

PAWEŁ ZGRZEBNICKI

Perspektywy modelowania numerycznego w kulturoznawstwie

Słowa kluczowe: kulturoznawstwo, polityka społeczna, modelowanie, symulacja komputerowa, interdyscyplinarność

Streszczenie: W ostatnich latach w wielu dziedzinach obserwujemy coraz szersze podejście interdyscyplinarne w badaniach naukowych – od studiów o profilu mieszanym do prób wydzielenia nowych gałęzi wiedzy, takich jak neuronauka (*neuroscience*) czy nauka o złożoności (*complexity science*).

Obecnie widać także inny wyraźny trend: do łączenia nauk humanistycznych z naukami ścisłymi. Tradycyjny podział na *science and humanities* ulega zatarciu zarówno w warstwie pojęciowej, jak i metodologicznej.

To właśnie innowacyjność w podejściu metodologicznym, zawierającym nie tylko praktykę, lecz także zmienioną podstawę teoretyczną, daje nadzieję na nowe spojrzenie na podstawowe problemy kulturoznawstwa: czym jest kultura, jaka jest jej struktura, jakim prawom podlega jej rozwój? Czy w ogóle można mówić o rozwoju, czy może jedynie o zmianach? Wyniki tradycyjnego myślenia o tych problemach mogą w owym podejściu zostać zestawione z analizą matematyczną i modelowaniem komputerowym kultur oraz rewizją metafizycznego spojrzenia na byt i relację, takiego jak np. teoria aktora-sieci Bruno Latoura.

Być może dopiero opracowanie modeli od ich ontologicznych podstaw pozwoli choć w części uniknąć błędów zarzucanych odhumanizowanej inżynierii.

Wprowadzenie

W 1959 r. C. P. Snow opublikował głośny tekst zatytułowany *The two cultures and the scientific revolution*¹. Książka na wiele lat stanowiła punkt odniesienia dla wielu dyskusji o charakterystycznym podziale w sposobie myślenia; podziale, który trwale (jak by się wydawało) rozwarstwia dwie kultury: świata nauk ścisłych oraz nauk humanistycznych. W swojej pracy Snow zwracał uwagę na – jego zdaniem – niemożliwą do zasypania² szczelinę pomiędzy humanistami a osobami ze ścisłym wykształceniem. Autor jako przyczynę wskazywał wzajemne niezrozumienie³ prowadzące nawet do nieuzasadnionych kpin i wywyższania wartości jednych ponad drugich⁴, a w najlepszym wypadku do zwykłego ignorowania⁵.

Ów podział nie powstał arbitralnie, lecz ma swoją długą historię, sięgającą swymi korzeniami do czasu oświecenia. Rozłam intelektualnych tradycji rozwijał się poprzez przełom antypozytywistyczny na początku XX w., czasy powojenne i burzliwe lata 60., żeby wspomnieć tylko te najważniejsze spośród kamieni milowych w rozwoju strukturyzacji wiedzy⁶.

Dualistyczny podział Snowa został z czasem podważony, zauważono bowiem, że prócz rzeczonych dwóch kultur uprawiania nauki pojawiła się też trzecia – nauki społeczne. Oto w swojej pracy⁷ Jerome Kagan nie tylko identyfikuje ów trójstanowy podział, lecz także dokonuje szczegółowej analizy cech każdej z trzech kultur. Według Kagana nauki ścisłe, społeczne i humanistyczne różnią się we wszystkich dziewięciu wymiarach⁸:

¹ C. P. Snow, *The two cultures and the scientific revolution*. Nowy Jork: Cambridge University Press 1961.

² Ibidem, s. 17.

³ Ibidem, s. 9.

⁴ Ibidem, s. 15–16.

⁵ Ibidem, s. 3–4.

⁶ R. E. Lee, *Cultural studies, complexity studies and the transformation of the structures of knowledge*, „International Journal of Cultural Studies” 2007, tom 10, nr 1, s. 11–20.

⁷ J. Kagan, *The three cultures: Natural sciences, social sciences, and the humanities in the 21st century*, Nowy Jork: Cambridge University Press 2009.

⁸ Ibidem, s. 2–5.

1. głównego celu jaki przed nimi stoi,
2. głównych źródeł dowodowych i sposób kontrolowania warunków, w których przeprowadzane są badania,
3. używanego słownictwa,
4. wpływu uwarunkowań historycznych,
5. wpływu etyki,
6. zależności od wsparcia zewnętrznego,
7. warunków pracy naukowców,
8. wkładu w ekonomię państwa,
9. kryterium piękna.

Choć trzy kultury literalnie, jak się wydaje, dzieli wszystko, bliższe spojrzenie na pierwszy z punktów odsłania pewne podobieństwa.

Tabela 1. Podobieństwo trzech kultur w wymiarze głównego celu

Nauki ścisłe	Nauki społeczne	Nauki humanistyczne
Przewidywanie i wyjaśnianie wszystkich zjawisk naturalnych	Przewidywanie i wyjaśnianie ludzkich zachowań i stanów psychologicznych	Zrozumienie reakcji człowieka na zdarzenia oraz znaczeń, jakie ludzie nadają doświadczeniu w funkcji kultury, epoki historycznej i historii życia

Źródło: Kagan 2009, s. 4.

Po pierwsze wszystkie trzy grupy nauk zainteresowane są jakąś formą zrozumienia rzeczywistości i poznania prawdy, a po drugie ich zainteresowania zawierają się wzajemnie w sobie w kierunku od nauk humanistycznych, poprzez społeczne, aż do ścisłych. Patrząc na zestawienie Kagana, można dojść do wniosku, że cel nauk jest wspólny. W wymiarze poznawczym różni je jedynie podzbiór rzeczywistości, który pragną zgłębić: ludzkie dramaty i doświadczenia estetyczne zawierają się w jakimś sensie w pojęciu zachowań i stanów psychologicznych, a te z kolei – w świecie zjawisk naturalnych.

Podobna konkluzja wyłania się z pracy⁹, w której Lui Lam zauważa, że zrozumienie człowieka jest w rzeczy samej kwestią zrozumienia elementu natury, a więc pozostaje jak najbardziej w kręgu zainteresowań nauk ścisłych, które przecież stawiają sobie za zadanie zrozumienie całego uniwersum, a nie tylko jakiejś wybranej jego części. Co więcej, Lam czyni celną uwagę wobec tego, jak blisko w rzeczywistości znajdują się nauki humanistyczne i ścisłe, jak niewiele w istocie je dzieli. Autor zauważa, że oto różnica wynika z innego instrumentu badawczego, innego „detektora” rzeczywistości. Literatura piękna opisuje świat, korzystając z opisu ludzkich zmysłów przetworzonych przez umysł, przedstawiciele nauk ścisłych korzystają natomiast z zewnętrznych instrumentów zarówno w warstwie pomiaru świata, jak i przetworzenia wyniku. Warto zauważyć, że wspomniane nauki społeczne korzystają z obu metodologii w różnych obszarach swojej dziedziny.

W 1963 r. wydano drugą edycję *The Two Cultures*, w której Snow zdecydował się dodać nowy esej pt. *The Two Cultures – A Second Look*. Zasugerował w nim, że powstanie ewentualnej trzeciej kultury mogłoby zasypać przepaść pomiędzy istniejącymi dwoma^{10, 11}. Autor nie widział tej roli w jakimś szczególnym typie nauki, jak później postrzegał tę kwestię Kagan, ale wyrażał nadzieję na możliwość wzniesienia się ponad tradycyjny podział poprzez dialog. Kilkadziesiąt lat później rolę trzeciej kultury Snowa odgrywa dyskurs popularnonaukowy, mający już ugruntowaną pozycję we współczesnym świecie przekazu medialnego^{12, 13}.

Jednak laicka dyskusja kanalizowana poprzez popularne media nie może w żadnym stopniu zbliżyć do siebie na poziomie dogłębnego zrozumienia ani przedstawicieli, ani narzędzi nauk humanistycznych i ścisłych. Niespecjalistyczny dialog może, owszem, zaznajomić obydwie strony z tym,

⁹ L. Lam, *The two cultures and The Real World*, 9th International Conference on Public Communication of Science and Technology, Seul 17–19.05.2006, The Pantaneto Forum, issue 24.

¹⁰ J. Brockman, *Conversation: Culture. Introduction. The Third Culture*, <https://www.edge.org/conversation/the-emerging>, 21.11.2016.

¹¹ *Across the great divide*, „Nature Physics” 2009, nr 5, s. 309.

¹² J. Brockman, op. cit.

¹³ J. van Dijck, *After the “Two Cultures”: Toward a “(Multi)cultural” Practice of Science Communication*, „Science Communication” 2003, tom 25, nr 2, s. 177–190.

czym zajmują się ich koledzy z uniwersytetu, ale będzie to wyłącznie opis pobieżny, w którym odbiorcy stają w tej samej pozycji co człowiek niedostatecznie wykształcony. Prawdziwe zbliżenie, takie, które owocuje nową jakością nauki, trwałe zasypanie owej przepaści, o której pisał Snow, następuje jedynie w wyniku złączenia dorobku nauk humanistycznych i ścisłych. Kiedy obie „kultury” zaczynają sięgać po wzajemne teorie, praktyczne narzędzia i metody, kiedy ich przedstawiciele zaczynają widzieć swoje dziedziny nie jako hermetyczne, lecz jako interdyscyplinarne zagadnienia, wtedy mamy do czynienia z nową jakością, syntezą prowadzącą do pełniejszego zrozumienia rzeczywistości.

Wobec powstawania coraz to nowych dziedzin nauki, setek specjalizacji, dzielenia ich na teoretyczne i stosowane, interdyscyplinarna synteza wydaje się tym, co w mniejszości, lecz jednocześnie tym, dzięki czemu można zobaczyć naukową prawdę z zupełnie nowej perspektywy.

