

О.В. Афанасьєв

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ АСПЕКТІВ СТАНОВЛЕННЯ КАРТОГРАФІЇ

Технологічний прогрес торкнувся практично всіх сфер діяльності людини. У двадцять першому столітті важко уявити світ без ноутбука або смартфона, без програмного забезпечення, що дозволяє швидко і ефективно вирішувати потрібні завдання. Сильно змінилася і сучасна картографія. Здійснюючи географічні відкриття, людство від дуже стародавніх карт і протопланів дійшло математичної картографії, а технологічний прогрес дав можливість створювати електронні карти, без яких сьогодні не обходиться жодна сучасна людина.

Картографія як наука тісно пов'язана з географією, а географічні відкриття у минулому довгий час були інструментом картографії. Наочним прикладом цього є відкриття Колумбом Нового Світу та кардинальні зміни уявлень людства про світ. Досягнення сучасної картографії базуються на технологічному прогресі.

Далеко не кожна наука може похвалитися такою багатою історією свого становлення як картографія, адже її коріння сягає давніх часів і кожен історичний період становлення картографії як науки пов'язаний з видатними відкриттями людства і кожен по-своєму цікавий для вивчення.

Шлях становлення картографії як науки умовно можна поділити на чотири періоди: картографія стародавнього світу; картографія періоду великих географічних відкриттів мореплавців; картографія, що базується на технічному прогресі та математичній основі; найновіша картографія з використанням сучасних технологій.

Картографія з'явилася, щойно людина навчилася визначати координати. Сучасна картографія є складним технологічним процесом, що базується на фундаментальних досягненнях науки і техніки. Якщо раніше карти висікалися на камінні, створювалися за допомогою пензля та пергаменту, то сьогодні це досконалий процес, що дозволяє отримати електронну карту та її візуалізацію з використанням сучасних технологій, доступних практично кожному.

Ключові слова: карта, картографія, технології, географія, відкриття, проєкція, математична картографія.

Постановка проблеми

Нові технології дуже швидко і непомітно увійшли до нашого життя. Технологічний прогрес торкнувся практично всіх сфер діяльності людини. У двадцять першому столітті важко уявити світ без ноутбука або смартфона, без програмного забезпечення, що дозволяє швидко і ефективно вирішувати потрібні завдання. Сильно змінилася і сучасна картографія. Здійснюючи географічні відкриття, людство від дуже стародавніх карт і протопланів дійшло математичної картографії, а технологічний прогрес дозволив створювати електронні карти, без яких сьогодні не обходиться жодна сучасна людина.

Далеко не кожна наука може похвалитися такою багатою історією свого становлення як картографія, адже її коріння сягає давніх часів і кожен історичний період становлення картографії як науки пов'язаний з видатними відкриттями людства і кожен по-своєму цікавий для вивчення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Картографія тісно пов'язана з географією, а географічні відкриття у минулому довгий час були інструментом картографії. Наочним прикладом цього є відкриття Колумбом Нового Світу та кардинальні зміни уявлень людства про світ. Дослідників в галузі географії та картографії можна довго перераховувати, адже починати доведеться з Аристотеля, Ератосфена, Гіппарха, Птолемея, Меркатора Мартіна Бехайма, Миколи Коперника, Галілео Галілея, Герхарда Меркатора та ін., продовжувати Джеймсом Куком, а ось закінчити цей список навряд чи вдасться, тому що подальші досягнення в картографії базуються на технологічному прогресі, який вдалося здійснити не одній конкретній людині і навіть не групі людей. Адже ці досягнення базуються на геніальних відкриттях у фізиці, хімії, астрономії та інших науках, зроблених різними людьми в різні часи. Із сучасних імен можна назвати Саліщева К.А. – творця наукової

школи географічної картографії; Красовського Ф.М. – відомого астронома-геодезиста, під керівництвом якого було визначено розміри земного референц-еліпсоїда; Кордт В.О. вважається авторитетним дослідником картографічного минулого [1]; Сосса Р.І. – досліджував історію картографії України, починаючи з XVIII ст. та багато інших вчених.

