


<https://doi.org/10.28925/2311-259x.2022.3.8>  
УДК 007:316.773.2+004.6:004.92(045)

**Анна Ліченко**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
вул. Юрія Ілленка, 36/1, Київ, 04119, Україна  
 <https://orcid.org/0000-0002-3327-2323>  
lichenko.anna@knu.ua

## ДЕРЕВОВИДНА КАРТА ЯК РІЗНОВИД ВІЗУАЛЬНОЇ РЕПРЕЗЕНТАЦІЇ ДАНИХ У МЕДІА

Актуальність дослідження зумовила тенденція урізноманітнення графічних форм репрезентації даних у новітній медіапрактиці: поряд зі звичними секторними чи стовпчовими діаграмами в журналістських матеріалах дедалі частіше з'являються більш складні візуалізації даних. У зв'язку з цим у теоретичній площині соціальних комунікацій актуалізуються питання, пов'язані з вивченням функціональних і перцепційних характеристик різних типів діаграм. У статті окреслено специфіку відображення ієрархічних структур за допомогою деревовидних карт (карт-дерев, ієрархічних карт) із урахуванням особливостей медійного контенту. Метою дослідження є виявити й охарактеризувати особливості деревовидних карт як різновиду візуальної репрезентації даних ієрархічної структури в публікаціях онлайн-медіа. Основним методом дослідження був кількісний контент-аналіз, додатковими — історичний і порівняльно-описовий. Емпіричні дані отримано за допомогою вибіркового статистичного спостереження. Вибіркова сукупність дослідження — 85 деревовидних карт, опублікованих на онлайн-сторінках видань *The New York Times*, *The Washington Post*, *Visual Capitalist*, *VC Elements*, *BBC*, *Financial Times*, *The Wall Street Journal* за період 2018–2022 років. У статті досліджено чотири різновиди деревовидних карт, а саме: прямокутні деревовидні карти, кругові деревовидні карти, карти-дерева Вороного і радіальні деревовидні карти («сонячні промені»). З'ясовано, що в публікаціях медіа найчастіше використовують прямокутні карти-дерева, адже вони є компактними, ефективно демонструють складники, тобто частини і ціле. У статті також окреслено тематичний спектр карт-дерев у медіа. Кількісний аналіз показав, що деревовидні карти здебільшого застосовуються для висвітлення фінансово-економічної тематики і промислово-енергетичної, значно менше візуалізацій такого типу стосуються політики, суспільства, екології. Окрім цього, узагальнено функціональні переваги й недоліки карт-дерев, сформовано перелік базових принципів візуалізації, дотримання яких сприятиме підвищенню ефективності комунікації, спрощенню процесу інтерпретації візуального повідомлення реципієнтом.

*Ключові слова:* журналістика даних; візуалізація даних; візуальна комунікація; деревовидна карта; цифрові медіа.

**Вступ.** Деревовидні карти (англ. — Treemaps; укр. — карти-дерева, ієрархічні карти) є одним із найбільш поширених способів репрезентації даних ієрархічної структури (деревовидної структури). Цей вид візуалізації даних застосовується не лише в різноманітних галузях науки та бізнес-аналітиці, а й у медійній практиці, зокрема у виданнях *The New York Times*, *The Washington Post*, *Visual Capitalist*, *The Guardian*, *Financial Times*, *The Wall Street Journal* та ін. Основною перевагою карт-дерев є те, що вони уможливають передавання значних обсягів інформації в компактній графічній формі, статичній чи динамічній. Проте однією з перешкод до використання карт-дерев у публікаціях медіа є відсутність у переважної більшості читачів попереднього досвіду і сформованої навички розкодування даних, представлених у такій візуальній формі. Графік-дизайнерка Н. Синєпулова зауважує:

Дизайнер, конструюючи й моделюючи ситуацію, не може зі 100 % точністю спланувати

результат майбутньої комунікації, оскільки, фактично, це йому не під силу: комунікацію конструюють дві сторони — сторона відправника візуального повідомлення і сторона отримувача. Остаточне «деконструювання» і декодування інформації відбувається в момент «зустрічі» адресата з повідомленням. (2019, с. 15)

Із цього розуміємо, що в процесі передачі візуального повідомлення журналіст має зважати на те, чи буде комунікація максимально ефективною, тобто чи коректно реципієнт інтерпретує візуальне повідомлення.

Оскільки помилкове розтлумачення і розуміння даних медіааудиторією в процесі комунікації є неприйнятним, автор при створенні деревовидних карт має враховувати значну кількість важливих аспектів, серед яких — вибір алгоритму розбиття простору, дотримання принципів візуалізації даних, вибір кольору для кожної

змінної, мінімізація візуального шуму, додавання необхідних текстових підписів і коментарів та ін. У зв'язку з цим постає потреба узагальнити й систематизувати погляди теоретиків і практиків на шляхи підвищення ефективності репрезентації даних за допомогою деревовидних карт, зокрема в медійній галузі. Актуальність дослідження зумовлена тим, що сьогодні масиви даних невпинно зростають, так само зростає інтерес громадськості до відкритих даних, тому медіа не можуть стояти осторонь цих процесів, для редакцій аналіз і візуалізація даних стають невід'ємною складовою творення якісного контенту.

