

Paulina Wasilewska

Uniwersytet Warszawski

Jakie jest miejsce ontologii w rozważaniach z zakresu nauk przyrodniczych?

Pierwotnie ontologia była rozumiana jako dział filozofii, który zajmuje się strukturą rzeczywistości, kategoriami bytu i relacjami między nimi. Zadawała ona pytania o istnienie, naturę identity oraz zmiany w czasie. Obecnie w ramach nauk przyrodniczych pojęcia „ontologia” używa się nieco odmiennie. W niniejszym artykule chciałabym przedstawić szerzej to nowe rozumienie i sposób, w jaki funkcjonuje ono w dzisiejszej nauce. Nie będę przy tym wprowadzać rozróżnienia na ontologię i metafizykę, uznając te terminy za bliskoznacznie i używając wymiennie w zależności od kontekstu. Chciałabym również polemizować z opinią, iż opisywane przeze mnie stanowisko jest jedynie uproszczonym sposobem rozumienia pierwotnej definicji obecnej w filozofii, stworzonym na potrzeby techniki komputerowej. Postaram się wykazać, że posiada ono bardzo silne podstawy filozoficzne i jest możliwe tylko przy określonych filozoficznych założeniach. W artykule będę się opierać na wykładach wygłoszonych przez Barryego Smitha zorganizowanych przez National Center for Biomedical Ontology i Wydział Filozofii Uniwersytetu w Buffalo¹.

Należałoby zacząć od definicji ontologii, która została sformułowana na gruncie informatyki: „formalna reprezentacja (zdjęcie, mapa, opis, obraz przedstawiający dany obiekt/y) pewnej dziedziny wiedzy, której jednostki mają za zadanie reprezentować uniwersalia oraz uniwersalnie występujące relacje pomiędzy nimi”². Taka

¹ Więcej informacji na temat tego seminarium można znaleźć na stronie:

http://www.bioontology.org/wiki/index.php/Introduction_to_Biomedical_Ontologies , wszelkie

materiały szkoleniowe dostępne są na stronie:

http://ontology.buffalo.edu/smith/BioOntology_Course.html .

² Tamże, seminarium 1.

reprezentacja może jednocześnie służyć jako podstawa do wnioskowania o właściwości opisywanych przez nią pojęć oraz relacji. Istnieją różne typy ontologii, mniej lub bardziej formalne, budujące hierarchie i katalogi: Yahoo, katalogi bibliotek, a z bardziej zaawansowanych, które stanowią przedmiot niniejszego artykułu, Gene Ontology³. Ontologie porządkujące relacje pomiędzy obiektami różnego typu, istniejącymi i abstrakcyjnymi nie są wymysłem ery komputerów (choć trzeba przyznać, że komputery lepiej obrabiają takie dane, co spowodowało popularyzację tego rodzaju reprezentacji). Przykładami o znaczeniu historycznym są klasyfikacje bytów Arystotelesa i kladogramy Linneusza czy Darwina.

W jakim celu tworzy się w dzisiejszej nauce ontologie? Odpowiedzi na to pytanie powinna towarzyszyć refleksja na temat współczesnego sposobu uprawiania nauki. Otóż jest on szalenie zintegrowany – zdobyte przez naukowców informacje są gromadzone i udostępniane innym grupom badawczym przy użyciu systemów baz danych. W ten sposób każdego dnia uaktualniany jest zasób wiedzy. Stwarza to zagrożenie chaosu informacyjnego. Ontologie umożliwiają uporządkowanie chronologiczne danych, aby użytkownicy mogli się dowiedzieć, czy są one nadal aktualne i w jaki sposób ewoluują. Ich zadaniem jest również unifikacja języka i systematyzacja danych wewnątrz poszczególnych dyscyplin nauki. Jest to konieczne, ponieważ wiedzę naukową uzyskuje się obecnie różnymi metodami, zapisuje w wielu językach narodowych oraz przy użyciu odmiennych skrótów. Proces integracji powinien również zachodzić pomiędzy różnymi dziedzinami. Wysoka specjalizacja spowodowała, że języki poszczególnych dyscyplin naukowych stały się wzajemnie nieprzekładalne. Dobrym przykładem obrazującym to zjawisko jest niezgodność języka biologii i medycyny: dla biologa stanem podstawowym jest homeostaza (równowaga organizmu), podczas gdy dla lekarza jest to choroba, a zatem jej przeciwieństwo. Powoduje to odmienne użycie tych samych pojęć w obu dziedzinach⁴. Już nawet ten

³ <http://www.geneontology.org/>.

