *Тематичне відображення на картах* унаочнює його як якісні, так і кількісні відмінності, такі як: походження та вік форм, глибина та густота розчленування, крутизна схилів, поверхні вирівнювання та інше.

Рельєф на карті відображається з багаточисленними способами картографічного зображення, так і у поєднанні з його різноманітними різновидами. На фізичній поверхні Землі зустрічаються різноманітні нерівності, які в своїй сукупності утворюють рельєф. Рельєф в природі утворюється із різних сукупностей основних форм. Способи зображення рельєфу, що їх застосовують на топографічних картах, дозволяють показувати *природні* та *штучні форми* (рис. 1). До перших відносять горб, гору, хребет – позитивні форми рельєфу, які піднімаються над місцевістю. Улоговина, долина, лощина, балка, яр – негативні форми рельєфу, що розташовані нижче від площини горизонту. Штучними формами рельєфу, які утворилися внаслідок господарської діяльності людини є могила (курган), яма, насип і виїмка вздовж доріг, закріплені уступи полів на схилах тощо.

Рельєф місцевості на топографічних картах і планах зображують горизонталями. *Горизонталями* називають лінії земної поверхні, які проходять через точки з однаковими висотами.

Існуючими **способами зображення рельєфу є ізолінії (ізогіпси)** (рис. 2). Ідея цього способу належить нідерландському інженерові Крукісу, який видав у 1733 р. карту річки Мерведе з зображенням

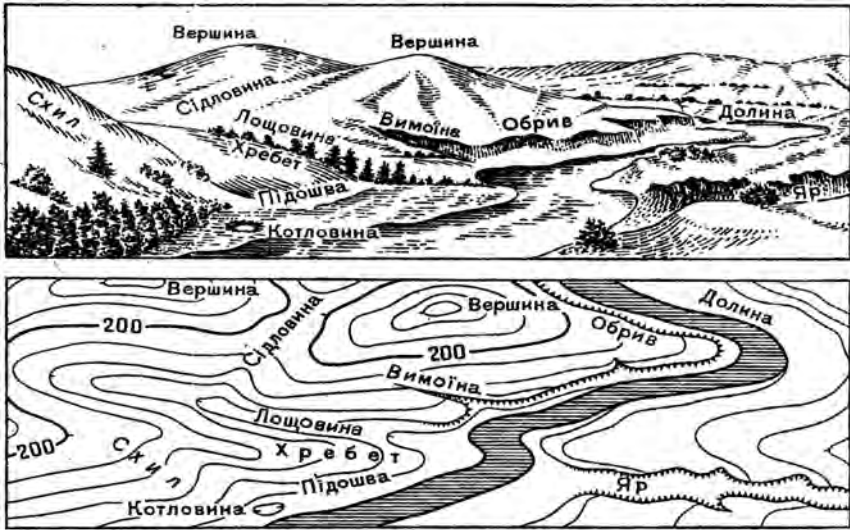


Рис. 1. Форми рельєфу

рельєфу дна ізобатами. В подальшому цей спосіб вдосконалили французькі вчені Бюаш, Дюкарл, Тріель при складанні карти Франції. Загального поширення спосіб горизонталей набув з середини XIX сторіччя.

*Потовщені горизонталі.* Для посилення наочності зображення рельєфу було запропоновано спосіб потовщених горизонталей російським інженером Тотлебенем і австрійським картографом Пауліні. *Освітлені і (затемнені) горизонталі* розробив докладно