W tym miejscu zasadne wydaje się zwrócenie uwagi na pewną komplikację. Dwie lub trzy kultury, o których wspomniano powyżej, stanowią pewne style uprawiania nauki. Można by rzec: sposób humanistyczny, sposób ścisły, sposób, w jaki rozwiązują zagadnienia nauki społeczne, a nawet sposób, w jaki widzą problemy nauki dziennikarze. Nawiązując do retoryki Snowa, odniesiono się do nich jako „kultur”. Jednocześnie przedmiotem badań nauki kulturoznawstwa są kultury w ogóle, nie tylko oczywiście te wspomniane wyżej. Są to kultury zarówno tworzone przez świat nauki i dziennikarstwa, jak i przez społeczności wiejskie, plemiona, narody itd. Z innej strony patrząc, sam sposób badania, którym posługuje się kulturoznawstwo, też często określany jest jako „kultura” uprawiania nauki. Powstaje tu więc problem ścisłości językowej, a mianowicie takiego wyrażania myśli, aby odbiorca mógł bez trudu zrozumieć, o jakiej kulturze w danej chwili jest mowa. Pragnę zwrócić uwagę na tę niedogodność, jednocześnie wyrażając nadzieję, że kontekst przedstawiony w tekście pozwala odróżnić, czy mowa o kulturze jako sposobie uprawiania nauki, czy o kulturze jako przedmiocie, który owa nauka bada.

Kontekst badawczy

Próby zrozumienia zachowań ludzkich oraz relacji społecznych w reprezentacji „numerycznej”, a więc z użyciem języka matematyki, mają już długą historię. Spisy powszechne organizowane były w starożytnym Egipcie, Babilonii, Chinach, Palestynie oraz Rzymie i zwykle pomagały ocenić stan finansowy, stan siły roboczej oraz potencjału militarnego państw¹⁴. Biblijne zapisy wspominają daty 1491 p.n.e. i 1017 p.n.e.¹⁵ Z kolei w Indiach najwcześniejsze zapisy wspominają okres między 800 a 600 r. p.n.e.¹⁶

W XVIII w. rozwój statystyki pomagał uporać się z coraz to nowymi danymi, wobec których stanęli ówczesni badacze i politycy. Warto nadmienić, że samo słowo „statystyka” czerpie swą etymologię od pojęcia państwa. Nowołacińskie słowo *statisticum* i włoskie *statista* jasno wskazują na polityczną konotację owej dziedziny wiedzy. Także niemiecki filozof Gottfried Achenwall (1719–1772), uważany za jednego z twórców współczesnej statystyki, określał ją mianem analizy danych dotyczących państwa.

Z metod statystycznych korzystał Charles Darwin, opierając swoje twierdzenia na badaniach ilościowych, m.in. sporządzonych wśród żołnierzy amerykańskich, badaniach pojemności płuc oraz innych *wartościowych tabelach* z ówczesnych prac antropologicznych¹⁷.

Fascynację metodami matematycznymi widać szczególnie wyraźnie w eugenicie – szczególnie w pierwszej połowie XX w. popularnym wśród naukowców i polityków nurcie myślowym. W swojej książce *The Burden Of Civilization* Lothrop Stoddard peroruje na cześć statystyki, analizując różne cechy „ras” ludzkich, z wielkim upodobaniem odnosząc się do numerycznego współczynnika inteligencji (IQ) oraz pojęcia korelacji¹⁸.

¹⁴ *History of Census Taking. A historical perspective*, <http://cso.gov.tt/census/censushistory>, 21.11.2016.

¹⁵ *Ibidem*.

¹⁶ *Brief history of census*, http://censusindia.gov.in/Census_And_You/brief_history_of_census.aspx, 21.11.2016.

¹⁷ C. Darwin, *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*, Londyn: J. Murray 1871.

¹⁸ L. Stoddard, *The Revolt Against Civilization – The Menace of The Under Man*, Nowy Jork: Charles Scribner’s Sons 1922, s. 34–38, 48–50, 60, 63 i in.

Praktyki pomiaru i klasyfikacji ludzkich parametrów, takich jak np. kształt czaszki, stanowiły wielką nadzieję na dokonanie przełomu np. w kryminologii¹⁹. Choć dawne prace z zakresu kranioometrii czy eugeniki dziś wydają się niedorzeczne, a nawet przerażające, warto w kontekście historycznym je odnotować, jako że pokazują ewidentnie potrzebę parametryzacji w zakresie socjologicznym; potrzebę wynikającą zapewne z przekonania, że to jakiś obraz matematyczny ludzkiej społeczności, model numeryczny przyczyni się do zrozumienia zbyt skomplikowanego do bezpośredniej percepcji świata.

Także w metodologii drugiej połowy XX w. widać upodobanie do matematyzowania problematyki kulturowej i społecznej. Należy tu z pewnością wspomnieć o niezliczonej ilości i złożoności badań socjologicznych, wykorzystaniu metod ilościowych, ankiet i całego aparatu statystycznego służącego do opracowywania danych. Modele numeryczne w tym zakresie tworzą już nie tylko naukowcy, lecz także prywatne firmy: zarówno na użytek własny, jak i cudzy. Owe modele nie tylko obrazują świat zastany przez ankiera, ale również starają się przewidywać przyszłość, kiedy to np. na podstawie serii badań preferencji konsumentów rozważa się ich możliwe upodobania co do zakupów w przyszłości. Także na polu samego kulturoznawstwa czynione są wielkie starania w kwestii znalezienia liczbowego odwzorowania świata. Nie można w tym kontekście pominąć prac amerykańskiego antropologa Petera Murdocka, który w 1954 r. w pracy *Outline of World Cultures*²⁰ zawarł listę wszystkich znanych wówczas kultur, a w kolejnych latach publikował podobne zestawienia kodowane według dziesiątek, a nawet setek zmiennych^{21, 22, 23}. Murdock nie tylko parametryzował swoje badania, lecz także analizując wyniki, starał się wyizolować wzory²⁴ i zauważał ich złożoność²⁵.

¹⁹ D. Pick, *Faces of Degeneration: A European Disorder, C.1848-1918*, Londyn: Cambridge University Press 1993.

²⁰ P. Murdock, *Outline of World Cultures*, New Heaven: Human Relations Area Files 1954.

²¹ P. Murdock, *World Ethnographic Sample*, American Anthropologist Association 1957.

²² P. Murdock, *Atlas of World Cultures*, American Anthropologist Association 1981.

²³ P. Murdock, *Ethnographic Atlas: A Summary*, Pittsburgh: The University of Pittsburgh Press 1967.

²⁴ P. Murdock, *Kin Term Patterns and Their Distribution*, „Ehnology” 1970 (4), tom 9, nr 2, s. 165–208.

²⁵ P. Murdock, C. Provost, *Measurement of Cultural Complexity*, „Ehnology” 1973 (10), tom 12, nr 4, s. 379–392.

Obecnie organizacja Human Relations Area Files, Inc. (HRAF) kontynuuje badania zapoczątkowane przez Murdocka, udostępniając bogate bazy danych zawierające tysiące rekordów na temat setek kultur kodowanych według tysięcy zmiennych. HRAF udostępnia także bazę danych testowanych hipotez, próbki danych do prowadzenia testowych analiz, umożliwiając badaczom opracowywanie i testowanie modeli numerycznych z zakresu zagadnień kulturoznawstwa, antropologii czy socjologii^{26, 27}.

Współcześnie powstaje ogromna liczba prac z zakresu modelowania zachowań społecznych i modelowania kultury (np. Gottman i in. 1999, Skvoretz 2002, Wilkinson 2002, Ehrlich i Levin 2005, Liebovitch i in. 2008, Valacher i in. 2012, Byrne i Callaghan 2013, Stewart 2016, Manovich 2016). Przyjmowane obecnie modele są różne, lecz w dużej mierze skupiają się na badaniu układów złożonych²⁸.

Kontekst krytyczny

Nadal nie wybrzmiały jeszcze echa tzw. wojen o naukę, a więc żarliwej dyskusji toczonej pomiędzy postmodernistycznymi myślicielami a realistami reprezentującymi nauki ścisłe w latach 90. XX w. Przedstawiciele tego drugiego nurtu myślowego uznali, że argumenty przeciwnej strony są często doprowadzone do absurdu²⁹ oraz pozbawione znaczenia³⁰.

Szereg zarzutów, jakie czynili naukom ścisłym przedstawiciele nauk humanistycznych, wynikało z krytyki obiektywizmu jako atrybutu nieprawdziwego, sztucznego i niemożliwego do utrzymania wobec mnogości możliwych poglądów. Szczególnie aktywnie na tym polu zaznaczyła się argumentacja wysuwana przez przedstawicielki i przedstawicieli nowego materia-

²⁶ eHRAF World Cultures, <http://ehrafworldcultures.yale.edu>, 21.11.2016.

²⁷ *Explaining Human Culture*, <http://hraf.yale.edu/ehc>, 21.11.2016.

²⁸ B. Castellani, *Complexity Map*, http://www.art-sciencefactory.com/complexity-map_feb09.html, 21.11.2016.

²⁹ A. D. Sokal, J. Bricmont, *Fashionable Nonsense: Postmodern Intellectuals' Abuse of Science*, New York: St. Martins Press, 1999, s. ix, 4 i in.

³⁰ Ibidem.

lizmu feministycznego. Sugerowali oni, że brzmienie tzw. faktów naukowych nie może być oderwane od człowieka aspektu. Argumenty zmierzały do pokazania, że nie sposób wskazać obiektywnej rzeczywistości poza kontekstem kulturowym, że każdy aspekt nauk ścisłych wybrzmiewa społecznie i dlatego nie można skonstruować niczego, co obiektywne. W swojej pracy Hames-García twierdzi, że biologia i kultura współdziałają (*intra-acting*), że ciała nie mają immanentnego znaczenia, że na ich postrzeganie wpływa osad (*sediment*) historyczny ich współdziałania z ideologiami i praktykami polityczno-ekonomicznymi. Z tego, jak wnioskuje Hames-García, wynika, że nikt nie może przypisać określonego jednego znaczenia danemu ciału³¹.

Postrzeganie świata jako tańczącej gry subiektywnych zjawisk nierozdzielnie związanych ze społeczeństwem, ciałem, a w szczególności seksualnością, stało się głównym motywem przewodnim nowego materializmu feministycznego. Manifest seksualno-polityczny przeszedł w realną praktykę krytyki nauk ścisłych i ich „pewników”. Atak na model społeczny stał się atakiem na model matematyczny, w szczególności skierowany został przeciwko fizyce, próbującej wyjaśnić świat „obiektywny”, ubierając go w matematyczny wzór.

Krytyka obiektywnego pomiaru wysławiana była m.in. pod sztandarem Studiów nad Nauką i Technologią (STS). Opór inspirowała m.in. myśl polskiego mikrobiologa Ludwika Flecka, który stwierdzał, że

*najprostsza nawet obserwacja jest uzależniona od stylu myślowego, więc związana ze wspólnotą myślową*³².

