

**Veslava Osińska\***

*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*

## **Mapy nauki jako medium integracyjne w środowiskach akademickich. Komunikat z wystawy *Places & Spaces* towarzyszącej konferencji „Wizualizacja w naukach komputerowych” w WSKSiM 21 V 2014 r.**

### **Wprowadzenie**

Wizualizacja informacji w dzisiejszych czasach staje się dostrzegalnym środkiem medialnym, pozwalającym na redukcję jej klasycznej postaci tekstowej, na skondensowanie treści tak, aby przeciętny odbiorca mógł tę informację szybko przetworzyć i wyciągnąć odpowiednie wnioski. Naukowcy, stający przed problemem analizy wieloskalowych danych liczbowych, od pół wieku wykorzystują algorytmy wizualizacji do eksploracji danych i poszukiwania ukrytych powiązań między nimi, których nie sposób wykryć za pomocą tradycyjnych metod statystycznych. Tak jak w pracy angielskiego statystyka Francisca Anscombe'a, gdzie dla czterech wizualnie bardzo różniących się zbiorów liczb obliczone średnie, wariancje i współczynniki korelacji są identyczne<sup>1</sup>. A możliwe to jest dzięki naturalnej zdolności naszego układu percepcyjno-kognitywnego do rozpoznawania podobnych cech w skomplikowanych wzorach graficznych, szczególnie jeśli są one poprawnie opracowane pod względem kodowania, kolorystyki i wizualnego rozmieszczenia elementów składowych.

Obecna wiedza naukowa gromadzona w postaci rosnącej liczby dokumentów papierowych i elektronicznych wymaga rozwiązań, które pozwoliłyby naukowcom na wyodrębnienie i odfiltrowanie z ogromnego informacyjnego rezerwuaru najważniejszych, relewantnych dla problematyki badawczej zasobów. Jak pokazuje praktyka dwóch ostatnich dziesięcioleci, wizualizacja wiedzy w postaci map na-

---

\* **Veslava Osińska** – ukończyła Wydział Fizyki Uniwersytetu Wileńskiego, pracę doktorską pt. *Nieliniowe metody mapowania drzew klasyfikacyjnych* obroniła na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu. W Instytucie Informacji Naukowej i Bibliologii pracuje na stanowisku adiunkta. Aktualne zainteresowania badawcze ogniskuje wokół metod i technik wizualizacji informacji i wizualizacji nauki, a w szczególności analizy dynamiki ewolucji polskiej nauki. Wykłada również w Wyższej Szkole Kultury Społecznej i Medialnej oraz Regionalnym Studium Edukacji Informatycznej.

<sup>1</sup> F. Anscombe, *Graphs in statistical analysis*, „The American Statistician” 1973, vol. 27, no. 1, s. 17-21.

uki może pomóc uczonym w eksploracji potencjału naukowego rozproszonego po całym świecie<sup>2</sup>. Dzięki mapom mogą oni „dotrzeć” do najbardziej odległych dyscyplinarnie zakątków nauki, dowiedzieć się o odkryciach i stosowanych metodologiach, o ekspertach pracujących nad danym zjawiskiem i instytucjach prowadzących badania. Tego rodzaju graficzne reprezentacje pozwalają śledzić zarówno powstawanie i rozwój nowych dziedzin wiedzy, jak również zanikające obszary, a jest to obiektem zainteresowań nie tylko naukowców i naukowców. Mapy nauki będą szerokokontekstowym źródłem informacji dla każdego, kto się interesuje postępowaniem naukowym, historią nauki ludzkiej działalności oraz wynalazkami technologicznymi. A taką wiedzę można wykorzystać nie tylko w celach naukowych; dostarcza ona wielorakich rozwiązań w różnych sferach naszego życia.