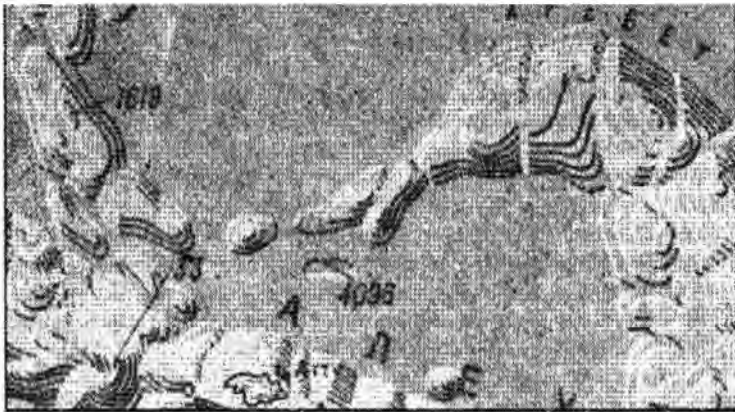


Рис. 2. Ізолінії



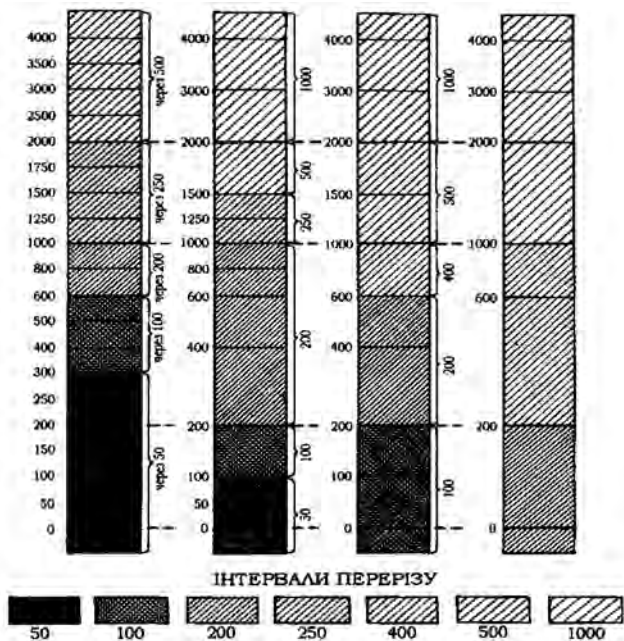
**Рис. 3. Потовщені горизонталі**

Пауліні. Пізніше стали застосовувати друк горизонталей у двох фарбах: білої на освітлених і, чорної на затінених, плавно змінюючи при цьому товщину ліній при переході від світла до тіні (спосіб Танака, вперше застосував для картографування рельєфу дна Тихого океану) (рис. 4).



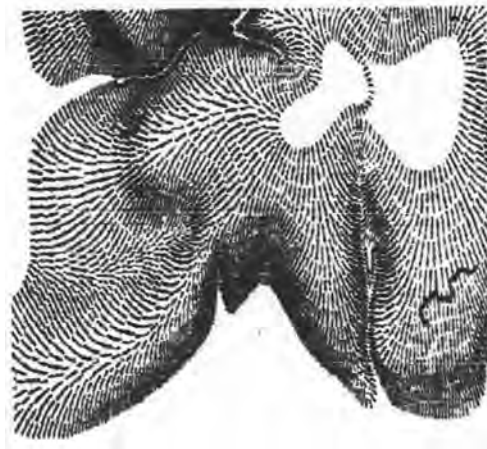
**Рис. 4. Освітлені і (затемнені) горизонталі**

Подальшим кроком вперед щодо цього є *гіпсометричний спосіб зображення рельєфу*. Гіпсометричні карти і методи пофарбування ступенів висот, запропоновані картографами Семашко, Гауслабом, Сідовим, Лейпольдтом, Пейкером (рис. 5). Наочна передача



**Рис. 5.** Гіпсометричний спосіб зображення рельєфу

зовнішнього вигляду форми земної поверхні, що створює ефект опуклості (об'ємності), найкраще досягається способами тіньової пластики (рис. 6-8): *штрихи, відмивання, фоторельєфу,*