⁴ Przykładowo poszukując informacji na temat żołądka i wpisując to pojęcie w okno wyszukiwarki otrzymujemy dane na temat jego funkcji podstawowych (biologicznych) oraz stanów patologicznych (medycznych), podczas gdy wymagamy ich jednoznacznego rozróżnienia.

fakt stanowi kłopot dla komputerów i przetwarzania przez nie danych, a użytkownikom uniemożliwia efektywne zdobywanie informacji. Podobnie rzecz się ma w przypadku informacji dotyczących różnych gatunków czy poziomów organizacji (np. geny – białka – składniki komórek – komórki – organizmy).

W tym miejscu należałoby przedstawić środki stosowane przez twórców ontologii prowadzące do osiągnięcia wyżej wymienionych celów. Po pierwsze dąży się do stworzenia uniwersalnych definicji pojęć będących podstawą ontologii (np. „istota”, „uniwersale”, „partykularium”, „klasa”, „odniesienie”, „proces”, „substancja”, „cecha”). Istotne dla integracji nauk jest stworzenie uniwersalnego języka, w którym jedno pojęcie o ustalonej formie gramatycznej odpowiada jednemu bytowi oraz następuje unifikacja skrótów. Następnie trzeba ustalić, które naukowe obiekty należą do partykulariów, a które do uniwersaliów. Jest to szczególnie ważne, gdyż nauka (podobnie jak jej reprezentacja, czyli ontologia) mówi tylko o uniwersaliach, i relacjach pomiędzy nimi, a zatem należy odróżnić informacje ogólne (gatunki, np. *Canis familiaris*, ból głowy) od danych klinicznych, empirycznych (każdego pojedynczego psa, przypadku bólu głowy, o których coś wiemy), to co jest ogólne od szczegółowego (substancje od cech). Znaczenie tego zabiegu może obrazować następujący przykład: określenie „wirus HIV” może się odnosić zarówno do powszechnika (gatunku), jak i egzemplifikacji (np. „HIV w Afryce”). Jeżeli poszukujemy informacji o HIV używając standardowej wyszukiwarki, możemy łatwo uzyskać informacje niepełne. Ontologia poświęcona temu zagadnieniu sprawiłaby, że pojęciu „HIV” przyporządkowane zostałyby informacje ogólne, podczas gdy po dodaniu „w Afryce” uzyskalibyśmy dane szczegółowe. Ważne jest również to, aby zdecydować, które obiekty należą do procesów (tymi zajmuje się przykładowo fizjologia), a które do stanów rzeczy (one z kolei znajdują się w obszarze zainteresowań anatomii). Ontologie wprowadzają także relacje porządkujące pomiędzy uniwersaliami (np. „_ jest _”, relacja hierarchizacji, relacja zależności, relacja uczestnictwa). Schematy przedstawiające owe relacje obrazują prawa obowiązujące w danej dziedzinie nauki. Jednym z dalszych i zdecydowanie najbardziej ambitnych celów, które wyznaczyli sobie twórcy ontologii jest opracowanie formalnej teorii włączania informacji opartej na definicjach,

aksjomatach i twierdzeniach oraz schematów wnioskowań, które umożliwiłyby filozoficzną analizę pewnych tematów przy uwzględnieniu faktów naukowych. Dla zobrazowania tej idei posłużę się przykładem stworzonym przez Barryego Smitha w artykule „16 Days”⁵. Autor próbuje w nim odpowiedzieć na pytanie: kiedy zaczyna istnieć istota ludzka? W tym celu ustanawia szereg warunków bycia istotą ludzką i wskazuje, kiedy po raz pierwszy są one spełnione przez rozwijający się płód. Każdy z warunków (bycie substancją w sensie arystotelesowskim, bycie samowystarczalnemu i zunifikowanym systemem kauzalnym) jest zdefiniowany zgodnie z wcześniej opisanymi zasadami, a następnie tak stworzone filozoficzne ramy są przyłożone do opisu procesu biologicznego. Nie wdając się w tym momencie w szczegóły należy podkreślić, że tak przeprowadzona analiza umożliwia ustalenie, od którego momentu rozwijający się zarodek jest czasoprzestrzennie ciągły z późniejszym człowiekiem.