## Kolekcja map wiedzy

Na uwagę zasługuje inicjatywa grupy naukowców z Uniwersytetu w Indianie w USA. W ramach grantu *National Science Foundation* zaczęli oni kolekcjonować ciekawe mapy wiedzy z całego świata, żeby je rozpowszechnić w społeczności akademickiej i docelowo opublikować na dedykowanym portalu *Places & Spaces*<sup>3</sup>. Przedsięwzięcie rozwijało się też „w realu”, to znaczy założona została część fizyczna ekspozycji, obwożona i pokazywana podczas konferencji i w centrach naukowych USA. W miarę wzrostu popularności mapy zaczęto drukować w postaci posterów szerokoformatowych, zawierających (oprócz map) informację o ich twórcach i opis, w jaki sposób powstały i co reprezentują. Pomyślano również o stronie komercyjnej: mapy mają konkretną cenę i dzięki profesjonalnej promocji docierają do coraz szerszych kręgów nabywców.

Zbiór map nauki jest stale uzupełniany o nowe mapy: po dziesięć nowych przykładów co roku. W 2014 r. z końcem grantu sfinalizowano całą kolekcję liczącą sto map. Są one pogrupowane według roku publikacji; kategorie te nazwano iteracjami<sup>4</sup> i dobrano do nich odpowiednią tematykę:

1. iteracja (2005): *Rola i znaczenie map*,
2. iteracja (2006): *Rola i znaczenie cytowań naukowych*,
3. iteracja (2007): *Rola i znaczenie prognoz*,
4. iteracja (2008): *Mapy nauki w planowaniu decyzji ekonomicznych*,
5. iteracja (2009): *Mapy nauki dla twórców polityki naukowej*,
6. iteracja (2010): *Mapy nauki dla naukowców*,

<sup>2</sup> V. Osińska, *Wizualizacja i wyszukiwanie dokumentów*, Warszawa 2010, s. 3–18.

<sup>3</sup> *Places & Spaces. Mapping Science*, [www.scimaps.org](http://www.scimaps.org) [dostęp: 14 VIII 2015].

<sup>4</sup> Iteracja (ang. *iteration*) w programowaniu oznacza powtarzającą się czynność jakiejś instrukcji wewnątrz pętli.

7. iteracja (2011): *Mapy nauki jako wizualne interfejsy dla bibliotek cyfrowych*,
8. iteracja (2012): *Mapy nauki dla dzieci*,
9. iteracja (2013): *Mapy nauki dla codziennych prognoz naukowych*,
10. iteracja (2014): *Przyszłość map nauki*.

Uzyskane dofinansowania w ramach nowego grantu z 2015 r. naukowcy z Uniwersytetu w Indianie przeznaczą na kolejny etap rozwoju *Places & Spaces*. Mapy nauki zastąpione będą narzędziem, które symbolizuje nowy sposób postrzegania, zwanym makroskopem<sup>5</sup>. Ekspozycja map przy pomocy makroskopów ma ukazać potęgę analizy danych i wizualizacji dzięki interfejsom wyświetlającym mapy i cały kompleks towarzyszących zestawień statystycznych<sup>6</sup>.

## Mapy nauki w środowisku akademickim WSKSiM

Czy mapy nauki wykorzystujące w szerokim ujęciu analizy naukometryczne są narzędziem pomocnym dla menadżerów nauki? Czy mogą być też przydatne nauczycielom akademickim? „Naukowcy, jako główni adresaci ekspozycji, mogą się dowiedzieć m.in., czy tematyka badawcza, którą się zajmują, jest powiązana z innymi dziedzinami wiedzy; jakie ośrodki naukowe prowadzą podobne badania i kto jest ekspertem w danej dyscyplinie”<sup>7</sup>. Nauczyciele z pewnością mogą wykorzystać mapy w swoim warsztacie dydaktycznym, dlatego że czytanie mapy „zmusza do myślenia”. Czytanie mapy wiedzy oznacza „dużo więcej niż tylko proste łączenie z pozoru odległych faktów; to proces, w którym z informacji rodzi się prawdziwa wiedza”<sup>8</sup>. Jak pokazuje doświadczenie autorki – ambasadora wystawy *Places & Spaces* na Polskę, kolekcja map wiedzy wzbudza zainteresowanie szerokiej publiczności, a sprawdzonymi miejscami na jej ekspozycje są konferencje i sympozja naukowe, festiwale nauki, a także biblioteki, centra promujące naukę oraz galerie sztuki współczesnej.

