

Izabela Bondecka-Krzykowska *Z zagadnień ontologicznych informatyki*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2016, 266 s.

SŁAWOMIR LECIEJEWSKI

## W poszukiwaniu definicji informatyki

ABSTRACT. In search of the definition of computer science (review of the book by Izabela Bondecka-Krzykowska *On ontological issues in computer science*)

The article contains a review of the book by Izabela Bondecka-Krzykowska "On the issues of ontology of computer science". The reviewed monograph is another item popularizing the new field of research – the philosophy of computer science.

KEYWORDS: philosophy of computer science, methodology of computer science, ontology, definition, review.

W 2016 roku nakładem Wydawnictwa Naukowego UAM ukazała się kolejna ciekawa pozycja z zakresu filozofii informatyki autorstwa Izabeli Bondeckiej-Krzykowskiej zatytułowana *Z zagadnień ontologicznych informatyki*. Wcześniej w tym samym Wydawnictwie ukazały się dwie monografie, których tematyka również oscyluje wokół podobnych zagadnień: *Cyfrowa rewolucja w badaniach eksperymentalnych. Studium metodologiczno-filozoficzne* [Leciejewski, 2013]<sup>1</sup> oraz *Filozofia informatyki. Anto-*

---

<sup>1</sup> Z recenzjami książki zapoznać się można w: Sikora, 2014, Polak, 2015.

logia [Murawski, 2014]<sup>2</sup>. Wydaje się zatem, że Wydawnictwo Naukowe UAM jest jednym z pionierów w zakresie popularyzacji nowej dziedziny badań nazywanej filozofią informatyki.

W literaturze przedmiotu [Murawski, 2014, s. 7] wymienia się dziewięć głównych grup problemów filozofii informatyki: 1) informatyka jako dyscyplina, 2) komputer, 3) algorytm, 4) natura programu komputerowego, 5) problem weryfikowalności programów, 6) filozofia sztucznej inteligencji, 7) epistemologia informatyki, 8) teza Churcha-Turinga, 9) etyka komputerowa. W recenzowanej monografii *Z zagadnień ontologicznych informatyki* poruszono pięć pierwszych problemów, zaliczanych do głównych obszarów zainteresowań filozofii informatyki. Filozofia informatyki według Autorki to: „rozważania dotyczące podstawowych założeń i celów informatyki” (s. 10). W książce przedstawiono zagadnienia odnoszące się do przedmiotu badań informatyki. Zamierzeniem Autorki było udzielenie odpowiedzi na następujące pytania: do jakiego działu nauk zaliczyć informatykę? Czym są obiekty zainteresowań informatyków? Jaka jest natura tych obiektów? Jakie istnieją między nimi związki?

Recenzowana monografia została podzielona przez Autorkę na cztery obszerne rozdziały: „Komputer”, „Program komputerowy”, „Informacja”, „Rzeczywistość wirtualna”. Tym samym opowiedziano się za definiowaniem dyscypliny naukowej poprzez określenie przedmiotu jej badań (a nie metod, jakimi się posługuje). Książka jest zatem spojrzeniem na informatykę przez pryzmat badanych przez nią obiektów. W każdym z wymienionych wyżej rozdziałów omówione zostały kwestie filozoficzne związane z jednym z obiektów, który często uważany jest za przedmiot badań informatyki: komputer, program komputerowy, informacja, rzeczywistość wirtualna.

W rozdziale 1 przeanalizowano zagadnienia związane z rozumieniem komputera jako urządzenia fizycznego. Przedstawiono różne sposoby definiowania go jako maszyny, zwracając uwagę na problematykę komputera jako artefaktu (rozumianego przez Autorkę jako obiekt powstały w wyniku celowych ludzkich poczynań). Autorka stawia w omawianym rozdziale bardzo ciekawe i ważne dla filozofii informatyki pytanie: jakie

---

<sup>2</sup> Z recenzją książki zapoznać się można w: Polak, 2016.

istotne cechy mają wszystkie maszyny nazywane komputerami i jaki jest ich status ontologiczny? Analizy z omawianego rozdziału pokazują, że podanie definicji pojęcia komputera jest bardzo trudne; nawet ustalenie, które z urządzeń było pierwszym komputerem (maszyna analityczna, Z1, Z2, Z3, Colossus, ENIAC) i kto był jego wynalazcą (Babbage, Zuse, Atanasoff, Turing, von Neumann, Eckert, Mauchly), jest bardzo trudne.