Pisał również, że

[t]akie zgodne ze stylem, jedynie możliwe rozwiązanie nazywa się prawdą. Nie jest ona „względna” lub nawet „subiektywna” w popularnym znaczeniu tego

³¹ I. van der Tuin, *New Feminist Materialisms*, „Women’s Studies International Forum” 2011, tom 34, s. 273.

³² L. Fleck, *Teoriopoznawcze rozważania nad historią odczynu Wassermannna*, w: *Studia nad nauką i technologią: wybór tekstów*, E. Bińczyk, A. Derra (red.), Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika 2014, s. 41–42.

słowa. Jest ona zawsze, lub prawie zawsze, w pełni zdeterminowana w obrębie jakiegoś stylu myślowego³³.

Podobne spostrzeżenia czytane literalnie doprowadziły do podważenia obiektywizmu nauk ścisłych i ich feministycznej krytyki. Co więcej, uznano, że każdy ma prawo do przeformułowania istniejącego poglądu naukowego, ponieważ

[f]akt musi być wyrażony w stylu kolektywu myślowego³⁴.

Kolektyw feministyczny musiał więc, zgodnie z ideą Flecka, wyrażać fakty we własnym stylu.

Fleck w jednej ze swoich rozpraw wskazuje bezpośrednio fizykę, pisząc, że

[...] fizyka nie polega na analizie wszelkich, obowiązujących ludzi prawidłowych wypowiedzi zmysłowych i konstruowaniu świata ze znalezionych podstawowych elementów ogólnych, lecz jest systemem danym przez historyczny rozwój stylu myślenia pełnego kolektywu, który utrzymuje przez wieki łączność swoich członków. Ponieważ fizycy uczestniczą też w innych przejawach życia zbiorowego swojej epoki, nic więc dziwnego, że ich „obiektywne” poglądy zawierają w każdej epoce cechy charakterystyczne dla życia intelektualnego danej epoki, co ze zdziwieniem podkreśla Schrödinger. Dziś opanowuje na przykład statystykę i rachunek prawdopodobieństwa, fizykę, biologię, immunologię, ekonomię, socjologię itd., bo taka jest intelektualna moda. Niedawno był czas, kiedy wszystkie nauki i technika stały pod znakiem mechaniki.

Wróćmy do naszego fizyka i naszej kupy gruzów. Musiałby on zrobić nieskończenie wiele pomiarów, bo musiałby wymierzyć każdy pyłek z osobna i każdy punkt z osobna. To jest oczywiście niemożliwe. Na mapie swojej wyznaczy fizyk tylko „główne” punkty, a resztę wypełni, postugując się jakąś ogólną zasadą. Skąd można wiedzieć, które punkty są główne i jaką zasadę zastosować? Znowu tylko na podstawie określonego stylu myślowego i na podstawie całego zapasu

³³ Ibidem, s. 43.

³⁴ Ibidem, s. 45.

wiedzy, będącego w danym momencie do dyspozycji. Dla każdego zjawiska trzeba by, ściśle rzecz biorąc, nieskończenie wielu pomiarów, jeśli nie przyjmowaliśmy z góry reguły interpolowania wartości między pomiarami: pogląd ogólny, przekazany przez tradycję ma udział w każdej nowej obserwacji. W ten sposób dawne odkrycia decydują o aktualnym wyniku obserwacji i warunkują też przyszłe odkrycia³⁵.

Treść tego fragmentu ujawnia, gdzie tkwi błąd myślowy, który następnie jest powielany w wielu argumentach krytyki nauk ścisłych. Jest nim przekonanie, które nie odzwierciedla prawdziwego stanu rzeczy. Ze słów autora wynika, że Fleck nie do końca rozumie, na czym polega metodologia pomiaru w fizyce. Uważa, że np. rachunek prawdopodobieństwa to „moda”, a nie aparat matematyczny służący do opisu zdarzeń. Wydaje się, że nie odróżnia zapisu matematycznego od jego interpretacji. Zapewne wie z własnej dziedziny (a więc mikrobiologii), że za wynikiem danym przez rachunek prawdopodobieństwa stoi szereg założeń matematycznych, takich jak np. określenie istotności próby, przedziału i liczby próbek. Nie sposób również przypuszczać, że naukowiec nie wie, iż wynik jest „obiektywny” w tym znaczeniu, że odzwierciedla te konkretne założenia. Co więcej, parametry eksperymentu nie są dobierane zupełnie swobodnie, lecz według matematycznego uzasadnienia, które jest ściśle względem logiki, której obojętny jest rys kulturowy badacza. Jako mikrobiolog, naukowiec zapewne o tym akurat wie, ale z jakiegoś powodu nie informuje o tym czytelnika, sugerując, że oto mamy eksperyment, w którym fantazja i wzorzec kulturowy decydują o wyniku.

Pytając, skąd można wiedzieć, które punkty są główne i jaką zasadę zastosować, Fleck być może nie wie o tym, że w fizyce każdy pomiar obarczony jest niepewnością. Obliczenia dane za przykład przez autora służą fizykowi do zbudowania modelu, którego opis jest obarczony błędem wynikającym m.in. właśnie z tego, które punkty wybrał. Student fizyki po przekroczeniu progu laboratorium natychmiast dowiadyuje się, że podanie wyniku bez podania granic błędu jest nieakceptowalne, że wynik jest tylko wtedy znaczący, kiedy opatrzony jest dokładnym wyliczeniem wartości możliwego błędu. To z kolei

³⁵ Ibidem, s. 62–63.

wyliczenie wymaga odpowiedniego aparatu matematycznego i znajomości metodologii i w żadnym stopniu nie zależy od wzorca kulturowego. Ten sam wynik oraz granice błędu poda fizyk z Chin, Papui-Nowej Gwinei czy Polski. Obiektywność i ścisłość metody naukowej są jej absolutną podstawą. Dlatego rakiety z Korei Północnej i Stanów Zjednoczonych latają w kosmos dokładnie tak samo i nie zważają na polityczne poglądy społeczeństwa.

Fleck uważa też, że

[o]biektywność obserwacji naukowych polega jedynie na związaniu ich z całym zapasem wiedzy, doświadczenia i tradycyjnych zwyczajów myślowych naukowego kolektywu³⁶.

czym dowodzi zupełnego niezrozumienia logiki metody naukowej.

Bazując zapewne na sceptycyzmie Flecka, feministka Donna Haraway próbuje zrozumieć,

co możemy mieć na myśli, używając dziwaczного, ale nieuniknionego terminu „obiektywność”³⁷.

Dodaje dalej, że

nauka jest tekstem do podważenia i polem władzy; treść jest formą. Kropka³⁸.

Można podejrzewać, że u źródeł takich twierdzeń stoi zwykły brak wiedzy, jako że autorka sama przyznaje, iż we wczesnej dorosłości spędziła *zbyt dużo czasu z mikroskopem³⁹.*

³⁶ Ibidem, s. 65.

³⁷ D. Haraway, *Wiedza usytuowana: problem z nauką w feminizmie a przywilej przyjęcia częściowej, niepełnej perspektywy*, w: *Studia nad nauką i technologią: wybór tekstów*, E. Bińczyk, A. Derra (red.), Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika 2014, s. 103.

³⁸ Ibidem, s. 106.

³⁹ Ibidem, s. 105.

Pośród wielu innych spostrzeżeń Haraway oświadcza w końcu, że

*[...] każda warstwa konstrukcji naukowych i technologicznych jest z gruntu historyczna, a także podatna na podważenie*⁴⁰.

Do tej pory można było próbować widzieć krytycyzm feministyczny jako odnoszący się jedynie do warstwy interpretacyjnej, do społecznego odbioru tego, co opuszcza mury laboratorium. Jednak powyższym zdaniem feministka jasno daje do zrozumienia, że jej zdaniem nie tylko recepcja publiczna pracy badacza, ale wszystko, *każda warstwa*, jest umowne: także założenia, matematyka i sama logika.

Należy w tym miejscu zauważyć, że dyskusja, w tym rozważanie krytyki, jest możliwa wtedy i tylko wtedy, kiedy obie strony posługują się tą samą logiką zdaniową. Jeśli jedna ze stron podważa nawet samą logikę, uznając, że może przyjąć arbitralnie znaczenie prawdy, fałszu oraz ich wzajemnych relacji, dojście do jakiegokolwiek konsensusu, dla strony posługującej się samą logiką, jest z definicji niemożliwe. Tak więc, dalsze rozważanie feministycznej krytyki nauk ścisłych jest bezzasadne, jako że druga strona sporu podważa fundament samej dyskusji. Również krytyka, z tego samego powodu, nie ma żadnej wartości merytorycznej dla osoby stojącej w obronie nauk ścisłych. Niemniej, w pewnym sensie z zewnątrz sporu, warto jednak zauważyć w tym kontekście dwie kwestie.

Po pierwsze, jak już wykazano na przykładzie Flecka, u źródeł fałszywości wielu twierdzeń stoją błędne przekonania. Francuska myślicielka feministyczna Luce Irigaray np. twierdzi, że można próbować uznać znane z teorii względności równanie $E = mc^2$ za *seksistowskie*⁴¹, jako że

uprzywilejowuje prędkość światła ponad inne prędkości, które są dla nas istotnie niezbędne^{42, 43}.

⁴⁰ Ibidem, s. 107.

⁴¹ A. D. Sokal, J. Bricmont, op. cit., s. 109.

⁴² tłum. aut. oryg.: *it privileges the speed of light over the other speeds that are vitally necessary to us.*

⁴³ Ibidem, s. 109.

Autorka albo nie wie, skąd w równaniu wzięła się owa prędkość światła, albo nie potrafi rozwiązać równań Maxwella. Irigary, jak się wydaje, nie rozumie, że ta prędkość nie została dobrana arbitralnie i nie można jej zamienić na żadną inną.

Z kolei Katherine Hayles twierdzi, że

uprzywilejowanie ciała stałego ponad mechanikę płynów i w rzeczy samej całkowita niemożność poradzenia sobie z przepływem turbulentnym, [Irigary] przypisuje związkowi płynności z kobiecością⁴⁴.

Te zdumiewające spostrzeżenia wynikają zapewne z zupełnej nieznamości tego, czym jest przepływ turbulentny ani też jaka jest natura trudności leżącej u podstaw rozwiązania nieliniowych cząstkowych równań różniczkowych Naviera-Stokesa⁴⁵.