Wydarzeniem sprzyjającym zaprezentowaniu wystawy była ogólnopolska konferencja poświęcona „Wizualizacji w naukach komputerowych”, zorganizowa-

<sup>5</sup> Pojęcie wprowadzone w 1979 r. przez Joëla de Rosnaya w książce *The Macroscopic: A New World Scientific System*. W odróżnieniu od mikroskopu nie służy on do powiększania szczegółów obiektu, lecz do obserwacji w dużej skali, czyli do postrzegania i wyłowienia związków, wydarzeń, ewolucji.

<sup>6</sup> “Call for Macroscopic Tools for the *Places & Spaces: Mapping Science Exhibit* (2015)”, <http://www.scimaps.org/call> [dostęp: 14 VIII 2015];

<sup>7</sup> V. Osińska. Wystawa „Wizualizacja nauki” w przestrzeni edukacyjnej biblioteki, w: *Biblioteka w przestrzeni edukacyjnej; funkcje i wyzwania w XXI wieku*, pod red. S. Skórki, Kraków 2013, s. 227–232.

<sup>8</sup> G. Osiński i V. Osińska. *Wizualizacja informacji w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych*, „Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych” 2014, t. 42, nr 4, s. 1–9.

na przez Instytut Informatyki Wyższej Szkoły Kultury Społecznej i Medialnej 21 maja 2014 r. Plakaty wszystkich iteracji oprócz ostatniej zostały wyeksponowane w holu budynku (fot. 1).



**Fot. 1.** Wystawa map nauki Places & Spaces podczas konferencji „Wizualizacja w naukach komputerowych” w WSKSiM 21 V 2014 r.

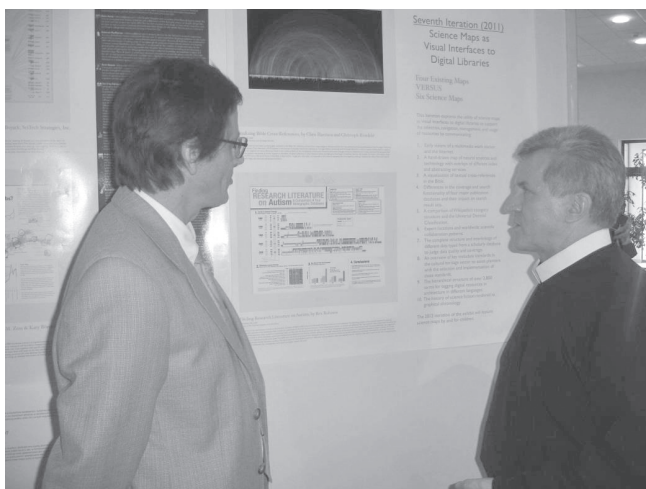
Studenci Instytutu Informatyki WSKSiM uczestniczyli w przygotowaniu polskiej edycji wystawy, co polegało na tłumaczeniu anglojęzycznych opisów map. Opisy te przybliżyły skomplikowaną metodologię wizualizacji informacji i charakteryzowały ludzi biorących udział w przetwarzaniu i mapowaniu danych źródłowych. Zadaniem studentów była dogłębna analiza i gruntowne poznanie wszystkich aspektów wizualizacji, żeby swoją wiedzę móc przekazać uczestnikom wystawy. Według zamysłu mieli oni pełnić rolę specjalizujących się w danym temacie informatorów wybranej mapy.

Dzięki zaangażowaniu w przygotowanie wystawy studenci, przyszli inżynierowie, mieli okazję poznać najnowsze zastosowania informatyki w nauce i technologii oraz nowoczesne trendy interdyscyplinarne. Analizując skład autorów wizualizacji (w każdym przypadku co najmniej jeden z nich jest informatykiem), mogli zaznajomić się ze światowymi zwyczajami pracy zespołowej nad projektami wizualizacyjnymi. Tak szerokie spektrum zastosowań ICT pokazało młodym ludziom, że świat akademicki jest bardzo otwarty na najnowsze rozwiązania wizualizacyjne, a tendencją globalną jest integracja społeczności i tworzenie interdyscyplinarnych grup badawczych. Ponadto rola informatora w mapowa-

niu nauki utwierdziła w nich świadomość przydatności i doskonalenia swoich kompetencji społecznych.