Inżynierowie terminem komputer określają maszynę ogólnego przeznaczenia, która służy do przetwarzania informacji lub symboli. Nie ma jednak powszechnej zgody co do podstawowych jego własności (np. cyfrowości komputerów). Trudno jest zatem – według Autorki – określić cechy komputera jako urządzenia fizycznego (rozważaniom tego zagadnienia poświęcony jest podrozdział 1.1.). Do znalezienia odpowiedzi na pytanie, czym jest komputer, może być przydatna koncepcja artefaktów, rozumianych tutaj jako wytwory człowieka służące do realizacji określonych celów. Autorka za najciekawsze uznaje artefakty techniczne, ponieważ do nich zaliczyć można komputery.

Próbowo określenia tego, jak można rozumieć komputery jako artefakty techniczne oraz jakie rodzi to trudności, poświęcony został paragraf 1.1.1. Artefakty techniczne mają naturę dualną, są bowiem obiektami fizycznymi oraz intencjonalnymi (funkcjonalnymi). Najbardziej problematyczne, według Autorki, jest zdefiniowanie kluczowego pojęcia funkcji artefaktów technicznych (wymieniono trzy podstawowe koncepcje ich funkcji: przyczynową, intencjonalną, etiologiczną). W pracy wykazano, że żadnej z istniejących obecnie ontologii artefaktów technicznych nie można bez zastrzeżeń zastosować do definiowania komputera.

W kolejnym paragrafie, 1.1.2., omówiono problem rozróżnienia *hardware* – *software*. Autorka przywołuje prace, gdzie *hardware* rozumiany jest jako kategoria maszyn liczących, których zachowanie może być modelowane przez uniwersalną maszynę Turinga oraz których zbiór instrukcji zakodowany jest w języku pełnym w sensie Turinga. W pracach tych podkreśla się także, że obiekty typu *hardware* są materialne (w przeciwieństwie do obiektów typu *software*). Rozróżnienie to (*hardware* – *software* jako dychotomia fizyczne – abstrakcyjne) w recenzowanej pracy zasadniczo ukazano jako niewystarczające.

Kolejny paragraf, 1.1.3., poświęcony został metodom sprawdzania poprawnego działania komputerów. Najczęściej poddawane są one testowaniu, czyli empirycznemu sprawdzeniu dla określonego zbioru danych wejściowych. Jednak – jak zauważa Autorka – przeprowadzenie nawet najbardziej rozbudowanych testów nie daje całkowitej pewności co do poprawności działania systemu komputerowego; może jedynie wykazać obecność w nim błędów, a nie całkowity ich brak. W dalszej części Autorka przekonująco polemizuje z twierdzeniem, że stworzenie formalnego dowodu poprawności systemu komputerowego zapewnia jego niezawodne działanie. Sprawdzeniu formalnemu można poddawać bowiem jedynie projekt systemu komputerowego, a nie sposób działania zbudowanej na podstawie tego projektu maszyny. Matematyczny model pokazuje jedynie poprawność projektu, a nie jego adekwatność (tj. odniesienie do rzeczywistości fizycznej).