**Рис. 6.** Штрихи крутості

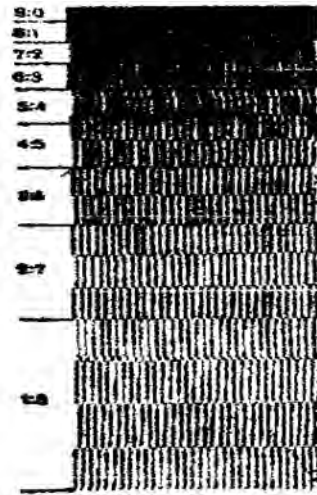


Рис. 7. Шкала штрихів Лемана

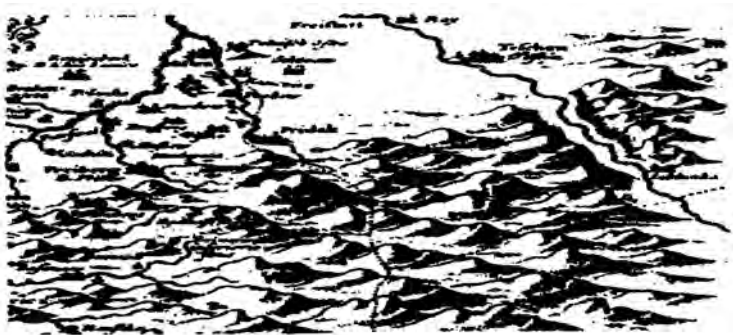
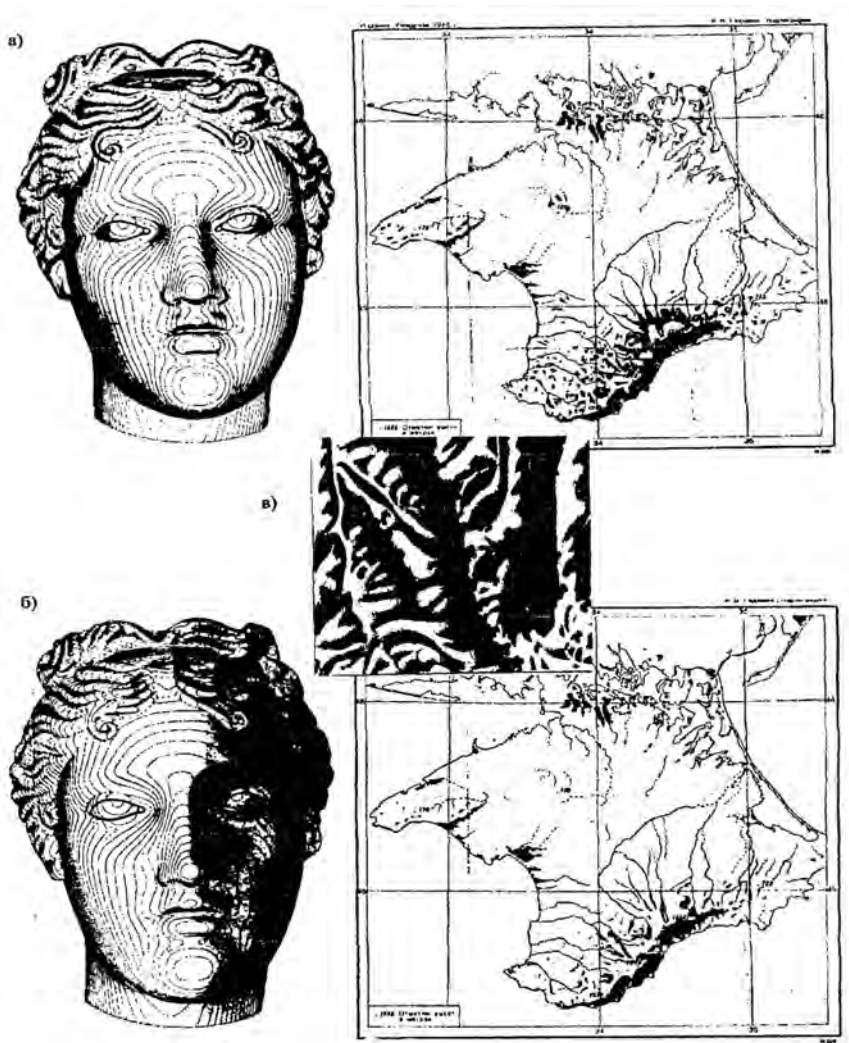


Рис. 8. Перспективне (картинне) зображення

*перспективним зображенням.*

Спосіб штрихів (відтінення схилів різної крутості) розроблено в кінці XVIII ст. саксонським топографом Леманом (шкала Лемана – товщина штрихів і проміжок між ними змінюється) (рис. 7). Розрізняють *штрихи крутості* (чим крутіше тим темніше) й *тінюві штрихи* (при бічному освітленні північно-західного напрямку). Спосіб перспективного зображення (рис. 8) забезпечує наочну передачу рельєфу у вигляді картинного рисунка, його великих форм, різних за морфологією типів рельєфу. Карти з перспективним зображенням рельєфу називають *фізіографічними*. Спосіб фоторельєфу,

коли півтонове зображення суші отримують фотографуванням тривимірної моделі місцевості за найсприятливішого напрямку освітлення. Основним пластичним способом зображення рельєфу є спосіб тіньового відмивання. Відмивання здійснюють за бічного (косого) – рис. 9, б; прямовисного – рис. 9, а; комбінованого – рис. 9,



**Рис. 9. Відмивання:** а) прямовисне (зенітне) освітлення; б) бічне (косе) освітлення; в) комбіноване освітлення



в освітлення. Своєрідним способом зображення рельєфу є *блок-діаграми* (рис. 10). *Електронні блок-діаграми* (рис. 11) рельєфу одержують у вигляді перспективно зміщених горизонталей або як