Nauczyciele akademicy WSKSiM reprezentują szeroki zakres dyscyplinarny: pracują tu dziennikarze i medioznawcy, teolodzy i specjaliści od komunikacji, historycy i politolodzy, informatycy i fizycy, kulturoznawcy, graficy i artyści. Każdy z tych specjalistów mógł zobaczyć mapę wizualizującą treści z jego obszaru wiedzy. Dzięki temu mógł podzielić się swoimi spostrzeżeniami, wnosząc nowe wątki do dyskusji, które towarzyszyły każdej eksponowanej mapie. Śledzący wydarzenia polityczne w różnych krajach mogli skonfrontować swoją wiedzę o znaczeniu aktualnych polityków na mapie pt. „Kto tak naprawdę liczy się wśród przywódców na świecie?”. Ta wizualizacja prezentowała indeks popularności/ważności prominentnych osób obliczony na podstawie bilansu odnośników w różnojęzycznych wersjach Wikipedii.

Historycy musieli przypomnieć sobie fakty z okresu wojen napoleońskich, aby skomentować szereg informacji zawartych na mapie „Odwrot Napoleona spod Moskwy”<sup>9</sup>. Jest to najśłynniejsza w literaturze przedmiotu wizualizacja, bliska sercu każdemu Polakowi, ponieważ ilustruje w sposób nowatorski polityczne i klimatyczne warunki marszu Napoleona z ziem Rzeczypospolitej



*Fot. 2. O. dr Z. Kłafka i dr G. Osińska analizują wizualizację Biblii*

do Moskwy w XIX wieku. Mapa „Śmierć i podatki” wzbudzała kontrowersje i ożywioną polemikę wszystkich, bowiem każdy zdaje sobie sprawę z obowiązku odprowadzenia znacznej części zarobków na rzecz państwa.

Uczestnikom rozdano też krótkie ankiety z pytaniami nawiązującymi do stopnia złożoności i funkcjonalności map wiedzy. Lista zawierała trzy pytania:

- Która z map jako pierwsza przyciągnęła Twoją uwagę?
- Interpretacja której mapy była dla Ciebie najłatwiejsza/najtrudniejsza?
- Która z map wiedzy najbardziej Cię zaskoczyła?

<sup>9</sup> Minard Map, [http://scimaps.org/mapdetail/napoleons\\_march\\_to\\_m\\_9](http://scimaps.org/mapdetail/napoleons_march_to_m_9) [dostęp: 15 VIII 2015].

Mimo że odpowiedzi były bardzo zróżnicowane (ilość respondentów wynosił  $N=30$ ), jednak można wychwycić zależność wyboru tematu od wieku. Na przykład studenci i uczniowie, odpowiadając na 1. pytanie, za najciekawsze uznali mapy narracji filmów, historii science fiction oraz komiksów mangi. Inni uczestnicy uzależniali swoją decyzję od zainteresowań stricte naukowych. We wskazaniu najtrudniejszej mapy obserwowana była względna zgodność: „Ludzki Konektom”<sup>10</sup>. Rzeczywiście, ma ona złożony kod graficzny, ale nie sposób jej nie zauważyć, a to za sprawą intrygującej wizualizacji mózgu z wyróżniającym się wzorem sieci neuronalnej. Powody, dla których podawano interpretację map jako łatwą, najczęściej dotyczyły formy graficznej, estetyki, rzadziej wymieniano zrozumiałość i czytelność. Można stwierdzić, że aby ocenić stopień funkcjonalności mapy, trzeba już mieć dobrą orientację w metodach wizualizacji i przegładową znajomość wielu przykładów.

## Podsumowanie

Ekspozycja map wiedzy w miejscu zapewniającym społeczności akademickiej dyskursy naukowo-popularne daje znakomity przykład organizacji przestrzeni integrującej dane środowisko. Studiując prezentowane wizualizacje, przedstawiciel każdej grupy społecznej skorzysta na wielu płaszczyznach.