Мета та завдання статті

Метою дослідження є простежити шлях становлення картографії від її витоків до нашого часу.

Виклад основного матеріалу дослідження

Картографія з'явилася, як тільки людина навчилася визначати координати. Коли ж з'явилися перші карти, сказати досить складно. Археологія періодично обдаровує людство різноманітними стародавніми дощечками, камінням (рис. 1), залишками шкур тварин, де проглядається малюнок, що віддалено нагадує картографічний спосіб перспективного зображення. Вік таких знахідок можна визначити досить умовно.



Рис. 1. Висічена на глині Вавилонська карта світу (кінець VIII–початок VII століття до н. е.) [2]

Перші міркування про форму землі прийнято відносити до часів Аристотеля, який дав переконливе тлумачення кулястості Землі. Геродот уявляв землю у вигляді опуклого диска, а Піфагор з логічного та філософського погляду прийшов до думки про кулястість Землі. Йому належить такий вираз: «Все у природі має бути гармонійно і досконало. Земля теж має бути досконалою. Але найдосконалішим з геометричних тіл є куля. Отже, Земля – куля!» [3].

Незрозумілим є той факт, що в Європі та через кілька століть після смерті Піфагора людей переслідували за подібні переконання. І це після

того, як Ератосфен [4] ще 250 р. до н. е. (приблизно) вже визначав радіус Землі, хоч і з похибкою 15%, вводив лінії широти та довготи на картах. Його карта світу дійшла донині хоч і в реконструйованому вигляді (рис. 2). А Гіппарх у своїй роботі вже використовував терміни «географічна широта» та «географічна довгота» і ділив коло на 360°. Без сумнівів, європейська завзятість того часу ще довгий час не даватиме спокою допитливим умам.

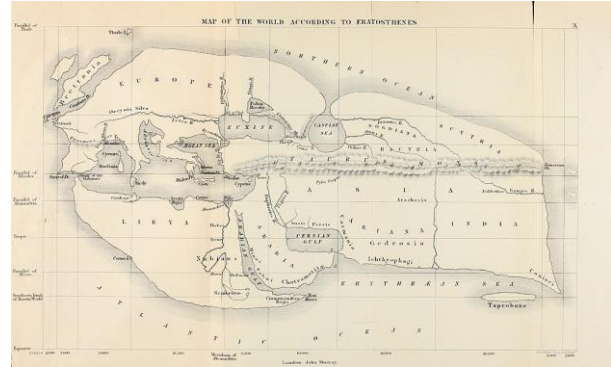


Рис. 2. Карта світу за Ератосфеном (приблизно 194 рік до н.е.). Реконструкція XIX ст. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/Mappa_di_Eratostene.jpg]

Наукові основи картографії були закладені ще в I–II століттях нашої ери давньогрецьким вченим у галузі математики, астрономії, картографії та географії Клавдієм Птолемеем. У створеному ним Посібнику з географії [5] були наведені карта світу (рис. 3), що відображає уявлення людства тих часів, карти різних частин суші, й уперше описана розроблена ним конічна і псевдоконічна проекції.



Рис. 3. Карта світу Клавдія Птолемея – репродукція 1478 (Посібник з географії) [5]

Вивчаючи історію становлення картографії стародавнього світу, ще більш незрозумілим є той факт, що картографія Європи з V по XVII століть нашої ери обмежувалася монастирськими картами, які складали ченці, спираючись на Біблію. У той період кулястість землі відкидалася, а земля була плоскою з Єрусалимом у центрі. Спираючись на такі

уявлення, створювалися «Т» і «О» карти (рис. 4), де суша була розділена на три частини: Європа, Азія та Африка, що омиваються океаном.

Прийнято вважати, що такі карти відображають старозавітну традицію про тричастковий поділ світу між синами Ноя [6].



Рис. 4. Карта Т=Т-О типу (приблизно XIII ст. н.е.)

