

Na czym polega związek epistemologii z teorią informacji? Co do jego zrozumienia wnoszą Leibniz, Gödel i Popper?

Są to uwagi inspirowane książką Marka Hetmańskiego „Epistemologia informacji”, Copernicus Center Press, Kraków 2013, stron 366. Dotyczą tego, co recenzent u Autora znajduje i wysoko ceni, jak i tego, czego oczekiwałby odeń w dalszych publikacjach, na co wskazują nazwiska Leibniza, Gödla i Poppera.

§1. Szukając miary, żeby oszacować wagę podjętej w książce tematyki, sięgnąłem po J. Gleicka: „Informacja. Bit – wszechświat – rewolucja” (Znak 2012). Oto myśl nadająca się na motto obecnych rozważań.

„Można się obecnie przekonać, że to informacja rządzi naszym światem, jest jego krwią i paliwem, życiową zasadą. Przenika naukę od krańca do krańca, przeobrażając każdą dziedzinę wiedzy.” – s. 14

Gleick pokazuje, jak pojęcie to przenika matematykę, inżynierię elektryczną, inżynierię przetwarzania danych, biologię, ekonomię, teorię kultury, fizykę („co-raz częściej fizycy są jednocześnie informatykami” – s. 15). Ilustrować to listą znakomitych nazwisk byłoby tu niewykonalne, wspomnę więc tylko G. Chaitina, fizyko-informatyka F. Dysona, S. Lema z jego znakomitą książką „Tajemnica chińskiego pokoju” (1996), oraz sentencję R. Dawkinsa: *kto chce zrozumieć życie, powinien myśleć o technologii informacyjnej*.

Skoro tak się rzeczy mają, to byłoby w filozofii niewybaczalnym zaniedbaniem nie podjąć problematyki informacji. Żeby ująć te badania pod jakimś szyldem, można do tego przysposobić termin *epistemologia informacji* – tytuł, pod którym Marek Hetmański podjął się być sprawozdawcą z bieżących dociekań o epistemologicznych aspektach problematyki informacji.

Oceniając ten tom, trzeba doń stosować kryteria oceny właściwe publikacjom przeglądowym. Nie upatrywać więc w nim ani podręcznika, ani też monografii drażącej jakąś kwestię w dążeniu do definitywnej odpowiedzi. Ten typ publikacji mieści się w szerszej kategorii „reference book”, co oddaje się min. określeniem „książka podręczna”. Istotnie, „Epistemologię informacji” warto mieć *pod ręką* studentowi filozofii oraz każdemu humaniście, który się interesuje nowoczesnym ujęciem poznania i komunikacji.

Matematyk zaś dowie się z niej, jak przydatne w tym dziale humanistyki są tak fundamentalne matematycznie pojęcia, jak *prawdopodobieństwo* i *algorytm*. Pierwsze występuje w definicjach Poppera i Shannona, które mówią, jak mierzyć ilość informa-

cji. Słusznie Autor poświęca Shannonowi tak wiele uwagi. Równie istotna jest dla epistemologii teoria algorytmów (lub inne z równoważnych jej ujęć) – nieodzowna w dociekaniach nad barierami poznania, przed którymi stają ludzie i maszyny. Jest to problematyka wywodząca się od Gödla.¹

Książka przeglądowa ma wśród swych zadań funkcję dydaktyczną, a recenzja ma czytelnikowi pomóc w korzystaniu z tej funkcji. Zaczyna się więc recenzję od powiadomienia o treści książki np. w formie listy głównych tematów. Z niej potencjalny czytelnik może się zorientować, na ile ta praca mu się przyda. Tak się czyni z reguły, lecz w dobie internetu można się wyręczyć odesłaniem do Sieci.²

Od publikacji zorientowanej dydaktycznie oczekuje się tych zalet, na które zwrócił uwagę Kazimierz Ajdukiewicz w recenzji pt. „Reizm” dotyczącej „Elementów [...]” Tadeusza Kotarbińskiego („Przegląd Filozoficzny”, 1930). Warto uczyć się od klasyków także pisania recenzji, wykorzystam więc wzorzec Ajdukiewicza, który tak swą recenzję podsumowuje.

Największą [tej książki] zaletą dydaktyczną jest to, [...] że kto z niej czerpać będzie informacje, zaczerpnie je od kompetentnego znawcy. Drugą jest jej dobry styl naukowy. Nie pozostawia się domyślności czytelnika wysiłku wyraźnego sformułowania tego, co się tu twierdzi. Sformułowania są dane wyraźnie i odpowiedzialnie. Trzecią zaletą [...] jest bogactwo treści.