**Мета дослідження** — окреслити специфіку репрезентації даних ієрархічної структури за допомогою деревовидних карт у публікаціях онлайн-медіа. Завдання дослідження:

– сформулювати рекомендації до створення деревовидних карт із урахуванням особливостей медійного контенту;

– з'ясувати, які з різновидів карт-дерев є найбільш уживаними в просторі онлайн-медіа і які тематичні спектри вони охоплюють.

**Теоретичне підґрунтя.** Специфіку деревовидних карт і похідних форм візуалізації даних ієрархічної структури досліджено в низці закордонних наукових праць, серед яких *Visualizing Changes of Hierarchical Data using Treemaps* Y. Tu, H.-W. Shen (2007); *Visualizing Business Data with Generalized Treemaps* R. Vliegen, J. J. Van Wijk, E.-J. Van der Linden (2006); *Cushion treemaps: visualization of hierarchical information* J. J. Van Wijk, H. Van de Wetering (1999); *Squarified Treemaps* M. Bruls, K. Huizing, J. J. Van Wijk (2000), *The Design Space of Implicit Hierarchy Visualization: A Survey* H.-J. Schulz, S. Hadlak, H. Schumann (2011) та ін. Автори вказаних наукових публікацій зосереджуються на класифікації карт-дерев, вивченні аспектів конфігурації, зокрема аналіз алгоритмів розбиття простору й виробленні рекомендацій щодо їх покращення. Ґрунтовне порівняння методів візуалізації ієрархічних даних здійснено в статті *Hierarchical Visualization for Exploration of Large and Small Hierarchies* A. Macquisten, A. M. Smith, S. J. Fernstad (2022). Ефективність різних типів деревовидних карт окреслено в колективній праці *A Study on the Effectiveness of Tree-Maps as Tree Visualization Techniques* (2017). Схоже дослідницьке завдання реалізовано в статті *A Taxonomy of Treemap Visualization Techniques* W. Scheibel, M. Trapp, D. Limberger, J. Döllner (2020), автори наголошують на тому, що кількість варіацій деревовидних карт зростає, тому стає все більш важливим чітко розрізнити їхні специфічні характеристики й техніки.

В українському науковому просторі вказана тематика розглядається значно менше, проте окремої уваги заслуговує стаття «Методи візуалізації даних складної структури на основі деревоподібних карт» С. Бабкова і М. Серіка (2011). Науковці не лише аргументували доцільність використання деревоподібних карт для представлення

великих обсягів даних, а й здійснили оцінку ефективності різних алгоритмів розбиття простору деревоподібної карти і запропонували вдосконалені методи побудови. Окремі аспекти окреслено в праці «Методи візуалізації інформаційних структур» В. Дядичева, К. Сафронова. Автори зазначають:

Ієрархічні структури стають все більш поширеними в теперішньому інформаційно-багатому суспільстві як засіб організації великих обсягів інформації. Традиційні методи візуалізації, такі як схеми, або діаграми дерев, ідеально підходять для візуалізації малих, компактних інформаційних ієрархій, які можна зробити на одному аркуші паперу або представити на екрані комп'ютера без прокрутки. (2011, с. 53)

У нашому дослідженні вперше у вітчизняній галузі науки про соціальні комунікації розглядається використання деревовидних карт в онлайн-медіа.

**Методи дослідження.** Історичний метод використано для встановлення хронології еволюції й трансформації деревовидної карти як візуальної форми репрезентації даних ієрархічної структури; порівняльно-описовий метод — для визначення подібних і відмінних характеристик різних типів деревоподібних карт. Емпіричні дані отримано за допомогою методу спостереження, а саме вибіркового статистичного спостереження. Кількісний контент-аналіз застосовано для того, щоб визначити тематичний спектр деревовидних карт у медіа, а також з'ясувати, які типи карт-дерев є найбільш уживаними в медіапублікаціях.

Вибіркову сукупність дослідження становлять 85 карт-дерев, опублікованих на онлайн-сторінках видань *The New York Times* (14 одиниць дослідження), *The Washington Post* (8 одиниць дослідження), *Visual Capitalist* (20 одиниць дослідження), *VC Elements* (11 одиниць дослідження), *BBC* (9 одиниць дослідження), *Financial Times* (14 одиниць дослідження), *The Wall Street Journal* (9 одиниць дослідження) за період 2018–2022 років. Критерієм відбору одиниць дослідження була належність візуалізації даних до одного з типів: прямокутна деревовидна карта; кругова карта-дерево; діаграма Вороного; радіальна деревовидна карта («сонячні промені»). Максимальна похибка вибірки — 5 % (довірча ймовірність — 0,9). Зауважимо, що 31 одиницю дослідження (36,5 %) обрано з медіаресурсів *Visual Capitalist* і *VC Elements*, що спеціалізуються на візуалізації даних, решта 54 одиниці дослідження (63,5 %) обрані з медіаресурсів, що не є спеціалізованими.