Примітно, що обвинувачений в 1633 судом інквізиції [7] за публічну підтримку геліоцентричної системи світу Миколи Коперника Галілео Галілей був виправданий римською католицькою церквою 31 жовтня 1992 [7], через 31 рік після першого польоту людини у космос. Подібні речі звичайно ж відклали свій відбиток на розвиток картографії в ті часи і сьогодні залишається тільки уявляти, скільки часу втратила тоді картографія.

Герхард Меркатор та Абрагам Ортеліус створювали перші атласи Земної кулі. Меркатор розробив теорію картографічних проєкцій та систему позначень, що на той час цілком можна назвати картографічною наукою.

Розвиток торгівлі та прагнення зміцнити свої держави спонукали вирушати в далекі куточки нашої планети, у тому числі і морським шляхом. Складання та уточнення карт до, у процесі експедицій та після повернення лише сприяли розвитку картографії. На картах з'являлися дедалі нові географічні об'єкти, змінювалися їх назви, уточнювалося їх положення, але до точного уявлення картини світу було ще далеко.

Приблизно наприкінці XIII початку XIV століття було винайдено компас, що призвело до створення компасних карт (протоланів). На протолани для прокладання курсу корабля наносилися компасні лінії і чітко було видно берегову лінію (рис. 5). Такі карти не підходили для плавання океанами, адже земля має кулясту форму. І той факт, що кулястість Землі довгий час заперечувалася, не скасовував спотворень. Мореплавці широким чином не розуміли, чому, при відносно малих відстанях, можна було досить точно потрапляти з одного порту в інший, а за великих – доводилося шукати (і не

завжди вдало) кінцевий пункт призначення, плаваючи вздовж берегової лінії та списуючи свої невдачі на вітер або неточність самої карти.



Рис. 5. Компасна карта (протолан). Друга половина XVI ст.

Подальші перетворення в картографії пов'язані з епохою мореплавання та великих відкриттів. Зміни відбулися після відкриття Колумбом Нового Світу [9]. Адже на карті світу з'явилися два нових континенти та безліч найближчих островів. Незважаючи на те, що їхні обриси та положення ще довго зазнавали уточнення та змін, на карту світу вже було нанесено не два, а чотири континенти (рис. 6) і Земне яблуко Мартіна Бехайма перетворилося на музейний експонат. Адже цей глобус, що й досі вважається першим у світі, відобразив географічні уявлення про поверхню Землі до відкриття Колумбом Нового Світу.



Рис. 6. Уявлення про світ після відкриття Колумбом Нового Світу (1530 р. на карті присутні обриси Північної та Південної Америки)

Наступною значущою подією для картографії стало відкриття Віллемом Янсоном Австралії в 1606 [10], Тасманії (Земля Ван-Дімена) і Нової Зеландії Абелом Масман у 1642.

У ході першої експедиції Д. Кука було доведено, що Нова Зеландія є двома окремими островами, розділеними протокою, яка отримала назву протоки Кука. Було уточнено та нанесено на карту східне

узбережжя Австралії. У ході другої експедиції було відкрито низку островів та архіпелагів у Тихому океані. У ході третьої експедиції було відкрито Гавайські острови та низку інших. Але шостий континент Куку відкрити так і не вдалося. Було встановлено, що у будь-якому разі він був не придатний для колоніальної експансії [11]. Залишаючи ідею знайти шостий континент, Кук писав: «...Це землі, приречені природою на вічну холоднечу, позбавлені теплоти сонячних променів; у мене немає слів для опису їхнього жахливого і дикого виду. Такі землі, що ми відкрили, але якими повинні бути країни, розташовані ще далі на південь. Я з повною підставою припускаю, що ми бачили найкращі з них, найпівнічніші та найтепліші. Якщо хтось виявить рішучість і завзятість, щоб вирішити це питання, і проникне далі мене на південь, я не заздритиму славі його відкриттів. Але мушу сказати, що світові його відкриття принесуть небагато користі».