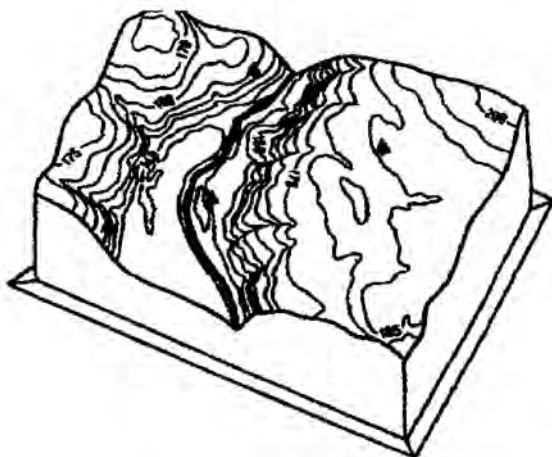


Рис. 10. Блок-діаграми



Рис. 11. Електронні блок-діаграми

систему пересічених профілів.

**Висновки і перспективи дослідження.** Способи зображення рельєфу на географічних картах пройшли довгий час свого становлення. З розвитком топографічних зйомок поступово удосконалювалися і способи зображення рельєфу. Прослідковуються нові тенденції в удосконаленні способів рельєфу на картах за допомогою автоматизації картографічних робіт, що привело до створення та використання *цифрових моделей рельєфу*, що дозволить поновити рельєф в горизонталях за допомогою процедур інтерполявання, екстраполяції чи апроксимації.

**Рецензент – доктор географічних наук, професор  
О. Ю. Дмитрук**

### **Література:**

1. *193. Берлянт, А. М.* Картографический метод исследования / Берлянт А. М. – М. : Изд-во Московского университета, 1978. – 257 с.
2. *Берлянт, А. М.* Картография / Берлянт А. М. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 336 с.
3. *Божок, А. П.* Картография : [підручник] / Божок А. П., Осауленко Л. Е., Пастух В. В. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 252 с.
4. *Гедымин, А. В.* Картография / Гедымин А. В. – М. : Учпедгиз, 1946. – 174 с.
5. *Заруцкая, И. Л.* Методы составления рельефа на гипсометрических картах / Заруцкая И. Л. – М., Изд-во геодезической литературы, 1958. – 216 с.
6. *Колдаев, П. К.* Пластическое изображение рельефа на картах : учебник / П. К. Колдаев. – М. : Геодезиздат, 1956. – 127 с.
7. *Людт, Г. М.* Картознавство / Людт Г. М. – К. : Радянська школа, 1951. – 404 с.
8. *Макеев, З. А.* Основные типы рельефа Земной поверхности в изображении на картах / Макеев З. А. – М. : Изд-во геодезической и картографической лит. ГУГК при СНК СССР. – 1945. – 156 с.
9. Рельєф України. Навчальний посібник / [Б.О. Вахрушев, І.П. Ковальчук, О.О. Комлев, Я.С. Кравчук та ін] ; за загальною редакцією В.В. Стецюка. – К. : Видавничий дім «Слово», 2010. – 688 с.
10. *Стецюк, В. В.* Основи геоморфології : Навч. посіб. /

В. В. Стецюк, І. П. Ковальчук [за ред. О. М. Маринича]. – К. : Вища шк., 2005. – 495 с.

11. *Сысоев, К. А.* Основы геодезии и картографии / Сысоев К. А. – М. : Недра, 1974. – 144 с.

12. *Фокина, Л. А.* Картография с основами топографии / Фокина Л. А. – М. : ВЛАДОС, 2005 – 335 с.

13. *Ульянинский, В. Ю.* Формы земной поверхности и их изображение на плане и карте / Ульянинский В. Ю. – М. : Кнебель, 1914.

И. К. Нестерчук

### **ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЛЬЕФА НА КАРТАХ**

В статье проведен ретроспективный анализ изображения рельефа на картах. Определено главные способы изображения рельефа

**Ключевые слова:** карта, рельеф, способы изображения рельефа, ландшафт, земная поверхность.

I. Nesterchuk

### **THE DEPICTION OF RELIEF ON MAPS**

The retrospective analysis of the relief depiction is given in this article. The main methods of relief representation are defined.

**Key words:** maps, relief, ways of depiction, landscape, the larch surface.

Надійшла до редакції 29 вересня 2012 р.