**Результати дослідження.** Візуальний образ дерева для представлення інформації почав використовуватись у науці, мистецтві й інших галузях значно раніше, ніж деревовидні карти. Здебільшого образ дерева допомагав відобразити ієрархію елементів, тобто підпорядкованість

елементів нижнього рівня елементам вищого рівня, як-от у генеалогічному дереві. Автор книжки *The Book of Trees: Visualizing Branches of Knowledge*, дизайнер і фахівець із візуалізації інформації М. Ліма пояснює, що метафора «дерево» використовується в різних культурах упродовж усієї історії людства, її застосування було актуальним у середньовічній Європі, коли надходила величезна кількість інформації зі стародавнього світу — Греції і Риму, яку потрібно було зрозуміти й упорядкувати (Lima, 2014). М. Ліма зазначає, що впродовж перших сотень років використання образу дерева було дуже буквальним: наприклад, у праці Р. Луллія *Arbor Scientiae* (XIII століття) зображено науку у вигляді дерева з корінням, стовбуром, гілками, листям і плодами, а графіка 1552 року зображує частини *Corpus juris civilis* (Кодексу Юстиніана) як дерево з гілками без листя (Lima, 2014). Лише на межі XVIII—XIX століть образ дерева став більш абстрактним, таким чином з'явилися складніші ієрархії та схеми, що репрезентували більший масив інформації. Абстрактність образу спричинила відмову від використання надмірної кількості декоративних елементів, що створювали візуальний шум і певним чином негативно впливали на сприйняття інформації. Проте абсолютної відмови від традиційної візуальної метафори «дерева» не відбулося, водночас стрімке зростання обсягів даних зумовило пошук нових візуальних форм для відображення ієрархій, вони мали б бути компактнішими, лаконічнішими й ефективнішими в процесі передачі інформації.

Сучасні деревовидні карти кардинально відрізняються від візуалізацій XIII чи XVIII століть, проте вони так само покликані вирішити проблему відображення підпорядкованості одних категорій даних іншим. Одним із ранніх прикладів використання деревовидних карт є візуалізація зі Статистичного атласу Сполучених Штатів Америки, створеного за результатами дев'ятого перепису населення (1870), тоді ще не йшлося про застосування карт-дерев як окремого різновиду візуалізації даних, власне й сам термін «дерево-видна карта» ввели лише через 120 років. Одним із попередників карти-дерева можна вважати прямокутну статистичну картограму. Перші картограми створив Е. Лавассер у XIX столітті для своїх книжок з економічної географії, також відомою є прямокутна статистична картограма Е. Райса 1934 року, вважається, що її поява популяризувала цю візуальну форму представлення даних.

Ідея створення карт-дерев належить професору Університету Меріленду Б. Шнейдерману. 1990 року він зіткнувся з проблемою переповненості жорсткого диска комп'ютера. Для того, щоб визначити й наочно продемонструвати, які файли займають найбільше місця на диску й кому з користувачів вони належать, він вирішив створити каталог ієрархічної структури. Деревовидні діаграми вузлів і зв'язків здавалися Б. Шнейдерману

занадто об'ємними, їх було незручно переглядати, тому науковець продовжував шукати компактнішу форму, що була б обмежена простором. Зрештою, він дійшов висновку, що найбільш оптимальним буде поділ екрана комп'ютера на горизонтальні та вертикальні прямокутники (Shneiderman, Plaisant, 2014). Карти-дерева Шнейдермана фактично були серією алгоритмічно згенерованих дисплеїв. Уперше алгоритм описаний у технічному звіті 1991 року, у науковий обіг було введено термін *treemap* для позначення результату перетворення дерева з корінням, вузлами й листям на компактну карту, що репрезентує ієрархічну структуру. Професор Б. Шнейдерман зауважував, що хоч і створював деревовидні карти суто з функціональними цілями, проте завжди усвідомлював, що в них є привабливі естетичні аспекти: вибір кольору, співвідношення сторін, компоновання та ін. Із часом сфера використання карт-дерев розширювалась, поступово деревовидні карти ввійшли в практику візуалізації даних, а згодом почали з'являтися на сторінках медіа.

У найширшому тлумаченні деревовидна карта — це візуальна форма репрезентації наборів даних ієрархічної структури. Ієрархічна структура передбачає багаторівневість, між об'єктами існують зв'язки, об'єкти нижнього рівня (дочірні вузли) підпорядковані об'єктам верхнього рівня (батьківські вузли), існує лише один елемент, що не має попереднього, — корінь. Ієрархічна структура графічно зображується у вигляді діаграм вузлів і зв'язків (рис. 1). Вони є ефективними, коли потрібно представити невелику кількість елементів (категорій), проте якщо йдеться про сотні елементів, діаграми вузлів і зв'язків утрачають свою ефективність, адже візуалізація стає надто об'ємною й незручною для перегляду, саме використання карт-дерев вирішує цю проблему.