Każdej z wymienionych zalet doświadczamy czytając książkę Hetmańskiego. A jeśli recenzent ma się wykaazać bardziej krytycznym osadem, to dotyczyłby on fragmentu na temat G. Chaitina algorytmicznej teorii informacji; tam zbyt wiele się zostawia domyślności czytelnika. A trzeba pamiętać, że Chaitin należy do teoretyków informacji mających największy wkład w trudne problemy epistemologii.

§2. Powyższy cytat z Ajdukiewicza wskazuje, jakie pożytki odnieść, z racji przeglądowego charakteru książki, szerszy krąg czytelników. A co z takiego przeglądu mogą mieć badacze profesjonalni – epistemolodzy zorientowani na teorię informacji? Ten, kto nie stał się dotąd posiadaczem wiedzy w zakresie objętym tą książką, niemało się z niej dowie o aktualnym stanie badań. A co nie mniej ważne, będzie mógł skonfrontować swą własną perspektywę z perspek-

¹ Jej ujęcie na gruncie aktualnego stanu matematyki, szeroko uwzględniające wyniki Chaitina, znajdzie Czytelnik w wykładzie Łukasza Dębowskiego, „Teoriainformacyjne twierdzenie Gödla, czyli co logika ma do statystyki?” Zob. www.ipipan.waw.pl/ldebowsk/docs/seminaria/fk_goedel.pdf. Już samo brzmienie tytułu zwraca uwagę, jak zagadnienia teorii informacji graniczą z innymi działami matematyki – logiką matematyczną i statystyką. Praca Hetmańskiego wprawdzie nie zdaje sprawy z tego pogranicza, ale naprowadza na nie z filozoficznego punktu widzenia.

² Anons o treści tomu zamieszczony na tylnej okładce omawianej książki, jest wykorzystany w internetowych komunikatach księgarskich, min. na stronie www.matras.pl/epistemologia-informacji.html.

tywą Autora. Książka naukowa dobrze się zasługuje, gdy się nadaje na zagajenie dyskusji biorącej się z konfrontacji różnych perspektyw.

Nie od rzeczy będzie tu dygresja na temat procedury recenzyjnej w warunkach, jakie stwarza Sieć. Recenzent nie musi się czuć jurorem, który w sprawie omawianego dzieła wydaje drukiem swój werdykt. W epoce czcionki ołowianej, jeśli możliwa była apelacja od takiego werdyktu, to jako odpowiedź autora wydrukowana po miesiącu w kolejnym numerze czasopisma. W erze internetowych forów dyskusyjnych recenzent i autor mogą krzyżować argumenty błyskawicznie, czyniąc to wobec zbiorowości zainteresowanych tematem uczestników Sieci; a każdy z nich może się włączyć ze swymi racjami, nie bez pożytku dla dyskusji. Ponadto, samo istnienie krytycznego audytorium motywuje protagonistów do starannego, przekonującego, wyważania swych racji.

Mając na widoku taką dynamiczną debatę i przyjmując pozycję nie tyle recenzenta co polemisty, cieszyłbym się z ustosunkowania się autora „Epistemologii informacji” – zwanego dalej Autorem – do następujących twierdzeń, pytań i obiekcji.

§3. Dzielę ten materiał polemiczny na kilka punktów odróżnianych kapitalikami, co powinno ułatwić adresowanie replik w dyskusji.

A) Zwrot „epistemologia informacji” rozumiem jako skrót pytania: *jak teorie informacji przyczyniają się do rozwiązywania klasycznych problemów epistemologii?* Odpowiedzią byłoby wskazanie, która z tych teorii informacji wnosi to a to do takiego a takiego problemu epistemologii. Jeśli Autor inaczej niż tu odczytuje rozumie swój tytuł, to zdystansowanie się przezeń od mojej interpretacji pomoże czytelnikom lepiej uchwycić główną ideę książki. Tymczasem, kierując się tą interpretacją, przechodzę do ukierunkowanych przez nią zagadnień.