Nauczyciele znajdują w wizualizacji środek wspomagający ich warsztat dydaktyczny. Mapa z założenia przedstawia fakty i zjawiska nawiązujące do wiedzy ogólnej, a równoczesne odwoływanie się do zasobów swojej pamięci na pewno wspomaga proces uczenia się. Aktywne czytanie mapy wywołuje również skojarzenia z informacją specjalistyczną, dziedzinową – takie analizy naukowców z pewnością uskutecznią natura i doświadczenie badacza. Ze stawianych pytań i udzielanych odpowiedzi automatycznie wyłania się zapotrzebowanie na interdyscyplinarne pokłady wiedzy, co sprzyja wieloosobowym dyskusjom. Poza tym naukowcy mogą przekonać się osobiście, jak ciekawy i nowoczesny, a zarazem promujący temat może być sposób prezentowania wyników badań.

Na wystawie map wiedzy bibliotekarze też mają zadanie do spełnienia. Wszak są specjalistami informacji naukowej i w danym przypadku stają przed wyzwaniem rzetelnego wprowadzenia do wykorzystanych w wizualizacjach naukowych baz danych.

Studenci, podejmując się patronatu informacyjnego nad wybraną mapą, poszerzą wiedzę specjalistyczną i swoje kompetencje społeczne. Nauczą się też, że świat naukowy jest otwarty na najnowsze rozwiązania technologiczne i wizu-

<sup>10</sup> Oficjalny portal projektu naukowego *Human Connectome*: <http://www.humanconnectome-project.org/> [dostęp: 15 VIII 2015].

alizacyjne. Może to tylko zdynamizować uruchomienie inwencji twórczej w ich przyszłych projektach.

Na wystawie rozdano ankietę z pytaniami w celu wstępnego rozpoznania percepcji map wiedzy, jak również ich zrozumienia. Zestaw odpowiedzi pokazał, że potrzebne są uzupełniające badania sondażowe na większą skalę, poparte obserwacją. Wystawa o mapowaniu nauki, według założenia organizatorów, zachęcała nie tylko do oglądania map, ale także do analizowania, zadawania pytań i wypełniania ankiety.

**Słowa kluczowe:** *Wizualizacja nauki, wizualizacja wiedzy, mapy wiedzy, mapy nauki.*

### Summary

#### **Science Maps as Medium for Integration in Academic Environment. Report from the Places & Spaces exhibition organized during the Conference “Visualization in Computer Sciences” in the College of Social and Media Culture May 21, 2014**

Visualization of science, or *science mapping* is a new, interdisciplinary field being undertaken at many Universities in USA since 2000. Maps of science can be considered as information source for researchers, but also for anyone who is interested in scientific progress, history of science and human activity and technology. Mapping science methodology is based on statistical tools, computer science, artificial intelligence algorithms as well as computer graphics. From ten years researchers at Indiana University are gathering the maps of science and publishing them on a dedicated Web service. These maps exhibition *Places & Spaces. Mapping Science* (which the author is ambassador) was presented at the Conference on “Visualization in computer science”. Current article reports how exhibition was organized, how different groups of recipients percept knowledge map and how survey was prepared. An article also argues that the collection of mapping science at the appropriate organization can ensure the integration of academic society.

**Keywords:** *Science visualization, knowledge visualization, science maps, knowledge maps.*

## Bibliografia

### Opracowania

- Anscombe Francis, *Graphs in statistical analysis*, „The American Statistician” 1973, vol. 27, no. 1.
- Osińska Veslava, *Wystawa „Wizualizacja nauki” w przestrzeni edukacyjnej biblioteki*, w: *Biblioteka w przestrzeni edukacyjnej funkcje i wyzwania w XXI wieku*, pod red. S. Skórki, Kraków 2013.
- Osińska Veslava, *Wizualizacja i wyszukiwanie dokumentów*, Warszawa 2010.
- Osiński Grzegorz, Osińska Veslava, *Wizualizacja informacji w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych*, „Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych” 2014, t. 42, nr 4.

### Internet

- <http://www.humanconnectomeproject.org/>.
- [http://scimaps.org/mapdetail/napoleons\\_march\\_to\\_m\\_9](http://scimaps.org/mapdetail/napoleons_march_to_m_9).
- [www.scimaps.org](http://www.scimaps.org).