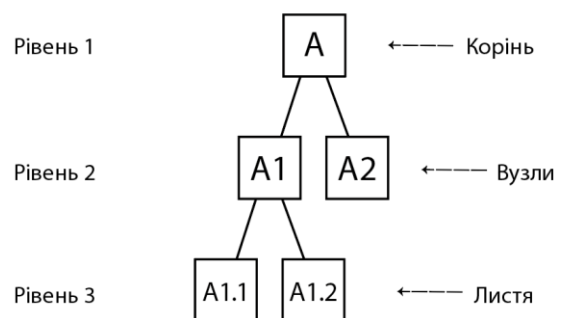


Рисунок 1. Ієрархічна структура

Експерт із візуалізації даних С. Берінато в посібнику «Хороші діаграми. Поради, інструменти та вправи для кращої візуалізації даних» указує: «Treemap — прямокутник, поділений на менші прямокутники, кожен із яких відображає частку цілого значення, яку становить певна змінна. Такі діаграми часто використовують, щоб показати ієрархічні пропорції, наприклад, бюджет,

поділений на категорії та підкатегорії» (2022, с. 277). Зауважимо, що таке визначення є коректним лише для прямокутних карт-дерев, у ньому не враховано наявність інших різновидів карт-дерев, де значення змінних не кодуються за допомогою площі прямокутників. Із наведеної вище дефініції розуміємо, що функцією деревовидних карт є не лише демонстрація ієрархії, а й візуальне відображення змінних, які є часткою від загального значення (цілого). Альтернативою деревовидним картам можуть бути секторні діаграми, стовпчикові діаграми, стовпчикові діаграми з накопиченням, гістограми, вони ефективно відображають відношення частин до цілого, проте не демонструють ієрархічних зв'язків.

Специфіку кодування інформації розглянемо на прикладі прямокутної деревовидної карти (рис. 2). Корінь (A) — елемент найвищого рівня, його значення — 100 (ціле), корінь є загальною площею карти. Частками виступають елементи другого рівня (B та C), тобто частка змінної B — 40, частка змінної C — 60. Якщо б ми зображували лише ці змінні, то ділили б площу карти на 2 прямокутники, пропорційні значенням B та C. Тобто кодування інформації відбувалося б за допомогою площі вкладених прямокутників. Ми можемо також використати колір для кодування, він допоможе розрізнити змінні. Проте ми бачимо, що існують елементи третього рівня, тому саме їх потрібно представити на візуалізації, D та E є частками значення B (батьківського вузла), тому площу прямокутника B ми ділимо пропорційно до значень змінних D та E; F, G та H є частками значення C, тому площу прямокутника C ми ділимо пропорційно значенням змінних F, G та H. Далі пропорційно значенням I та J розбиваємо площу прямокутника G, адже вони є дочірніми елементами. Науковці розробили сотні різних підходів, технік і алгоритмів розбиття простору деревовидних карт, наприклад, відомими є алгоритми slice and dice («горизонталь-вертикаль»), squarified (квадратичний), strip (поділ на смуги) та ін. Отже, кодування даних відбувається за

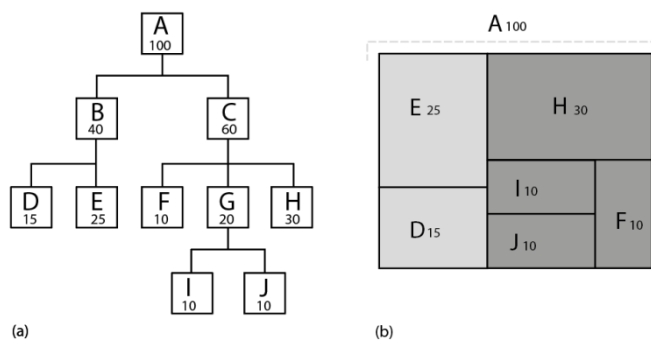


Рисунок 2. (а) діаграма вузлів і зв'язків, (б) деревовидна карта

допомогою розміру прямокутника (кількісного показника) і кольору (змінної), окрім цього, деревовидна карта має містити необхідні текстові підписи й анотації. Якщо в редакції візуалізацією даних займаються журналісти, а не окремі вузькоспеціалізовані фахівці, то краще використовувати спеціалізовані онлайн-сервіси чи програмне забезпечення, щоб уникнути появи помилок, пов'язаних із некоректним розбиттям простору й упорядкуванням. Початківці можуть працювати із сервісами Flourish, Tableau Public, розширенням Datalyон для Adobe Illustrator тощо.