Крапку в цьому питанні поставили Михайло Лазарев і Фаддей Беллінсгаузен, відкривши в 1820 шостий континент – Антарктиду.

Після відкриття Антарктиди відбулося багато морських походів. Існуючі карти уточнювалися, змінювалися, з'являлися нові острови, протоки і моря. Період великих географічних відкриттів в процесі мореплавання завершувався. Карти стали створювати на науковій основі, з'явилася така професія, як картограф та геодезист. Імена багатьох із цих людей навіки увійшли в історію. Людство вступало у нову технологічну епоху.

У IX – початку XX століть широкого розвитку набула математична картографія. З'являлися нові способи створення картографічних проекцій. Все частіше використовувалося уявлення про Землю як про неідеальну кулю. В середині IX століття французький картограф Ніколя Тіссо запропонував узагальнений спосіб визначення спотворень на картах за допомогою еліпса спотворень (індикатриса Тіссо) (рис. 7), де зміна форми еліпса відображала ступінь спотворення кутів та відстаней, розміру – ступеня спотворення площ.

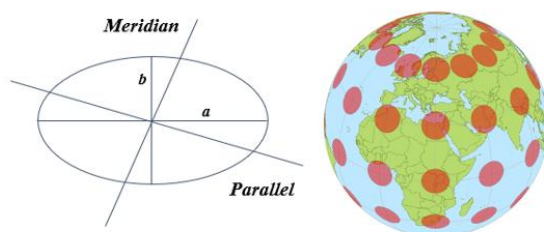


Рис. 7. Еліпс спотворень Н. Тіссо

Сучасна картографія є складним технологічним процесом, що базується на фундаментальних

досягненнях науки і техніки. Якщо раніше карти висікалися на камінні, створювалися за допомогою пензля та пергаменту, то сьогодні це досконалий процес, що дозволяє отримати електронну карту та її візуалізацію. Сучасна карта стала інтерактивною.

Висновки

У статті досліджено історичний шлях становлення картографії починаючи з давніх часів до теперішнього періоду. Виділено основні етапи становлення картографії. Відзначено, що розвитку картографії сприяли розвиток торгівлі, експансія та географічні відкриття, що здійснені мореплавцями у процесі спеціально організованих морських експедицій. Технічний та технологічний процес сприяв розвитку новітньої картографії.

Встановлено, що на перших етапах (до XVII ст. н.е. становлення картографії) використовували інтуїтивно-практичний спосіб побудови карти. Робилися спроби використовувати математичну основу карти у вигляді окремих картографічних проекцій. Матеріали для складання карт отримували в ході географічних відкриттів, що здійснювалися під час мореплавання. Надалі математична картографія стала однією з основ картографії як науки. Стало використовуватися уявлення про Землю як про неідеальну кулю. З розвитком технологій картографія перестала бути лише академічною наукою і перетворилася на зручний та доступний кожному інструмент для вирішення повсякденних завдань.

Література

1. Сосса Р.І. Дослідження з історії картографії України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://history.org.ua/JournALL/journal/2008/3/11.pdf>
2. Horowitz W. The Babylonian Map of the World // Iraq. – 1988. – Vol. 50. – P. 147–165. DOI: <https://doi.org/10.2307/4200289>
3. Куприн А.М. Слово о карте / А.М. Куприн. – Надра, 1987 – 144 с.
4. Бобынин В.В. Эратосфен // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890–1907.
5. Клавдий Птолемей. Руководство по географии / Клавдий Птолемей ; пер. К.С. Ант. – Москва : Директ-Медиа, 2008. – 133 с.
6. Бокицкий А. Энциклопедия культур [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://web.archive.org/web/20110907052700/http://ec-dejavu.net/k/Karta.html>
7. Инквизиция // Казахстан. Национальная энциклопедия. – Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 2005. – Т. II.
8. Шрейдер Ю.А. Галилео Галилей и Римско-католическая церковь // ВИЕТ. – 1993. – № 1. – С. 56–62.
9. Вашингтон Ирвинг. Жизнь и путешествия Христофора Колумба. – Харьков : «ОКО», 1992. – 607 с.
10. Sigmond J.P. Dutch Discoveries of Australia / Sigmond J.P., Zuiderbaan L.H. – Rigby Ltd, Australia, 1979. – P. 19–30.