B) Określmy epistemologię jako naukę, która bada: (B1) *źródła*, (B2) *kryteria*, (B3) *sposoby uzyskiwania* i (B4) *granice* wiedzy. W każdym z tych punktów różne nurty epistemologii dają różne odpowiedzi, mamy więc pokaźny zbiór kwestii spornych. W ramach tego szkicu nie da się w sposób pełny ukazać, co wnoszą do tych zagadnień te ujęcia informacji, które uważam za najpłodniejsze epistemologicznie – Leibniz, Gödel, Popper, Chaitin – czyniąc to tylko na przykładach.

C) W sprawie *kryteriów* akceptacji w/w ujęć, wspólnym ich mianownikiem jest stosowane przez Chaitina pojęcie *stopnia kompresji* – odnoszone do napisów, programów komputerowych i teorii naukowych. Gra-

niczny przypadek braku kompresji oddaje określenie: *napis nazywamy niekompresowalnym, gdy każdy program, który go generuje, ma długość nie mniejszą od długości tego napisu*. Np. niekompresowalny jest zapis wyników rzutów monetą, produkujących nieprzewidywalny ciąg zer i i jedynek.

Leibniz daje przykład figury wytworzonej uderzeniami na ślepo w papier czubkiem pióra. Łącząc liniami powstałe tak przypadkowo punkty, otrzymamy nieregularny wielobok, którego wytworzenie wymaga podania współrzędnych każdego punktu, a więc przepisu produkcji o takiej samej długości, jak opis wytworzonej figury.

Porównajmy to z programem obliczania obwodu koła, formułą $l = 2\pi r$, gdzie pięć symboli stanowi przepis obliczania długości obwodu nieskończenie wielu dowolnej wielkości kół. Tak wielki stopień kompresji cechuje matematyczne wzory obliczeń, jak i ujęte matematycznie prawa przyrody, np. prawo grawitacji.³

D) Gödel nie używał słowa „kompresja”. Komentując jego ujęcie, mówi się o „speedup” – przyspieszeniu. Jeśli dany program zastąpimy krótszym, czyli bardziej skompresowanym, a rozwiązującym ten sam problem, to szybciej osiągnie się rozwiązanie (stąd „speedup”). Gödel zainicjował tę tematykę w „Über die Länge von Beweisen”, 1936. Ów tekst, inspirujący badania nad efektywnością programów, powinien być też natchnieniem epistemologów. Widać żeń, jaką rolę dla efektywności przetwarzania informacji (np. dowodzenia) ma intuicja intelektualna. Postrzega ją Gödel jako źródło wciąż nowych algorytmów, a ich sukcesy poświadczają słuszność prowadzących do nich intuicji; to dostarcza jednego z tych kryteriów, których poszukuje epistemologia (por. B2). Granice wiedzy algorytmicznej są więc przekraczalne, maszyny mogą umieć coraz więcej, lecz pod warunkiem, że toruje temu drogę intuicja matematyczna (por. B4).

Gödel twierdzi w w/w tekście, że *pewne twierdzenie niedowodliwe środkami logiki rzędu N (np. pierwszego) są dowodliwe dzięki logice rzędu N+1. Inne, które są dowodliwe w rzędzie N lecz mają dowody niewykonalnie długie, po przejściu do rzędu N+1 dadzą się dowieść w sposób wysoce skompresowany*.

Przejście do logiki drugiego rzędu wymaga intuicyjnego uznania istnienia zbiorów – w sensie teoriomnogościowego pewnika abstrakcji. Z tym nie mogą się pogodzić nominaliści etc. Jeśli jednak przyjąć pragmatyczne kryterium akceptacji sądu, to informatyczne sukcesy logiki drugiego rzędu trzeba uznać za świadectwo słuszności owej intuicji teoriomnogościowej.⁴

³ Jest to raczej zgrzebne przedstawienie pojęcia kompresji. Elegancki wykład daje G. Chaitin w „Epistemology as Information Theory: From Leibniz to Omega” w „Collapse” Volume I, 2006, pp. 27-51. Zob. www.cs.auckland.ac.nz/~chaitin/ecap.html. Znamienny jest termin *epistemology as information theory*. Propozycja rozumienia zwrotu „epistemologia informacji” dana w punkcie A nie idzie tak daleko jak Chaitinowskie utożsamienie obu dyscyplin, postuluje natomiast uprawianie epistemologii w istotny sposób czerpiące z teorii informacji.