Найпоширенішими різновидами карт-дерев є (рис. 3):

- прямокутна деревовидна карта (*англ.* — Rectangular Treemap) — простір карти розбивається на вкладені прямокутники; кодування даних — розмір прямокутників, колір;
- кругова деревовидна карта (*англ.* — Circular Treemap, Packed Circles) — простір карти розбивається на вкладені кола; кодування даних — розмір кола, колір. Зазвичай більш об'ємна, ніж прямокутна карта-дерево, адже між вкладеними колами залишається більше вільного простору;
- карта-дерево Вороного (*англ.* — Voronoi Treemap) — простір карти розбивається на многокутники, використовується метод мозаїки Вороного;
- радіальна деревовидна карта («сонячні промені», *англ.* — Sunburst) — простір кола розбивається на сектори, кожне коло відображає окремий рівень ієрархії. Центральне коло є коренем, від якого вибудовується вся ієрархія.

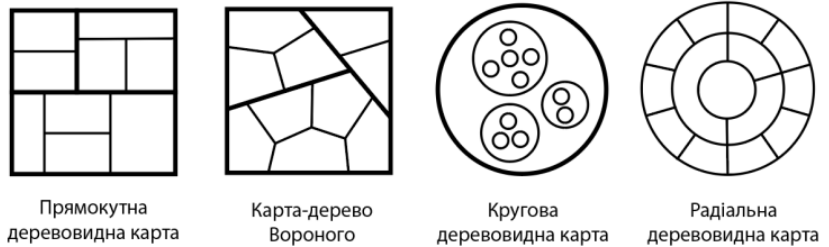


Рисунок 3. Різновиди деревовидних карт

Науковці та фахівці-практики в галузі візуалізації даних виокремлюють такі основні переваги карт-дерев:

- легке визначення закономірностей та ефективне використання простору (Jadeja, Shah, 2015);
- висока ефективність за умови, що розмір є найважливішою характеристикою для відображення (Bruls, Huizing, Van Wijk, 2000);
- компактність графічної форми для детальної демонстрації пропорційних складників; подолання деяких обмежень секторних діаграм із великою кількістю сегментів (Берінато, 2022).

Таким чином, деревовидні карти є значно компактнішими, аніж зображення ієрархій у вигляді дерев із вузлами і листям (рис. 1), що відіграє важливу роль при публікації медійного контенту, читач може переглядати візуалізацію на екрані комп'ютера без додаткового прокручування. У такому разі мінімізуються деякі ризики, пов'язані з некоректним розтлумаченням даних аудиторією, зокрема реципієнт сприймає візуальне повідомлення цілісно, а не окремі його частини, це сприяє кращій концентрації, увага не розфокусовується, не відбувається перемикання уваги читача на інші об'єкти. Автору варто подбати, щоб додаткові текстові підписи, мітки чи коментарі, якщо вони потрібні, були розташовані поруч із візуалізацією, аби читач міг одразу одержати необхідні роз'яснення, що знову ж таки посприяє ефективнішій інтерпретації інформації. Варто зауважити, що в медіа деревовидні карти можуть бути як компонентом мультимедійної публікації, так і цілком самостійною одиницею контенту, яка не супроводжується розлогою текстовою частиною. У другому випадку графічне зображення варто доповнювати заголовком і підзаголовком, що розкривають зміст, текстовими підписами, вказівкою на джерело даних.

Недоліками деревовидних карт є орієнтованість на деталі, з першого погляду важко зрозуміти дані; якщо категорій надто багато, виходить розкішна, але складна для аналізу діаграма; зазвичай потребує програмного забезпечення, здатного правильно впорядкувати прямокутники (Берінато, 2022).

При застосуванні деревовидних карт у журналістських матеріалах доцільно враховувати особливості медійного контенту і специфіку сприйняття інформації аудиторією. Як уже зазначалось, одним із ризиків є відсутність у переважної більшості читачів попереднього досвіду та сформованої навички розкодування даних, представлених у формі карт-дерев, тому авторам візуалізацій варто прагнути до максимальної ясності візуальної репрезентації даних. Щодо візуалізації даних за допомогою деревовидних карт ми виокремили базові рекомендації, дотримання яких мінімізує ризики некоректної інтерпретації читачем:

– змінні кодуються за допомогою кольору, не варто зловживати використанням великої кількості кольорів, адже занадто строката деревовидна карта буде складною для візуального сприйняття. Краще мінімізувати кількість кольорів, можна використовувати монохромну чи послідовну палітру, але при цьому кольори повинні добре розрізнятися при сприйнятті інформації;

– щоб привернути увагу до найважливіших змінних, на деревовидній карті прямокутники (кола, сегменти чи многокутники) варто виділяти за допомогою контура (обведення) чи кольору. Це допоможе одразу спрямувати читача до найважливішого об'єкта;

– текстові позначки і анотації мають бути добре помітними, проте не перевантажувати візуалізацію, при динамічній візуалізації числові позначки й інші мітки можуть відображатись при наведенні курсора на відповідну ділянку (tooltip). Для текстових компонентів краще використовувати чорний чи сірий колір для світлого фону, білий — для темного. Неприпустимо, щоб текстові компоненти були неконтрастними відносно фону, це спричинить низьку читабельність. При маркуванні додавати лише найважливіші мітки;

– за потреби доповнювати візуалізацію заголовком, підзаголовком, текстовим коментарем, що містить додаткові роз'яснення для поглиблення розуміння, проте текстові компоненти не повинні дублювати зміст один одного, бути занадто об'ємними;