11. Кук Джеймс. Второе кругосветное плавание капитана Джеймса Кука. Плавание к Южному полюсу и вокруг света в 1772–1775 гг. – М. : Мысль, 1964. – 624 с.

References

1. Sossa, R.I. *Researches from the history of cartography of Ukraine*. URL: <http://history.org.ua/JourMALL/journal/2008/3/11.pdf> [in Ukrainian]
2. Horowitz, W. (1988). The Babylonian Map of the World. *Iraq*, 50, 147–165. DOI: <https://doi.org/10.2307/4200289>
3. Kuprin, A.M. (1987). *Word about the map*. Nadra. [in Russian]
4. Bobynin, V.V. (1890–1907). Eratosthenes. *Encyclopedic Dictionary of Brockhaus and Efron: in 86 volumes (82 volumes and 4 additional)*. St. Petersburg. [in Russian]
5. Claudius, Ptolemy. (2008). *Geography guide*. Tr. K.S. Apt. Moscow, Direct-Media. [in Russian]
6. Bokshitsky, A. *Encyclopedia of cultures*. URL: <http://web.archive.org/web/20110907052700/http://ec-dejavu.net/k/Karta.html> [in Russian]
7. Inquisition. (2005). *Kazakhstan National Encyclopedia*. Vol. II. Almaty: Kazakh encyclopedias. [in Russian]

8. Schrader, Yu.A. (1993). Galileo Galilei and the Roman Catholic Church. *VIET*, 1, 56–62. [in Russian]
9. Washington, Irving. (1992). *The Life and Travels of Christopher Columbus*. Kharkov, "OKO". [in Russian]
10. Sigmond, J.P., Zuiderbaan, L.H. (1979). *Dutch Discoveries of Australia*. Rigby Ltd, Australia, 19–30.
11. Cook, James. (1964). *Captain James Cook's second circumnavigation of the world. Voyage to the South Pole and around the world in 1772–1775*. Moscow, Thought. [in Russian]

Рецензент: д-р екон. наук, професор К.А. Мамонов, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна.

Автор: АФАНАСЬЄВ Олександр Валерійович кандидат технічних наук, доцент каф. земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – aleksandr.v.afanasyev@gmail.com

RESULTS OF THEORETICAL ASPECTS OF FORMATION OF CARTOGRAPHY

O. Afanasyev

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

Technological progress has touched practically all spheres of human activity. In the twenty first century, it is important to discover the world without a laptop or a smartphone, without software security, which allows you to quickly and effectively manage your business needs. Cartography has changed a lot and today. Making geographical discoveries, mankind from very ancient maps and protoplans came to mathematical cartography, and technological progress made it possible to create electronic maps, without which no modern person can do today.

Cartography, as a science, is closely related to geography, and geographic insights have long been a tool for cartography. As a prime example of what Columbus declared to the New World, that cardinal change in the manifestation of people about the world. The achievements of modern cartography are based on technological progress.

Far from skin science can boast of such a rich history of its formation as cartography, even though it is the root of ancient hours and skin historical period of the formation of cartography as a science of appearances with prominent examples of humankind and skin in its own way for culture.

The path of the formation of cartography as a science can be mentally subdivided into several periods: cartography of the ancient world; cartography of the period of great geographic appearances of seafarers; cartography, which is based on technical progress and mathematical basis; the latest cartography with the best modern technologies.

Cartography appeared, and the people learned how to designate coordinates. Modern cartography is a collapsible technological process based on the fundamental achievements of science and technology. Previously, the cards were hung on stones, created behind an additional penzle and parchment, but now the process has been completed, which allows you to take an electronic card and visualization using various modern technologies that are practically accessible to the skin.

Keywords: map, cartography, technology, geography, vision, projection, mathematical cartography.