Prócz wskazania braku orientacji w przedmiocie krytykowanych zagadnień należy wspomnieć o drugiej kwestii, odnosząc się do postmodernistycznej krytyki nauk ścisłych. Analizując teksty myślicieli tego nurtu, można zauważyć, że u podstaw wielu zarzutów leży troska o społeczny odbiór nauki. Zarówno feministki i feminiści, jak i inni krytycznie nastawieni myśliciele zauważają, że badania naukowe to proces, w który uwikłane są laboratorium, akademia, państwo i biznes (choćby poprzez finansowanie), a także – a nawet przede wszystkim – społeczeństwo, które jest zarówno odbiorcą owych badań, jak i przedmiotem, na który owe badania bezpośrednio oddziałują. Kierowanie zarzutów na sam proces badawczy wydaje się niezasadne, lecz niewątpliwie pytania o etyczny i polityczny charakter skutków badań i odkryć naukowych powinny zostać postawione. Zrozumiałe jest, że społeczeństwo chce wiedzieć, co się dzieje za murami laboratorium, oczekuje zrozumiałego dla siebie wytłumaczenia oraz domaga się jakiegoś prawa głosu w kwestiach, których wynik poprzez aplikację polityczną i gospodarczą bezpośrednio go przecież dotyczy.

⁴⁴ Ibidem, s. 110.

⁴⁵ Ibidem, s. 113.

Problem jednak polega na tym, że to demokracja i prawo do relatywizowania nauki, o które wносиła postmodernistyczna krytyka, doprowadziły do szeregu krzywd, które owo społeczeństwo samo zaczęło sobie czynić, właśnie w obliczu własnej ignorancji. Po wielu latach od wypowiedzania rewizjonistycznych, nacechowanych błędnymi założeniami sądów Bruno Latour, którego prace wywarły istotny wpływ na STS, w końcu w kontekście wypowiedzi dotyczącej globalnego ocieplenia przyznał, że

[...] niebezpieczni ekstremiści używają dokładnie tego samego argumentu dotyczącego konstruktów społecznego, aby zniszczyć ciężko wypracowane dowody, które mogą ocalić nasze życie. Czy się myliłem uczestnicząc w tworzeniu tej dziedziny, która znana jest jako studia nad nauką? Może wystarczy, jeśli powiem, że tak naprawdę nie mieliśmy na myśli tego, o czym mówiliśmy⁴⁶, ⁴⁷.

Obecnie w wyniku przekonania o tym, że każdy ma prawo do swojej racji, także w kwestiach „obiektywnej prawdy” w nauce, świat zmagają się z plagą ignorancji. Ostrze miecza, którym walczyli postmoderniści, odwróciło się przeciwko samemu społeczeństwu, ponieważ to właśnie dla polityków, przemysłu i mediów głupota i wiara w „alternatywną rzeczywistość” stanowi doskonałą pożywkę do generowania zysku⁴⁸.

W przedmiocie dyskursu omawiającego kontekst krytyczny należy z pewnością wspomnieć jeszcze o dwóch zagadnieniach, a raczej o klasach argumentów pojawiających się w kontestacji metod matematycznych.

Pierwsza z nich dotyczy uwag wysuwanych w kierunku rachunku prawdopodobieństwa. W tym przypadku argumenty zasadzają się na twierdzeniach, jakoby rzeczywistość była tworzona wynikiem uzyskanym przecieź

⁴⁶ Tłum. aut. oryg.: *dangerous extremists are using the very same argument of social construction to destroy hard-won evidence that could save our lives. Was I wrong to participate in the invention of this field known as science studies? Is it enough to say that we did not really mean what we said?*

⁴⁷ B. Latour, *Why Has Critique Run out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern*, „Critical Inquiry” 2004, tom 30, s. 227.

⁴⁸ Przykład: roczna wartość sprzedaży leków homeopatycznych w Stanach Zjednoczonych wynosi kilka miliardów dolarów. Źródło: *The FDA Might Finally Crack Down on Homeopathy*, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-04-20/the-fda-might-finally-crack-down-on-homeopathy>, 7.12.2016.

metodą niepewną; nieme założenia przekuwają się na mówiący społecznie fakt. Dalej argumentuje się, że założenia czy też parametry badania, niepewne w swej naturze, tworzą nie „prawdę obiektywną”, lecz taką, która o rzeczywistości świadczy „w pewnym sensie”, nie zaś w sposób absolutny. To, w jakim „sensie” właśnie, pozostaje za murami laboratorium, biura prognoz lub firmy badającej np. opinię publiczną. Polityk, przedsiębiorca, czytelnik lub widz telewizyjny otrzymuje odarty z założeń wynik, bez kontekstu, który mógłby świadczyć lub podważać jego zasadność⁴⁹.

Krytyka mierzy nie tyle w sam rachunek prawdopodobieństwa czy metodologię, ile raczej w to, w jaki sposób ów wynik jest prezentowany na forum publicznym. To właśnie gdzieś po drodze ginie część informacji. Zwykle (pomijając celowe naruszenie etyki zawodowej) nie sam badacz zataja część swojej pracy jako nieistotną, ale być może dziennikarz, prezenter, polityk czy sprawozdawca. To w trakcie przekazu z laboratorium poza nie powstaje złudne przeświadczenie o prawdzie obiektywnej. Co oczywiste, jeśli to sam badacz prezentuje swój wynik niespecjalistom, powinien zadbać o precyzję wypowiedzi.

Z samej natury zwyczajowej niedostępności założeń dla szerszej opinii publicznej wynika podatność wyniku na celową lub niezamierzoną nadinterpretację. Wynik może być źle odczytany lub zaprezentowany w niewłaściwym kontekście (celowo lub nie), za co winę może ponosić każdy po kolei w łańcuchu przekazywania informacji: od samych naukowców aż po polityków, dziennikarzy czy przedsiębiorców. To, czego potrzeba, aby zminimalizować przekłamania, to staranność i etyka, ale to już nie domena samej matematyki.

Druga klasa spostrzeżeń przeciwstawia się kategorycznym sądom na temat rzeczywistości. Padają pytania o to, w jaki sposób naukowiec może orzekać o świecie, przeprowadzając eksperyment, u którego podstaw leży tak wiele założeń. Przecież jeśli zmienimy założenia, inny może być też wynik. Czy więc natura świata jest zależna od wyniku, czy też nieuprawomocnione jest stwierdzenie o „obiektywnej prawdziwości” rezultatu?

⁴⁹ Tej tematyce poświęcono cały numer czasopisma „Kultura Popularna” („Kultura Popularna”, Wiesław Godzic (red.), Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica, 2009, tom 3, nr 25).

O tym, dlaczego czyni się założenia takie, a nie inne, wspomniano wyżej: należy to do dziedziny metodologii i każdy dobór założeń winien mieć swoje precyzyjne uzasadnienie. Wynik powinien być prezentowany łącznie z założeniami oraz błędem pomiaru. Jednak nie to stanowi sam klucz do rozwiązania zagadki. Rzecz w tym, że każda interpretacja wyniku, a nawet każda teoria, jest tylko modelem, a nie samą rzeczywistością. Kiedy przedstawiciel nauk ścisłych mówi, że „taki jest wynik”, oznacza to, że taki jest wynik uzyskany w stosowanym przez niego modelu. W innych modelach wyniki mogą być inne. O tym, czy model może być stosowany, decyduje weryfikacja eksperymentalna rezultatu. Nie mówimy o naturze rzeczywistości, ale o teoriach tej natury, a więc o modelach. Nie wdając się dalej w szczegóły filozofii nauki, warto jednak z całą mocą podkreślić, że model to nie rzeczywistość. W fizyce kwantowej np. wynik opisany w kategoriach rachunku prawdopodobieństwa nie oznacza, że natura jest niepewna. Oznacza jedynie, że odczytujemy wynik w kategoriach pewnego modelu, zwanego interpretacją kopenhaską. Dlatego być może oznacza to, że natura jest niepewna, ale niekoniecznie. Ktoś, kto literalnie odczytuje wynik jako prawdopodobny, nie jest dobrze przygotowany do tego zadania.

Twórca semantyki ogólnej, Alfred Korzybski, mawiał, że mapa i teren to nie to samo. Warto odwołać się do jego prac, aby zrozumieć, jak na poziomie interpretacji językowej powstaje błąd identyfikacji modelu z rzeczywistością. Nauka ścisła jest ścisła nie tylko z nazwy. Błąd powstaje poza wynikiem, w warstwie nadania mu znaczenia. Podobnie jak we wcześniejszej konkluzji, należy podkreślić, że staranność, uważność i etyczne postępowanie, ale także właściwe, krytyczne nastawienie odbiorcy stoją na straży rzeczowej interpretacji oraz odróżniania modelu od samej rzeczywistości.

Na koniec tego rozdziału warto przytoczyć słowa Hansa Mommsena, szczególnie ważne w obliczu próby tworzenia jakiegokolwiek modelu dotyczącego spraw ludzkich:

O ile zachodnia cywilizacja wytworzyła środki służące niewyobrażalnemu zniszczeniu na masową skalę, o tyle trening, jakiego dostarczyły nowoczesna technologia i techniki racjonalizacji, wytworzył czysto technokratyczną i biurokratyczną mentalność... W tym sensie historia Holocaustu wydaje się ostrzeżeniem dla nowoczesnego państwa⁵⁰.

Holocaust był z punktu widzenia jego twórców całkiem racjonalny. Tragiczna w skutkach aplikacja myślowego modelu stworzyła największą w historii tragedię ludzkości. Wobec tak bolesnej lekcji należy więc bardzo uważać, kiedy ustanawia się jakiegokolwiek twierdzenia dotyczące modeli społecznych. Zawsze trzeba z całą mocą podkreślać, że to jedynie niepełny, nieoddający całej prawdy, nieuwzględniający wszystkich czynników, uproszczony obraz, służący do zrozumienia jakiegoś wycinka rzeczywistości, jej wybranego przekroju. Zawsze należy też jasno określać założenia, ograniczenia, cele i zagrożenia, jakie mogą nieść ze sobą różne interpretacje wyników.

Obawy co do zagubienia kontekstu, a nawet zmiany definicji wiedzy, wyraża też w swojej pracy⁵¹ Mirosław Filiciak, pochylając się m.in. nad problemem *big data*, automatyzacji badań, nauki bez naukowców i zagubienia niuansów w zalewie danych statystycznych.