– завжди вказувати джерело даних для того, щоб читач міг оцінити достовірність, надійність даних. Якщо дані зібрані самостійно, роз'яснити методику збору;

– не варто використовувати деревовидну карту для відображення ієрархій, що містять декілька десятків чи сотень вузлів, адже простір карти буде розбитий на велику кількість дрібних елементів (прямокутників, кіл, секторів), які буде складно розрізняти. У такому разі для окремих змінних краще створити окремі карти або використати альтернативні типи діаграм;

– окремі змінні можна об'єднувати в категорію «інше», що допоможе уникнути використання компонентів малої площі, які погано вирізняються з-поміж інших. Проте варто оцінювати, чи не вплине це на зміст повідомлення, чи не буде втрачена частка важливої інформації;

– використовувати такі алгоритми розбиття простору, як squarified (квадратичний), binary tree (бінарне дерево), slice and dice (горизонтально-вертикаль), mixed (змішаний), — вони забезпечують співвідношення сторін вкладених прямокутників, близьке до одиниці;

– не варто використовувати деревовидну карту, якщо в наборі даних є значна розбіжність між значеннями, наприклад, значення першої змінної — 100, другої — 5, третьої — 1. У такому разі масштаб одного вкладеного компонента буде значно більшим, ніж масштаб іншого, тому візуальна репрезентація неефективна;

– для демонстрації зміни в даних доречно використовувати анімацію.

Цей перелік рекомендацій не є вичерпним, він може розширюватись і коригуватись залежно від конкретної ситуації, адже для різних наборів даних можуть бути доречними різні рекомендації. Також завжди варто зважати на мету візуалізації та керуватись загальними принципами візуалізації даних. Онлайн-видання *Visual Capitalist* покращує візуальне сприйняття деревовидних карт читачем за допомогою використання асоціативних кольорів, візуальних метафор тощо. Наприклад, візуалізацію *The World's Top 10 Gold Mining*



*Companies* (2021) виконано з використанням золотої колірної палітри, що одразу завдяки асоціаціям занурює читача в тему матеріалу; на візуалізації *Visualizing China's Evolving Energy Mix* (2021) простір прямокутників деревовидної карти заповнено не кольором, а зображеннями-текстурами.

Задля вивчення сучасної практики використання карт-дерев у публікаціях онлайн-медіа було проведено збір емпіричного матеріалу і його аналіз. Основним дослідницьким питанням було з'ясування тематичного спектра карт-дерев у медіа. Вибірку дослідження становили 85 карт-дерев, опублікованих на онлайн-сторінках видань *The New York Times*, *The Washington Post*, *Visual Capitalist*, *VC Elements*, *BBC*, *Financial Times*, *The Wall Street Journal* за період 2018–2022 років.

Контент-аналіз засвідчив, що серед тематичних векторів доміантними є фінансово-економічний (42 візуалізації) і промислово-енергетичний (26 візуалізацій), значно менше візуалізацій стосуються таких тематичних векторів, як політика, суспільство, екологія (рис. 4). На нашу думку, це зумовлено функціональними особливостями карт-дерев: цей тип візуалізації ефективно демонструє пропорції, а саме в матеріалах на економічну і фінансову тематику часто постає потреба продемонструвати окремі частки від цілого, наприклад розподіл державного бюджету за сферами, частки компаній на ринках, частки інвестицій тощо. До тематичної категорії «Промисловість та енергетика» віднесено деревоподібні карти, що демонструють дані щодо видобутку корисних копалин, ринків газу, нафти, електричної енергії тощо. Категорія «Суспільство» об'єднує освітню, медичну, правозахисну тематику, і з огляду на те, що кількість візуалізацій із кожної окремої тематики була незначною, доречно було сполучити їх.

За допомогою кількісного аналізу також виявлено, що в публікаціях медіа найчастіше використовуються прямокутні деревовидні карти — 70,6 %, другою за частотою живаності є карта-дерево Вороного — 22,4 %. Кругова і радіальна деревовидні карти застосовуються значно рідше — по 3,5 % кожна. Переважають статичні візуалізації — 89,5 %.

**Висновки.** Отже, основна функція карт-дерев у публікаціях медіа — демонстрація складників, представлення частин у цілому, саме тому більшість візуалізацій такого типу мають економічну, фінансову, бізнесову, промислово-енергетичну тематику. Деревовидні карти також відображають ієрархічну структуру даних, тому подекуди є значно ефективнішими, аніж секторні діаграми з великою кількістю сегментів. Проте масовий читач не має сформованої навички розкодування даних, представлених у формі карт-дерев, адже в медіа карти-дерева використовуються