Przeciwko tworzeniu ontologii można sformułować zarzut, iż sztucznie stworzone pojęciowe ramy ulegną natychmiastowej dezaktualizacji w momencie rewolucji naukowej postępującej zgodnie ze schematem przedstawionym przez Tomasa Kuhna⁶. Pomijając szczegóły dyskusji poświęconej warunkom możliwości wystąpienia takiej rewolucji w dzisiejszych czasach, można z pewnością powiedzieć, że intencją pomysłodawców ontologii w powyżej opisanym rozumieniu jest, aby w przypadku takiej sytuacji stworzony przez nich słownik nie ulegał drastycznym zmianom. Możliwość takiego wielokrotnego użycia starają się uzyskać dzięki jego maksymalnej oszczędności. Dlatego właśnie bazuje się na najbardziej podstawowych pojęciach i tautologiach, które nie zmieniają się tak często i zasadniczo powinny przetrwać rewolucję. Dodatkowo niezwykle ważny jest wymóg otwartości słowników: stała struktura schematów pojęciowych powinna być na tyle elastyczna, by łatwo było włączyć nowe pojęcia z danego zakresu wiedzy. Stworzone ontologie muszą nie tylko współgrać z teoriami naukowymi, lecz także ewoluować wraz z nimi.

Z pewnością bardziej poważnym zarzutem formułowanym przeciwko projektowi reprezentowanemu przez Barryego Smitha jest brak związku z filozofią jako

⁵ Brogaard, B., Smith, B. (2003), *Sixteen Days*, [w:] „Journal of Medicine and Philosophy”, 28(1) (2003).

⁶ Kuhn, Tomas S. (1968), *Struktura rewolucji naukowych*, przeł. H. Ostromęcka, Warszawa PWN.

taką. Należałoby jednak wyraźnie podkreślić, że budowanie ontologii nie służy tylko stworzeniu możliwości optymalnego wykorzystania narzędzi informatycznych i źródeł dostępnych w sieci. Już samo przyjęcie, że możliwe jest stworzenie funkcjonalnego słownika i ujednoznaczenie pojęć, nie może mieć miejsca bez bardzo silnego założenia filozoficznego: realizmu. Jest to niewątpliwy wkład filozofów w projekt tworzenia ontologii, który przez wiele lat był prowadzony przez naukowców. Tworzone przez nich systemy przesyłu i analizy danych były niefunkcjonalne właśnie ze względu na to, iż koncentrowali się na ich sprawności informatycznej. Tylko jeśli przyjmujemy, że struktura naszego schematu pojęciowego odzwierciedla wiernie (choć może jeszcze niekompletnie) strukturę rzeczywistości możliwe jest twierdzenie, że słownik nie ulegnie katastrofie w momencie wystąpienia rewolucji naukowej. Realizm pociąga również za sobą pewne dodatkowe wymogi odnoszące się do struktury ontologii. Po pierwsze należy pamiętać, że ontologia nie jest równoznaczna z logiką (nie należy używać pojęć tj. „nie-znany”, „nie-zidentyfikowany”, „struktura *lub* substancja *lub* system anatomiczny”, bo takie obiekty nie istnieją!), ani też nie można jej mieszać z epistemologią (np. „x o nieznanym funkcjach”). Możemy więc mówić jedynie o tym, co naprawdę istnieje, nie zaś o pojęciach w naszych głowach. Powinniśmy także unikać tworzenia uproszczonych modeli (popularnych w naukach komputerowych), gdyż nie przedstawiają one kompletnie dostępnej nam wiedzy i szybko się dezaktualizują.

Na zakończenie warto byłoby podsumować dotychczasowe osiągnięcia projektu twórców ontologii i podać kilka dodatkowych przykładów ich wykorzystania. Najbardziej znaną ontologią (a w zasadzie trzema ontologiami połączonymi w jeden system informatyczny) jest wspomniana już Gene Ontology. Jest ona jednocześnie najlepiej dopracowana i najbardziej rozbudowana. Prowadzone są także prace nad stworzeniem ontologii chorób zakaźnych, dla których podstawowym problemem odpowiedź na pytanie „czym jest choroba?”. Próbuje się sformułować definicję organizmu i ustalić, kiedy stajemy się organizmem. Zamierzeniem jest także ustalenie czym jest funkcja, a następnie przypisanie funkcji organizmowi, organom, czy komórce. Projekt tworzenia ontologii wykracza poza zakres nauk ścisłych. Dąży się do opracowania ontologii nauk społecznych (komunikacji), ontologii eksperymentu

naukowego i rozwoju nauki, jak również ontologii bioetyki. Co więcej system przeze mnie opisany został pomyślany jako samoodnoszący, a zatem można na podstawie reguł tworzenia ontologii stworzyć coś na wzór metaontologii. Większość z wymienionych projektów nie jest w obecnej chwili bardzo zaawansowana, stwarzają one jednak możliwość uporządkowania wiedzy naukowej w funkcjonalny system, który przyspieszy jej rozwój.