W swojej końcowej refleksji autor zdaje się dochodzić do podobnego wniosku w kwestii koniecznej refleksji i uważności:

Śmiem twierdzić, że ta krytyczna refleksja nad naukowym instrumentarium, połączona oczywiście z pracą nad nowymi narzędziami badawczymi, wyznacza różnicę pomiędzy uniwersytetem, który poszukuje alternatyw dla monokultury, a podejściem stawiającym na w dużej mierze bezrefleksyjny utylitaryzm, stanowiący tej monokultury integralną część. Dlatego dokonywane w tej kwestii wybory mają tak duże znaczenie. Odpowiedzialność za stosowane narzędzia, wyrażająca się w pogłębionej refleksji nad nimi – a więc element, który w mojej

⁵⁰ M. Bogdan, *Uzasadnione powody do obaw*, „Kultura Popularna” 2008, tom 22, nr 4, s. 106.

⁵¹ M. Filiciak, *Między analityką kulturową a archeologią mediów*. *Humanistyka w świecie „po mediach”*, Konferencja Technologiczno-Społeczne Oblicza XXI Wieku, Kraków: Wydział Humanistyczny AGH, 2016.

*opinii w humanistyce cyfrowej wciąż obecny jest marginalnie – może uczynić z tego nurtu badań laboratorium pracy nad problemami badań humanistycznych w ogóle*⁵².

Tym bardziej wydaje się zasadne, aby łączyć nauki ściśle z humanistycznymi w jednej akademii, tak aby humaniści dobrze rozumieli metodologię matematyczną, a fizycy czy inżynierowie wiedzieli, do czego, a raczej do kogo odnosi się w rzeczywistości ich praca. Co ważne i co słusznie wnosi postmodernistyczna perspektywa, przedstawiciele nauk ścisłych powinni rozumieć, że proces naukowy jest nierozłącznie splątany z jego rezultatem społecznym i że nie mogą unikać moralnej odpowiedzialności za to, co dzieje się z ich wynikiem poza laboratorium⁵³.

Złożoność i jej krótka historia

Jak się wydaje, jedną z przyczyn trwałej separacji pomiędzy naukami ścisłymi a humanistycznymi jest różny stopień złożoności kwestii, którymi owe nauki się zajmują. Historia, środowisko, motywacje, osobisty konflikt i splot okoliczności prowadzący do jakiejś życiowej sytuacji jest w oczach humanisty o wiele bardziej skomplikowaną kwestią niż analiza prędkości kuli staczającej się po równi pochyłej. Wewnętrzne dramaty mają się nijak nawet do komórek mózgu, do bezdusznej sieci neuronów. Z gwiazdami czy gromadami galaktyk człowieczą myśl łączy najwyżej zachwyty. Ludzkie problemy, jak się wydaje, znajdują się w jakiejś innej przestrzeni, w skomplikowanym, subiektywnym i niedopowiedzianym świecie duchowej rzeczywistości.

Współczesne osiągnięcia kognitywistyki zarówno podważają, jak i dzielą ten osąd. Prawdopodobne wydaje się stwierdzenie, że bogaty świat duchowy, świat „bytów”, świat pojęć takich jak „ja”, „my” czy „naród”, to rzeczywistość rysowana w przestrzeni pochodnej do tego, czego możemy

⁵² Ibidem.

⁵³ P. Williamson, *Take the Time and Effort to Correct Misinformation*, „Nature” 2016, tom 540, nr 7632, s. 171.

dotknąć i zmierzyć bezpośrednio; w przestrzeni zjawisk emergentnych, będących obrazem złożonych układów, będących odbiciem pewnej sumy relacji w świecie splecionych ze sobą przyczyn^{54, 55, 56, 57}. W tym sensie świat „duchowy” jest światem innym niż świat materialny, światem pochodnym nieredukowalnie do niekończącej się sumy przyczyn. Jednocześnie nie oznacza to, że nie można go badać i wnioskować na jego temat w sposób podparty matematyczną metodologią. W rzeczy samej, prace nad układami złożonymi i zjawiskami emergentnymi stanowią zagadnienia z powodzeniem dyskutowane w świecie tradycyjnie zajmowanym przez fizyków, matematyków, informatyków, a obecnie także naukowców zajmujących się neuronauką.

Analiza systemów złożonych ma swoją długą historię w naukach ścisłych, sięgającą lat 40. XX w.⁵⁸ Jednak dopiero w ostatnich dekadach rozwój technologii umożliwił praktyczną analizę modeli złożonych. W szczególności symulacje wielopłaszczyznowych modeli, tzn. takie, w których zjawiska zachodzą jednocześnie na wielu poziomach, stanowią przedmiot współczesnych badań, przede wszystkim z uwagi na dostępność odpowiedniej mocy obliczeniowej.

O ile więc dość dawno nauki ścisłe zajęły się analizą układów złożonych, a także dawno zrozumiano, że zjawiska w nich zachodzące nie mogą zostać zredukowane do prostej sumy przyczyn, o tyle jednak dopiero ostatnie dekady, a nawet lata dały naukowcom odpowiednie narzędzia, dzięki którym możliwa staje się zarówno praktyczna, jak i dogłębna teoretyczna analiza takich środowisk.

Jak już wspomniano, jedną z barier na drodze ścisłej analizy zagadnień tradycyjnie postrzeganych jako humanistyczne, wydaje się właśnie złożoność. Jeśli tak jest i jeśli nauki ścisłe dysponują metodologią odpowiedniej analizy owej kwestii, to wobec wspólnego celu nadrzędnego, jakim jest zrozumienie

⁵⁴ P. Clayton, *Mind and emergence: from quantum to consciousness*, Nowy Jork: Oxford University Press 2004.

⁵⁵ R. K. Sawyer, *Social emergence: societies as complex systems*, Nowy Jork: Oxford University Press 2005.

⁵⁶ B. R. Anderson, *Wspólnoty wyobrażone: rozważania o źródłach i rozprzestrzenianiu się nacjonalizmu*, Kraków-Warszawa: 1997, s. 18–20.

⁵⁷ E. Thompson, F. J. Varela, *Radical embodiment: neural dynamics and consciousness*, „Trends in cognitive sciences” 2001, tom 5, nr 10, s. 418–425.

⁵⁸ B. Castellani, op. cit.

rzeczywistości i poznanie prawdy (tabela 1), zasadne wydają się próby aplikacji metodologii badań nad systemami złożonymi do problemów, w których skomplikowaną sieć powiązań tworzą m.in. ludzie i ich wzajemne interakcje.

Obecnie prowadzonych jest wiele badań i konstruowanych jest wiele modeli dotyczących układów złożonych, również w obszarach tradycyjnie postrzeganych jako humanistyczne. Modeluje się takie aspekty cywilizacji jak handel, wojnę i dyplomację⁵⁹, relacje społeczne⁶⁰, ⁶¹, konflikty międzyludzkie⁶², historię⁶³, ⁶⁴, bada się ewolucję norm⁶⁵ czy rolę instytucji⁶⁶. Wśród badaczy dostrzegamy także szczególnie wyróżniające się postaci. Oto Lev Manovich usiłuje zrozumieć kulturę, stosując wyszukane wizualizacje w ramach swojego *Cultural Analytics Lab*⁶⁷, Albert-László Barabási natomiast stał się jednym z najważniejszych ekspertów w dziedzinie dynamiki modeli sieciowych. Co znamienne, obaj zwracają niezwykłą uwagę na formę prezentacji swoich wyników, a strony internetowe poświęcone ich badaniom same w sobie stanowią akt sztuki wizualnej⁶⁸, ⁶⁹. Nazwisko badacza staje się znakiem towarowym. Modelowanie jest popularne i komercjalizuje się na rynku akademickim oraz na rynku inżynierskim, a ze względu na potencjalną skuteczność staje się cennym towarem handlowym.

⁵⁹ D. Wilkinson, *Civilizations as Networks: Trade, War, Diplomacy, and Command-Control*, „Complexity” 2003 (8), tom 8, nr 1, s. 82–86.

⁶⁰ J. Skvoretz, *Complexity Theory and Models for Social Networks*, „Complexity” 2003 (8), tom 8, nr 1, s. 47–55.

⁶¹ D. Byrne, G. Callaghan, *Complexity Theory and the Social Sciences: The State of the Art*, Oxford: Routledge 2013.

⁶² R. R. Vallacher, P. T. Coleman, A. Nowak, L. Bui-Wrzosinska, L. Liebovitch, K. Kugler, A. Bartoli, *Attracted to Conflict: Dynamic Foundations of Destructive Social Relations*, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg 2013.

⁶³ P. Palladino, *Complexity Theory and History: Speculative Reflections*, https://www.academia.edu/3029203/Complexity_Theory_and_History_Speculative_Reflections, 28.11.2016.

⁶⁴ P. Bearman, J. Moody, R. Faris, *Networks and History*, „Complexity” 2002, tom 8, nr 1, s. 61–71.

⁶⁵ P. R. Ehrlich, S. A. Levin, *The Evolution of Norms*, „PLoS Biology” 2005 (6), tom 3, s. 943–948.

⁶⁶ J. E. Stewart, *The Self-Organizing Society: The Role of Institutions*, Conference of the World Interdisciplinary Network for Institutional Research, Boston, 3–8.08.2016, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2840637, 28.11.2016.

⁶⁷ *Cultural Analytics Lab*, <http://www.culturalanalytics.info>, 8.12.2016.

⁶⁸ *Manovich*, <http://manovich.net>, 8.12.2016.

⁶⁹ *Barbasi*, <http://barabasi.com>, 8.12.2016.

Należy tu ponownie przypomnieć obawy takich myślicieli jak Mirosław Filiciak, czy aby pęd do sukcesu, zachłyśnięcie się technologią, atrakcyjnymi obrazami i pięknie prezentowanymi wynikami nie przesłoni tego, co pod spodem: dziesiątków niemych założeń, nakładania marginalizujących filtrów i zagubienia sensu całego przedsięwzięcia, jakim jest człowiek. Warto również dołożyć starań, aby w dobie pakowania wszystkiego w piękną formę nie zagubić gdzieś po drodze aspektu moralnego.

Łączenie humanizmu i nauk ścisłych

Połączenie dwóch wielkich kultur intelektualnych nie ogranicza się jedynie do nauk społecznych. Współcześnie potrzeba sprowadzenia do wspólnego mianownika obydwu stylów myślenia wydaje się niezwykle istotna. Oto w swoim wystąpieniu na konferencji dotyczącej cyberbezpieczeństwa prezydent Republiki Estonii pośrednią winę za część zagrożeń przypisał odhumanizowanym hakerom oraz nieświadomym współczesnej nauki i technologii, podatnym na atak użytkownikom. Ilves wprost wskazuje w przemówieniu „dwie kultury”, wskazując na ową dualność jako przyczynę dysfunkcji percepcji rzeczywistości zarówno u przestępcy, jak i u ofiary⁷⁰.