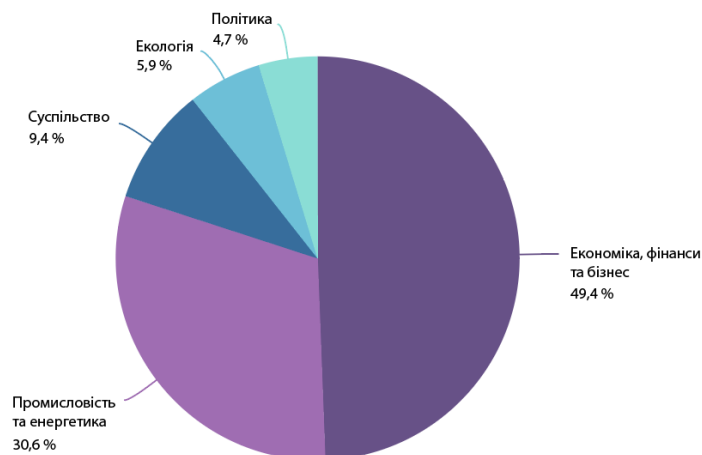


Рисунок 4. Тематичний спектр карт-дерев у медіапублікаціях

значно рідше, ніж секторні чи стовпчикові діаграми. Саме тому першочерговим завданням автора візуалізації є забезпечити легкість сприйняття та коректність інтерпретації даних, задля цього варто керуватись загальними принципами візуалізації даних і рекомендаціями щодо створення карт-дерев, окресленими в статті. Важливо ретельно обирати алгоритм розбиття простору, щоб створена мапа була максимально зрозумілою для аудиторії. У медіа найчастіше використовуються прямокутні карти-дерева із застосуванням таких алгоритмів розбиття простору, як *squarified* (квадратичний), *binary tree* (бінарне дерево), *slice and dice* (горизонталь-вертикаль), *mixed* (змішаний). Ці алгоритми найкраще забезпечують співвідношення сторін вкладених прямокутників, близьке до одиниці, тому компоненти деревовидної карти більш легко порівнювати між собою. Упорядкованість прямокутників від більшого до меншого також полегшує сприйняття інформації. Використання асоціативних кольорів, візуальних метафор допомагає увиразненню візуалізації, сприяє швидшій ідентифікації тематики.

## Покликання

- Бабков, С., & Серік, М. (2011). Методи візуалізації даних складної структури на основі деревоподібних карт. *Наукові праці ДонНТУ. Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка», 14(188)*, 163–170. [http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/9956/1/3\\_01.pdf](http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/9956/1/3_01.pdf)
- Берінато, С. (2022). *Хороші діаграми. Поради, інструменти та вправи для кращої візуалізації даних*. ArtHuss.
- Дядичев, В., & Сафронов, К. (2011). Методи візуалізації інформаційних структур. *Наукові вісті Дніпровського університету, 4*, 24–31. [http://nvdu.snu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/2011\\_4\\_14.pdf](http://nvdu.snu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/2011_4_14.pdf)
- Синенупова, Н. (2019). *Композиція: тотальний контроль*. ArtHuss.
- Bruls, M., Huizing, K., & van Wijk, J. J. (2000). *Squarified Treemaps*. *Data Visualization 2000*. Eurographics. Springer, Vienna. [https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6783-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6783-0_4)
- Lima, M. (2014). *The Book of Trees: Visualizing Branches of Knowledge*. Princeton Architectural Press.