⁴ Zob. Witold Marciszewski, „The Gödelian Speed-up and Other Strategies to Address Decidability and Tractability”, odc. 1.1-1.6, oraz Roman Murawski, „The Present State of Mechanized Deduction, and the Present Knowledge of its Limitations”, odc. 5. Oba artykuły – w „Studies in Logic, Grammar and Rhetoric, vol. 22, 2006. Adres sieciowy: logika.uwb.edu.pl/studies/vol22.html.

Podjęcie Gödla i Chaitina nie tylko owocuje zrozumieniami, ale przynosi też zagadki. Gdy tak kluczowa okazuje się rola twórczej intuicji matematycznej, prowadzi to do kwestii: skąd ona się bierze? Chaitin (op. cit.) ujmuje to w silnie wypunktowanych pytaniach: *Where do new ideas come from? How do they emerge?* Tak oto na różne sposoby jawi się głęboka więź między informatyką i epistemologią.

E) Pierwszym, który powiązał pojęcie informacji z metodologią nauk i z epistemologią był Karl Popper („Logik der Forschung”, 1934). Definiuje on informację jako taką funkcję prawdopodobieństwa, że gdy jedna z tych wielkości wzrasta, druga maleje. Jest to podobna idea, co u Shannona i Weavera („A Mathematical Theory of Communication”, 1948), choć ubrana w inną matematyczną szatę. Popper upatrywał ideał epistemologiczny nie w maksymalizacji prawdopodobieństwa, jak postulowano w Kole Wiedeńskim, lecz w maksymalizowaniu ilości informacji dostarczanej przez teorię. Ilość informacji jest tym większa, im więcej zbiorów zjawisk dana teoria wyjaśnia i przewiduje; sumę tych zbiorów nazwijmy zakresem teorii. O teoriach mających ten sam zakres powiemy, że różnią się stopniem kompresji, gdy jedna z nich ma znacząco większy zbiór zdań pierwotnych.

Jak widać, mamy naturalne przejście od dialektu Popperowskiego do Chaitinowskiego, przy czym ten drugi pozwala dokładniej sformułować kryterium akceptacji teorii (por. wyżej B2). Mianowicie, z dwóch teorii niosących tę samą ilość informacji należy włączyć do korpusu wiedzy tę bardziej skompresowaną. Nie jest to miernik nowy, w tradycyjnej epistemologii nazywano go *kryterium prostoty*, ale analizy Chaitina dają narzędzie do ilościowego ujęcia stopnia kompresji.

§4. Podsumowując, spójrzmy na książkę Marka Hetmańskiego w rozległej perspektywie dziejów epistemologii. Zainicjował tę dyscyplinę, inspirując się Platonem, Arystoteles, i tak zaczęła się jej pierwsza epoka. Drugą zapoczątkowała refleksja filozoficzna nad fizyką Newtona; bez niej nie byłoby krytycyzmu Kanta i rozlicznych nurtów epistemologii współczesnej.

Żyjąc w obecnym wieku, mamy przywilej uczestniczenia w narodzinach trzeciej ery epistemologii. Ich sprawcą jest nurt teorioinformatyczny, powstały za sprawą termodynamiki (informacja a entropia), inżynierskich problemów Shannona, oraz pasjonującej logików matematycznych kwestii obliczalności, rozgrywanej po mistrzowsku przez wytrawnych dyrygentów – Hilberta, Gödla, Turinga i innych – od których batutę przejęła kolejna generacja, a w niej szczególnie dynamiczny Gregory Chaitin.

Na tym tle lektura „Epistemologii informacji” budzi dwie refleksje wartościujące. Z jednej strony, jest to dzieło w polskim piśmiennictwie pionierskie. Bardzo też potrzebne, żeby uświadomić adeptom filozofii w Polsce, że nie da się dziś uprawiać epistemologii bez wejścia w problematykę teorii informacji.

Z drugiej strony, można się zastanawiać, czy Autor najtrafniej dobrał bohaterów swojej opowieści. W §3 starałem się umotywić tę wątpliwość, sygnalizując przykładowo, co wnoszą do epistemologii osiągnięcia teorioinformatyczne Poppera, Gödla, Chaitina. W tym sprawozdaniu między wierszami jest wpisane pytanie, czy podobną skalę i klasę reprezentują np. Dretske, Floridi etc. Byłbym rad, gdybym się mylił, a nietrudno o satysfakcję bycia wyprowadzonym z błędu, gdy tekst ukaże się w blogu, przez co Autor będzie miał szansę natychmiastowej riposty.

Witold Marciszewski
witmar@calculemus.org
blog.marciszewski.eu