Także współczesna ekonomia cierpi z powodu oderwania od wartości humanistycznych⁷¹, mimo że przecież to dziedzina wiedzy, która ma służyć bezpośrednio ludziom. To właśnie brak etyki bezpośrednio mógł się przyczynić do wielkiego kryzysu ekonomicznego w 2008 r.⁷², a społeczne, bezwzględne, psychopatyczne zachowania części pracowników wielkich instytucji finansowych pozostały niezauważone zapewne w obliczu ich korporacyjnej skuteczności⁷³.

⁷⁰ T. H. Ilves, *Rebooting Trust? Freedom vs Security in Cyberspace*, Munich Security Conference, <https://vp2006-2016.president.ee/en/official-duties/speeches/9796-qrebooting-trust-freedom-vs-security-in-cyberspaceq>, 21.11.2016.

⁷¹ T. M. Mulligan, *The Two Cultures in Business Education*, „The Academy of Management Review” 1987, tom 12, nr 4, s. 593–599.

⁷² V. Lewis, K. D. Kay, C. Kelso, J. Larson, *Was the 2008 financial crisis caused by a lack of corporate ethics?*, „Global Journal of Business Research” 2010, tom 4, nr 2, s. 77–84.

⁷³ C. R. Boddy, *The Corporate Psychopaths Theory of the Global Financial Crisis*, „Journal of Business Ethics” 2011, tom 102, nr 2, s. 255–259.

O tym, jak trudne zadanie stoi przed tymi, którzy chcą w sposób racjonalny połączyć humanizm i nauki ścisłe, niech świadczy badanie Ousagera i Johannessena⁷⁴, którzy w swojej pracy analizują literaturę z zakresu nauczania zagadnień humanistyki na studiach medycznych. Autorzy wskazują, że na 245 artykułów wychwalających (potencjalne) efekty takiej edukacji lub opisujących istniejące bądź planowane kursy humanistyczne 224 prace nie przedstawiły istotnych dowodów na długoterminową skuteczność podejmowanych działań. Nie oznacza to bynajmniej, że takich dowodów nie można uzyskać, a jedynie, że osoby chcące połączyć różne filozofie nauki nie robią tego we właściwy sposób. Humanistyka wydaje się „słusznym” uzupełnieniem „bezdusznej” nauki ścisłej, jednak potrzeba dalszych wysiłków czynionych z pomocą obiektywizującej zagadnienie metody naukowej, aby słowo „wydaje się” zastąpić słowem „jest”.

Jednym z pól, na którym połączenie nauk ścisłych i humanistycznych jest możliwe, a nawet pożądane, może być kulturoznawstwo. Sama dziedzina wiedzy cierpi nieco z powodu kłopotu z własną tożsamością, a jej przedstawiciele prowadzą dysputy dotyczące tego, czym może lub czym powinno zajmować się kulturoznawstwo: czy to nowoczesnością, w jakim stopniu czerpać z historii, filozofii, jaką przyjąć metodologię itd.⁷⁵ Rysuje się wyraźny trend w kierunku potrzeby pewnego pojęciowego usystematyzowania problemu, tak aby w końcu badacze mogli w miarę konkretnie stwierdzić, czym i jak w zasadzie się zajmują. Wojciech Burszta i Michał Januszkiewicz piszą np. o tym, co uczynić, aby kulturoznawstwo nie ograniczało się do „fajerwerków” różnicowania⁷⁶, ale stało się *poważną i poważaną dyscypliną*⁷⁷. Warto zwrócić szczególną uwagę na słowo „dyscyplina”, sugerujące jednoznacznie potrzebę wypracowania pewnego rygoru lub konkretnego, zapewne także w obrębie meto-

⁷⁴ J. Ousager, H. Johannessen, *Humanities in undergraduate medical education: a literature review*, „Academic Medicine” 2010, tom 85, nr 6, s. 988-998.

⁷⁵ Obszerną dyskusję na te tematy można znaleźć w pracy *Kulturo-znawstwo: dyscyplina bez dyscypliny?*, W. J. Burszta, M. Januszkiewicz (red.), Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica 2010.

⁷⁶ W. J. Burszta, M. Januszkiewicz, *Słowo wstępne: Kłopot zwany kulturoznawstwem*, w: *Kulturo-znawstwo: dyscyplina bez dyscypliny?*, W. J. Burszta, M. Januszkiewicz (red.), Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica 2010, s. 16.

⁷⁷ Ibidem.

dologii. Wypada poczynić uwagę, że być może to właśnie „ścisłość” nauk związanych tradycyjnie z matematyką, czy choćby tylko logiką jako wzorcem „dyscypliny”, będzie mogła pomóc w jakimś stopniu spełnić te oczekiwania.

Dalej w swoim tekście autorzy mówią o

*[n]adziei na dialog, poprzez który pragniemy coraz bardziej pogłębić nasze rozumienie: świata, życia, kultury, czyli – siebie samych*⁷⁸.

Zaznaczają przy tym, że

*[ó]w dialog, ze swej istoty, nie może jednak prowadzić do jakiegoś ostatecznego rozumienia*⁷⁹.

Co już wykazano wcześniej, żaden model, żaden opis rzeczywistości nie wystarczy do ostatecznego rozumienia świata. Model lub łączenie dyscyplin to jedynie narzędzia poznania i w tym sensie należy go traktować instrumentalnie – jako jeden z przyczynków na drodze do zrozumienia rzeczywistości.

Wyjście na zewnątrz sporu wewnętrznego, poza wnętrze świata kultury, spojrzenie niezależne, być może „z góry”, w jakimś sensie obiektywne, zdaje się także sugerować Anna Zeidler-Janiszewska, pisząc:

*Jeśli kulturoznawcy nie chcą dublować tak rozumianych wszechobecnych praktyk krytycznych, muszą traktować je jako element własnego pola badawczego. Muszą też wyraźnie określić, że w polu tym interesują ich tylko formy, kierunki i mechanizmy aktualizacji bliższej czy dalszej przeszłości [...]*⁸⁰.

⁷⁸ Ibidem, s. 21.

⁷⁹ Ibidem.

⁸⁰ A. Zeidler-Janiszewska, *Granice współczesności granicami „-znawstwa”? Kilka uwag o miejscach skrzyżowania badań kulturoznawczych z badaniami historyków*, w: *Kulturo-znawstwo: dyscyplina bez dyscypliny?*, W. J. Burszta, M. Januszkiewicz (red.), Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica 2010, s. 34.

W oczach osoby związanej z kulturą nauk ścisłych *formy, kierunki i mechanizmy aktualizacji bliższej czy dalszej przeszłości* rysują się jako zachęta do stworzenia jakiegoś modelu, przynajmniej myślowego, określającego dynamikę zmian badanego układu.

Modelowanie jako odpowiedź na praktyczne potrzeby kulturoznawstwa

W swojej pracy Anna Pałubicka pyta:

*czy w dobie pogłębiającej się specjalizacji naukowej jest jeszcze sens, aby rozważać projekt humanistyki zintegrowanej?*⁸¹

Próbując odpowiedzieć na to pytanie, wskazuje możliwe rozwiązanie i opisuje habermasowski interes panowania, wiedzę instrumentalną, której stosowanie gwarantuje osiągnięcie postulowanej skuteczności praktycznej⁸². Dalej autorka sugeruje, że

*możliwy interes poznawczy, korzystając z terminologii J. Habermasa w humanistyce zintegrowanej rysowałby się jako spójny twór intelektualny powstały w wyniku realizacji zarazem interesów rozumienia i panowania*⁸³.

Tak więc zdaniem badaczki potrzebny jest mechanizm pozwalający nie tylko na poznanie, lecz także możliwość praktycznej aplikacji zdobytej wiedzy. Czym mógłby być zatem ów aparat? Autorka wyjaśnia, że

[p]roces badawczy polega na budowaniu w obszarze wybranego punktu widzenia typu idealnego, pewnego modelu. W typie idealnym nakreślone zostają przebiegi

⁸¹ A. Pałubicka, *Kulturoznawstwo jako dyscyplina zintegrowana*, w: *Kulturoznawstwo: dyscyplina bez dyscypliny?*, W. J. Burszta, M. Januszkiewicz (red.), Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica 2010, s. 35.

⁸² Ibidem, s. 44.

⁸³ Ibidem.

rozpatrywanych procesów kulturowych w sytuacji bez zakłóceń. Świadomie buduje badacz społeczny dynamiczny model przebiegu wybranego procesu kulturowego (począwszy od zrozumienia działań, po ich skutki i znaczenie w kulturze czasów badacza) przy kilku założeniach charakteryzujących niezakłócone ich przebiegi. [...] Następnie typ idealny konfrontuje z faktycznym przebiegiem badanych procesów. Jeśli zbudowany typ idealny pokrywa się w znacznym stopniu z rzeczywistym przebiegiem danego procesu, można go uznać za adekwatny opis albo odrzucić, jeśli rozbieżności są zbyt duże.

To idealny opis modelu, znanego właśnie z nauk ścisłych, choćby z fizyki czy informatyki. Dokładnie tak wygląda modelowanie i dokładnie tak wygląda sprawdzanie poprawności działania modelu. Pałubicka w swojej analizie jest tak dokładna, że wskazuje również konieczność określenia błędu jako podstawy przyjęcia lub odrzucenia modelu. Powyższy fragment stanowi w pewnym sensie dowód na odkrywanie na nowo przez humanistykę narzędzia, które w naukach ścisłych stosowane jest od bardzo dawna. Nie trzeba na szczęście wywierać otwartych drzwi, jako że nauki ścisłe dysponują w kwestii modelowania doskonale wypracowaną metodologią w warstwie zarówno teoretycznej, jak i praktycznej. Wysiłek musi zostać skierowany jedynie na właściwą adaptację.

Choć zostało już zasiane ziarno optymizmu, należy zauważyć, że właśnie owa adaptacja może napotkać szereg trudnych do pokonania przeszkód. Adaptacja matematycznej metodologii do zagadnień, co do których nie ma nawet zgodności w kwestiach elementarnych, wymaga pracy niejako od podstaw. Oto np. w dziedzinie kulturoznawstwa już w latach 50. XX w. Kroeber i Kluckhohn zliczyli 164 istniejące definicje kultury⁸⁴.