- Macquisten, A., Smith, A. M., & Fernstad, S. J. (2022). Hierarchical Visualization for Exploration of Large and Small Hierarchies. *Integrating Artificial Intelligence and Visualization for Visual Knowledge Discovery. Studies in Computational Intelligence, 1014*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93119-3\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93119-3_23)
- Mahipal, J., & Shah, K. (2015). Tree-map: A visualization tool for large data. *CEUR Workshop Proceedings, 1393*, 9–13.
- Scheibel, W., Trapp, M., Limberger, D., & Döllner, J. (2020). *A Taxonomy of Treemap Visualization Techniques*, 15th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications. Valetta, Malta. <https://doi.org/10.5220/0009153902730280>
- Schulz, H.-J., Hadlak, S., & Schumann, H. (2011). The Design Space of Implicit Hierarchy Visualization: A Survey, *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 17*(4), 393–411. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2010.79>
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2014). *Treemaps for space-constrained visualization of hierarchies. Including the History of Treemap Research at the University of Maryland*. <http://www.cs.umd.edu/hcil/treemap-history/index.shtml>
- Tu, Y., & Shen, H.-W. (2007). Visualizing Changes of Hierarchical Data using Treemaps. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 13*(6), 1286–1293. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2007.70529>
- Van Wijk, J. J., & Van de Wetering, H. (1999). Cushion treemaps: visualization of hierarchical information. *IEEE Symposium on Information Visualization (InfoVis'99)*, 73–78. <https://doi.org/10.1109/INFVIS.1999.801860>
- Venditti, B. (2021). The World's Top 10 Gold Mining Companies. *VC Elements*. <https://elements.visualcapitalist.com/the-worlds-top-10-gold-mining-companies>
- Venditti, B. (2021). Visualizing China's Evolving Energy Mix. *VC Elements*. <https://elements.visualcapitalist.com/visualizing-chinas-energy-transition>
- Vliegen, R., Van Wijk, J. J., & Van der Linden, E.-J. (2006). Visualizing Business Data with Generalized Treemaps. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 12*(5), 789–796. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2006.200>
- Bruls, M., Huizing, K., & van Wijk, J. J. (2000). *Squarified Treemaps*. Data Visualization 2000. Eurographics. Springer, Vienna. [https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6783-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6783-0_4)
- Diadychev, V., & Safronov, K. (2011). Metody vizualizatsii informatsiynykh struktur [Methods of Visualization of Information Structures]. *Scientific news of Dahl University, 4*, 24–31. [http://nvdusnueduua/wp-content/uploads/2020/03/2011\\_4\\_14.pdf](http://nvdusnueduua/wp-content/uploads/2020/03/2011_4_14.pdf)
- Lima, M. (2014). *The Book of Trees: Visualizing Branches of Knowledge*. Princeton Architectural Press.
- Macquisten, A., Smith, A. M., & Fernstad, S. J. (2022). Hierarchical Visualization for Exploration of Large and Small Hierarchies. *Integrating Artificial Intelligence and Visualization for Visual Knowledge Discovery. Studies in Computational Intelligence, 1014*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93119-3\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93119-3_23)
- Mahipal, J., & Shah, K. (2015). Tree-map: A visualization tool for large data. *CEUR Workshop Proceedings, 1393*, 9–13.
- Scheibel, W., Trapp, M., Limberger, D., & Döllner, J. (2020). *A Taxonomy of Treemap Visualization Techniques*. 15th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications. Valetta, Malta. <https://doi.org/10.5220/0009153902730280>
- Schulz, H.-J., Hadlak, S., & Schumann, H. (2011). The Design Space of Implicit Hierarchy Visualization: A Survey, *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 17*(4), 393–411. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2010.79>
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2014). *Treemaps for space-constrained visualization of hierarchies. Including the History of Treemap Research at the University of Maryland*. <http://www.cs.umd.edu/hcil/treemap-history/index.shtml>
- Syniepupova, N. (2019). *Kompozysitiia: totalnyi control* [Composition: Total Control]. ArtHuss.
- Tu, Y., & Shen, H.-W. (2007). Visualizing Changes of Hierarchical Data using Treemaps. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 13*(6), 1286–1293. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2007.70529>
- Van Wijk, J. J., & Van de Wetering, H. (1999). Cushion treemaps: visualization of hierarchical information. *IEEE Symposium on Information Visualization (InfoVis'99)*, 73–78. <https://doi.org/10.1109/INFVIS.1999.801860>
- Venditti, B. (2021). The World's Top 10 Gold Mining Companies. *VC Elements*. <https://elements.visualcapitalist.com/the-worlds-top-10-gold-mining-companies>
- Venditti, B. (2021). Visualizing China's Evolving Energy Mix. *VC Elements*. <https://elements.visualcapitalist.com/visualizing-chinas-energy-transition>
- Vliegen, R., Van Wijk, J. J., & Van der Linden, E.-J. (2006). Visualizing Business Data with Generalized Treemaps. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 12*(5), 789–796. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2006.200>

## References (translated and transliterated)

Anna Lichenko

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

## TREEMAP AS A TYPE OF DATA VISUALIZATION IN THE MEDIA

The relevance of the study was determined by a tendency to diversify the graphic forms of data presentation, with new complex data visualizations being used more and more often alongside the usual sector or column charts in journalistic articles. In this regard, issues related to the study of the functional and perceptual characteristics of various types of diagrams are becoming actualized in the theoretical plane of social communications. The article outlines the specifics of displaying hierarchical structures using treemaps (tree maps, hierarchical maps) taking into account the features of media content. The purpose of the research is to identify and characterize the peculiarities of treemaps as a type of visual representation of hierarchical data in online media publications. The primary research method was quantitative content analysis. Selective statistical observation was used to collect empirical data. The study sample is 85 treemaps published in *The New York Times*, *The Washington Post*, *Visual Capitalist*, *VC Elements*, *BBC*, *Financial Times*, and *The Wall Street Journal* during 2018–2022. Historical and comparative-descriptive methods were additional research methods. The article examines four types of treemaps: Rectangular Treemap, Circular Treemap, Voronoi Treemap, and Sunburst. We

found out that rectangular treemaps are most often used in the media because they are compact and effectively demonstrate the parts of a whole. Voronoi treemaps are also often used. The article also outlines the thematic spectrum of treemaps in the media. Quantitative analysis showed that treemaps are used in media to highlight financial, economic, industrial, and energy-related topics, much fewer visualizations of this type are related to politics, society, and ecology. In addition, the functional advantages and disadvantages of treemaps are summarized, and a list of basic visualization principles is formed, the observance of which will contribute to increasing the effectiveness of communication and simplifying the process of interpreting a visual message by the recipient.

*Keywords:* data journalism; data visualization; visual communication; treemap; digital media.

*Стаття надійшла до редколегії 29.09.2022*