Pierwszym zagadnieniem jest więc zaproponowanie jakiejś metodologii porządkującej, np. aparatu pozwalającego z obszernego zbioru różnych punktów widzenia wybrać te, które będą najwłaściwsze czy też może najpraktyczniejsze w sensie użyteczności metodologicznej. Czym jednak miałyby być to narzędzie i cóż takiego miałyby oznaczać owa „praktyczna użyteczność”?

⁸⁴ A. L. Kroeber, C. Kluckhohn, *Culture: a critical review of concepts and definitions*, Cambridge: The Museum 1952.

Przed wszystkim zanim możliwa stanie się aplikacja badawcza, należy rozwiązać problem metafizyczny, mianowicie przyjąć istniejącą, zmodyfikować istniejącą lub stworzyć od nowa jakąś ramę teoretyczną (ang. *framework*), względem której realizowane są dalsze działania. W przeciwnym razie bowiem budowane modele tworzone będą ad hoc, jako bezduszne nakładki na rzeczywistość, realizujące partykularne interesy tych, którzy z nich korzystają. W tym kontekście natychmiast podnieść należy zarzuty wspomniane wcześniej w analizie krytyki.

Ciekawym kandydatem do tej metafizycznej podstawy wydaje się teoria aktora-sieci (ANT) współtworzona przez Bruno Latoura. Po pierwsze ANT u źródła neguje dualizmy, uniemożliwiając arbitralne przyjęcie jakiegoś punktu widzenia jako słusniejszego od innych. Po drugie czyni podstawą swoich badań relację, a nie sam obiekt. A po trzecie stanowi metafizykę ekologiczną, zrównującą świat człowieka i jego całego otoczenia. Teoria Aktora-Sieci wprowadza także jako kluczowe pojęcie translacji, postulując w ten sposób istnienie modeli jako inherentnej cechy opisywanej rzeczywistości. ANT rozwiązuje szereg problemów ontologicznych za jednym razem, wymuszając pewną etykę prowadzenia badań, choć trzeba zauważyć, że nadal teoria ta jest w pewnych kwestiach niedopracowana, także w aspektach ontologicznych⁸⁵. Mimo to aplikacja tej właśnie perspektywy może zaowocować zupełnie nowym spojrzeniem epistemologicznym na problemy, z którymi boryka się nie tylko współczesna humanistyka, ale nauka w ogóle.

Dopiero wobec ujęcia badań w odpowiednią ramę teoretyczną możliwe stanie się sięganie po praktyczną analizę, w tym po modelowanie. W przeciwnym razie – co po raz kolejny warto podkreślić – model będzie dotyczył w zasadzie nie wiadomo czego, każdy będzie mógł go inaczej postrzegać, nie będzie obwarowany jawnymi założeniami, a to, jak już wskazano w rozdziale poświęconym krytyce, stanowi jedną z głównych podstaw do manipulacji.

Kulturoznawstwo zrodziło się jako dyscyplina wybitnie interdyscyplinarna⁸⁶, mająca na celu nie tylko poznanie teoretyczne eksplorowanych zagad-

⁸⁵ G. Harman, *Prince of Networks: Bruno Latour and Metaphysics*, Melbourne: re.press, 2009.

⁸⁶ S. Hall, *The Emergence of Cultural Studies and the Crisis of the Humanities*, „October” 1990, tom 53, s. 11.

nień, ale też praktyczne wykorzystanie zdobytej wiedzy w celu polepszenia jakości życia tych, którzy w badane kultury są nierozzerwalnie uwikłani⁸⁷. Możliwość rzeczywistej aplikacji dorobku intelektualnego kulturoznawców wymaga jednak odpowiednich metod praktycznych, dzięki którym mogą oni zweryfikować poprawność lub co najmniej stopień zasadności deklarowanych twierdzeń lub hipotez. Tu właśnie może rozwinąć się idea, o której pisała Anna Pałubicka. Na drodze stoi aspekt teoretycznej podstawy, lecz kiedy już zostanie określony aspekt metafizyczny, zaistnieje możliwość praktycznej aplikacji fizycznej. I tak jak zauważyła wspomniana autorka, słuszną próbą wydaje się modelowanie. Jednakże samo tylko budowanie koncepcyjnego wzorca działania kultur i ich interakcji, jak się wydaje, nie wystarczy. Wszechobecne polityczne modele, życzeniowe i utopijne wzorce budowane na kruchych podstawach lokalnych interesów, stereotypów i niepełnych danych, prowadzą w najlepszym razie do marnego rezultatu, występowania nieoczekiwanych skutków ubocznych i wielkich kosztów społecznych. Przykładem niech będą wydarzenia ostatnich lat związane z imigracją w Europie⁸⁸. Setki tysięcy ludzi przemieszczane są z miejsca na miejsce, a zasadność budowania dla nich zapór, siedlisk lub umożliwiania dalszego marszu opiera się na wyniku demokratycznego dyskursu i arbitralnych decyzjach politycznych. W wyniku wielkiego kryzysu zmienia się nie tylko porządek polityczny w całej Europie⁸⁹, ale przede wszystkim życie ogromnej liczby ludzi przeżywających osobisty dramat migracji⁹⁰. Ten i wiele innych problemów zapewne łatwiej byłoby analizować, gdyby można było dysponować konkretnym, numerycznym modelem, dającym weryfikowalne wyniki, np. mówiącym, co szkodzi, a co może pomóc społecznościom i ich kulturom w danych warunkach. Myślenie o stworzeniu takiego modelu wydaje się uprawomocnione, skoro istnieją już

⁸⁷ Ibidem, s. 22.

⁸⁸ *How is the migrant crisis dividing EU countries?*, <http://www.bbc.com/news/world-europe-34278886>, 27.11.2016.

⁸⁹ S. Lehne, *How the Refugee Crisis Will Reshape the EU*, <http://carnegieeurope.eu/2016/02/04/how-refugee-crisis-will-reshape-eu-pub-62650>, 27.11.2016.

⁹⁰ D. Ratha, S. Mohapatra, E. Scheja, *Impact of migration on economic and social development: A review of evidence and emerging issues*, „World Bank Policy Research Working Paper Series” 2011, nr 5558.

sprawnie działające numeryczne symulacje przewidujące choćby pogodę, zawierającą się przecież w przestrzeni zagadnień chaotycznych o wielkim stopniu złożoności. Problem oczywiście dalej pozostaje w tym, co definiuje kategorię „lepszy”, co oznacza słowo „szkodzić”, a co „pomóc”. Ponownie należy zaznaczyć, że każdy wynik uzależniony jest od samego równania, od założeń, które nie mogą być przemycane po cichu, a których tworzenie wymaga wielkiej troski i etycznej wrażliwości szczególnie ze strony tych, którzy ów model zamierzają do czegokolwiek wykorzystać.

Prowadzenie badań w kierunku stworzenia numerycznego modelu kultur i ich wzajemnego oddziaływania może przyczynić się nie tylko do lepszego zrozumienia zjawisk interesujących kulturoznawców, ale też do przewidywania możliwych skutków różnych działań społecznych i politycznych. Tworzenie sprawnych narzędzi tego typu może nie tylko obniżyć ogromne koszty społeczne związane z niewłaściwymi decyzjami politycznymi, lecz także mieć istotny wpływ na ekonomię, jako że dobre decyzje, oparte na racjonalnych przesłankach, zwykle generują mniejszy koszt niż złe, u których podstaw stoi głównie subiektywny osąd. Anna Pałubicka pisze wprost, że

łatwo zauważyć, iż instytucje społeczne w naszej polskiej rzeczywistości nader rzadko, a niektóre w ogóle, nie korzystają z wiedzy zgromadzonej przez nauki społeczne, a więc nie są one zainteresowane rezultatami dociekań humanistycznych⁹¹.

Być może ten stan się zmieni, kiedy wynik rozważań choć trochę stanie się pewniejszy lub będzie można go podeprzeć dodatkowym argumentem, jako że modelowanie kultur spełnia nie tylko edukacyjną, lecz także użyteczną funkcję, o którą przecież żywo zabiegał Hall. Na ten ważny, praktyczny aspekt poznania zwraca też uwagę slogan Amerykańskiego Stowarzyszenia Antropologicznego⁹², który wnosi o *poszerzanie wiedzy i rozwiązywanie ludzkich problemów*⁹³.

⁹¹ A. Pałubicka, op. cit., s. 37.

⁹² *American Anthropological Association*.

⁹³ Tłum. aut. oryg.: *Advancing knowledge, Solving Human Problems*. Źródło: *American Anthropological Association*, <http://www.americananthro.org>, 8.12.2016.

Także w tym kontekście trzeba pamiętać, że słowo „rozwiązywać” oraz definicja tego, czym może być ów „problem” i dla kogo dane zagadnienie rzeczywiście jest „problemem”, wymaga czujności, wrażliwości, troski, a także nadzwyczajnej uwagi, aby te kwestie nie pozostały niedopowiedziane pod płaszczykiem pozornej oczywistości.

Podsumowanie

Nauki ścisłe i humanistyczne postrzegane są często jako dwie odrębne kultury. Mimo że nauki społeczne częściowo wypełniają lukę pomiędzy nimi, nadal istnieje wiele obszarów tematycznych, w których można stosować dorobek obu tradycji intelektualnych. Mimo wielu trudności metodologicznych problemy współczesnego świata zdają się wymagać od naukowców i intelektualistów wspólnej pracy nad złożonymi problemami, których nie da się zredukować do prostych zagadnień badanych przez wąskie specjalizacje.

Kulturoznawstwo jest jedną z dziedzin, które z założenia czerpią z bogactwa interdyscyplinarnego dorobku nauki. Zarówno zagadnienia teoretyczne, jak i praktyczne aplikacje studiów nad kulturą mogą zyskać nową jakość w warstwie teoretycznej i metodologicznej dzięki osiągnięciom matematyki, fizyki, informatyki oraz dostępności dużych mocy obliczeniowych. Dzięki wprowadzeniu do badań kulturoznawczych metodologii modelowania numerycznego może pojawić się cała nowa gałąź rozwiązań zarówno teoretycznych problemów podstawowych, jak i praktycznych kwestii będących w centrum zainteresowań współczesnej polityki społecznej. Niezbędnym krokiem wydaje się jednak praca nad zdobyciem solidnej podstawy metafizycznej, regulującej jak najpełniej sposób działania oraz rozumienie wszelkich modeli.

Jednocześnie, jak z wprowadzeniem do ludzkiego użytku każdego narzędzia i nowej wiedzy, istnieje obawa nieetycznego wykorzystania prac badawczych, szczególnie w obszarze polityki oraz biznesu. W krytycznej analizie stosowanych rozwiązań należy bacznie obserwować nie tylko same badania i ich modele, lecz także założenia i ontologię, które determinującą często w niewidoczny sposób późniejsze patrzenie na wynik.

TITLE: PERSPECTIVES ON NUMERICAL MODELLING IN CULTURAL STUDIES

Keywords: cultural studies, social policy, modeling, computer simulation, interdisciplinarity.

Abstract: In recent years, we have observed a growing interest in the use of an interdisciplinary approach to research in many fields ranging from interdisciplinary studies to emerging new branches of science, for example *neuroscience* or *complexity science*.

Currently, another distinct trend can be observed: combining the humanities with the sciences. The traditional division into *science and humanities* is becoming blurred in both the conceptual and methodological spheres.

It is innovation in the methodological approach, including not only practice but also a changed theoretical basis that sheds a new light on basic problems in cultural studies and offers answers to the questions what is culture, what is the structure of culture, what laws is culture subject to? Can we talk of the development of culture or just of changes in culture? This innovative approach enables juxtaposition of the effects of a traditional way of thinking about these problems with a mathematical analysis or computer modelling of cultures and the revision of the metaphysical outlook on existence and relation, such as Bruno Latour's Actor-network Theory.

There is a chance that developing models from their ontological foundations will allow, at least partially, avoidance of the mistakes that dehumanised engineering is accused of.

Bibliografia:

- Across the great divide*, „Nature Physics” 2009, nr 5, s. 309.
- eHRAF World Cultures, <http://ehrafworldcultures.yale.edu>, 21.11.2016.
- Explaining Human Culture*, <http://hraf.yale.edu/ehc>, 21.11.2016.
- History of Census Taking. A historical perspective*, <http://cso.gov.tt/census/censushistory>, 21.11.2016.
- How is the migrant crisis dividing EU countries?*, <http://www.bbc.com/news/world-europe-34278886>, 27.11.2016.
- Kultura Popularna*, Wiesław Godzic (red.), Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica 2009, t. 3, nr 25.
- Studia nad nauką i technologią: wybór tekstów*, E. Bińczyk, A. Derra (red.), Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika 2014.
- The FDA Might Finally Crack Down on Homeopathy*, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-04-20/the-fda-might-finally-crack-down-on-homeopathy>, 7.12.2016.
- Abriszewski K., *Poznanie, zbiorowość, polityka: analiza teorii aktora-sieci Bruno Latoura*, Kraków: Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych „Universitas” 2012.
- Anderson B. R., *Wspólnoty wyobrażone: rozważania o źródłach i rozprzestrzenianiu się nacjonalizmu*, Kraków-Warszawa: 1997.
- Bearman P., Moody J., Faris R., *Networks and History*, „Complexity” 2002, tom 8, nr 1, s. 61–71.
- Boddy C. R., *The Corporate Psychopaths Theory of the Global Financial Crisis*, „Journal of Business Ethics” 2011, tom 102, nr 2, s. 255–259.
- Brockman J., *Conversation: Culture. Introduction. The Third Culture*, <https://www.edge.org/conversation/the-emerging>, 21.11.2016.
- Byrne D., Callaghan G., *Complexity Theory and the Social Sciences: The State of the Art*, Oxford: Routledge 2013.
- Burszta W. J., Januszkiewicz M., *Słowo wstępne: Kłopot zwany kulturoznawstwem*, w: *Kulturoznawstwo: dyscyplina bez dyscypliny?*, W. J. Burszta, M. Januszkiewicz (red.), Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica 2010, s. 7–21.
- Clayton P., *Mind and emergence: from quantum to consciousness*, Nowy Jork: Oxford University Press 2004.
- Darwin C., *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*, Londyn: J. Murray 1871.
- Van Dijk J., *After the “Two Cultures”: Toward a “(Multi)cultural” Practice of Science Communication*, „Science Communication” 2003, tom 25, nr 2, s. 177–190.
- Ehrlich P. R., Levin S. A., *The Evolution of Norms*, „PLoS Biology”, 2005 (6), tom 3, s. 943–948.
- Filiciak M., *Między analityką kulturową a archeologią mediów. Humanistyka w świecie „po Mediach”*, Konferencja Technologiczno-Społeczne Oblicza XXI Wieku, Kraków: Wydział Humanistyczny AGH 2016.

- Gottman J., Swanson C., Murray J., *The mathematics of marital conflict: Dynamic mathematical nonlinear modeling of newlywed marital interaction*, „Journal of Family Psychology” 1999, tom 13, nr 1, s. 3–19.
- Hall S., *The Emergence of Cultural Studies and the Crisis of the Humanities*, „October” 1990, tom 53, s. 11–23.
- Harman G., *Prince of Networks: Bruno Latour and Metaphysics*, Melbourne: re.press 2009.
- Ilves T. H., *Rebooting Trust? Freedom vs Security in Cyberspace*, Munich Security Conference, <https://vp2006-2016.president.ee/en/official-duties/speeches/9796-qrebooting-trust-freedom-vs-security-in-cyberspaceq>, 21.11.2016.
- Kroeber A. L., Kluckhohn C., *Culture: a critical review of concepts and definitions*, Cambridge: The Museum 1952.
- Lam L., *The two cultures and The Real World*, 9th International Conference on Public Communication of Science and Technology, Seul 17–19.05.2006, The Pantaneto Forum, issue 24.
- Latour B., *Why Has Critique Run out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern*, „Critical Inquiry” 2004, tom 30, s. 225–248.
- Lee R. E., *Cultural studies, complexity studies and the transformation of the structures of knowledge*, „International Journal of Cultural Studies” 2007, tom 10, nr 1, s. 11–20.
- Lehne S., *How the Refugee Crisis Will Reshape the EU*, <http://carnegieeurope.eu/2016/02/04/how-refugee-crisis-will-reshape-eu-pub-62650>, 27.11.2016.
- Lewis V., Kay K. D., Kelso C., Larson J., *Was the 2008 financial crisis caused by a lack of corporate ethics?*, „Global Journal of Business Research” 2010, tom 4, nr 2, s. 77–84.
- Liebovitch L. S., Naudot V., Vallacher R., Nowak A., Bui-Wrzosinska L., Coleman P., *Dynamics of Two-Actor Cooperation–competition Conflict Models*, „Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications” 2008, tom 387, nr 25, s. 6360–6378.
- Manovich L., *The Science of Culture? Social Computing, Digital Humanities, and Cultural Analytics*, *Journal of Cultural Analysis*, <http://culturalanalytics.org/2016/05/the-science-of-culture-social-computing-digital-humanities-and-cultural-analytics>, 5.12.2016.
- Mulligan T. M., *The Two Cultures in Business Education*, „The Academy of Management Review” 1987, tom 12, nr 4, s. 593–599.
- Murdock P., *Outline of World Cultures*, New Heaven: Human Relations Area Files 1954.
- Murdock P., *World Ethnographic Sample*, American Anthropologist Association 1957.
- Murdock P., *Ethnographic Atlas: A Summary*, Pittsburgh: The University of Pittsburgh Press 1967.
- Murdock P., *Kin Term Patterns and Their Distribution*, „Ehnology” 1970 (4), tom 9, nr 2, s. 165–208.
- Murdock P., Provost C., *Measurement of Cultural Complexity*, „Ehnology” 1973 (10), tom 12, nr 4, s. 379–392.
- Murdock P., *Atlas of World Cultures*, American Anthropologist Association 1981.

- Ousager J., Johannessen H., *Humanities in undergraduate medical education: a literature review*, „Academic Medicine” 2010, tom 85, nr 6, s. 988–998.
- Palladino P., *Complexity Theory and History: Speculative Reflections*, https://www.academia.edu/3029203/Complexity_Theory_and_History_Speculative_Reflections, 28.11.2016.
- Pałubicka A., *Kulturoznawstwo jako dyscyplina zintegrowana*, w: *Kulturo-znawstwo: dyscyplina bez dyscypliny?*, W. J. Burszta, M. Januszkiewicz (red.), Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica 2010, s. 35–50.
- Pick D., *Faces of Degeneration: A European Disorder, C.1848–1918*, Londyn: Cambridge University Press 1993.
- Ratha D., Mohapatra S., Scheja E., *Impact of migration on economic and social development: A review of evidence and emerging issues*, „World Bank Policy Research Working Paper Series” 2011, nr 5558.
- Sawyer R. K., *Social emergence: societies as complex systems*, Nowy Jork: Oxford University Press 2005.
- Skvoretz J., *Complexity Theory and Models for Social Networks*, „Complexity” 2003 (8), tom 8, nr 1, s. 47–55.
- Snow C. P., *The two cultures and the scientific revolution*. Nowy Jork: Cambridge University Press 1961.
- Sokal A. D., Bricmont J., *Fashionable Nonsense: Postmodern Intellectuals’ Abuse of Science*, New York: St. Martins Press, 1999.
- Stewart J. E., *The Self-Organizing Society: The Role of Institutions*, Conference of the World Interdisciplinary Network for Institutional Research, Boston, 3–8.08.2016, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2840637, 28.11.2016.
- Stoddard L., *The Revolt Against Civilization – The Menace of The Under Man*, Nowy Jork: Charles Scribner’s Sons 1922.
- Van der Tuin I., *New Feminist Materialisms*, „Women’s Studies International Forum” 2011, tom 34, s. 271–77.
- Vallacher R. R., Coleman P. T., Nowak A., Bui-Wrzosinska L., Liebovitch L., Kugler K., Bartoli A., *Attracted to Conflict: Dynamic Foundations of Destructive Social Relations*, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg 2013.
- Wilkinson D., *Civilizations as Networks: Trade, War, Diplomacy, and Command-Control*, „Complexity”, 2003 (8), tom 8, nr 1, s. 82–86.
- Williamson P., *Take the Time and Effort to Correct Misinformation*, „Nature” 2016, tom 540, nr 7632, s. 171.
- Zeidler-Janiszewska A., *Granice współczesności granicami „-znawstwa”? Kilka uwag o miejscach skrzyżowania badań kulturoznawczych z badaniami historyków*, w: *Kulturo-znawstwo: dyscyplina bez dyscypliny?*, W. J. Burszta, M. Januszkiewicz (red.), Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica 2010, s. 22–34.