Autorka przywołuje także inne wyjaśnienia terminu „komputer”, które nie ograniczają się wyłącznie do maszyn fizycznych. W podrozdziale 1.2. ukazano komputer jako maszynę abstrakcyjną. Jednym z tego typu opisów komputera jest maszyna Turinga, która operuje na symbolach, czyli na obiektach czysto syntaktycznych (a pomija opis komputera w kategoriach semantycznych). Z czysto syntaktycznymi opisami systemów komputerowych związany jest problem uniwersalnej realizowalności, to znaczy, że wszystko może być komputerem, gdyż dla każdego obiektu możliwe jest znalezienie takiego jego opisu, w myśl którego jest on realizacją abstrakcyjnych bytów formalnych (np. zbiorów). Trudności związane z definiowaniem komputera jako maszyny abstrakcyjnej wykonującej obliczenia stanowią dla Autorki motywację do poszukiwań innej charakterystyki komputera.

W podrozdziale 1.3. omówiono kolejne koncepcje komputera, przewyższające trudności opisane wcześniej. Zamiast bowiem definiować komputer jako maszynę wykonującą obliczenia, można postulować, że jest to maszyna programowalna lub że służy do wykonywania algorytmów. Można także definiować komputer, skupiając się nie tyle na samych obliczeniach, co na zmianach w jego pamięci.

Z powyższej charakterystyki treści rozdziału pierwszego widać wyraźnie, że precyzyjne próby określenia tego, czym jest tytułowy dla rozdziału

komputer, wiążą się z wieloma poważnymi trudnościami. Jak powszechnie wiadomo, istnieją urządzenia nazywane komputerami i oczywiste jest, że nie wszystko jest komputerem. Potrzebne są zatem, jak postuluje Autorka, kolejne próby ich definiowania, także po to, aby lepiej zrozumieć pojęcia z nimi związane (na przykład obliczenia, program, algorytm). Niestety, w przywoływanym rozdziale trudno odszukać autorską propozycję w tym zakresie<sup>3</sup>.

W rozdziale 2, zatytułowanym „Program komputerowy”, przeanalizowano zagadnienia związane z procesem tworzenia oprogramowania oraz problemy dotyczące wytworów tego procesu, czyli programów komputerowych. W omawianym rozdziale pojawiają się także pytania, czym jest język programowania i jaki jest jego związek z programem. Rozdział poświęcony programowaniu podzielony został na dwa podrozdziały: „Ontologia” (2.1.) i „Epistemologia” (2.2.).

Autorka we wstępie do omawianego rozdziału zasadnie przekonuje, że programowanie jest procesem bardzo złożonym i wieloetapowym. Rozpoczyna się stworzeniem specyfikacji, czyli opisu problemu, jaki dany program ma rozwiązywać. Następnie wybiera się lub tworzy algorytm, czyli metodę rozwiązania opisanego wcześniej problemu. Kolejnym etapem programowania jest implementacja algorytmu w jednym z języków programowania (najczęściej w języku wysokiego poziomu). Jak wiadomo, procesor wykonuje wyłącznie operacje zapisane w tak zwanym kodzie maszynowym, potrzebne jest zatem tłumaczenie (kompilacja lub interpretacja) kodu źródłowego programu napisanego w języku wysokiego poziomu do kodu binarnego (kodu maszynowego).

Paragraf pierwszy (2.1.1.) podrozdziału „Ontologia” poświęcony został dualnej naturze programów, to znaczy temu, że program można rozumieć zarówno jako ciąg instrukcji zapisanych w języku programowania (to znaczy, że jest to byt abstrakcyjny), jak i jako pewien proces będący wykonaniem kodu źródłowego na maszynie fizycznej. Autorka, na podstawie

---

<sup>3</sup> Jeśli książka została pomyślana tylko i wyłącznie jako przeglądowo-dydaktyczna, to uwagi dotyczące braku autorskich propozycji będą bezzasadne.

dostępnej literatury przedmiotu, próbuje odpowiedzieć na pytanie, jaki jest związek programów-napisów z ich wykonaniami.

Kolejny paragraf omawianego podrozdziału (2.1.2.) poświęcono rozumieniu programu jako bytu matematycznego. Zwolennicy tej koncepcji twierdzą, że zarówno programy rozumiane jako napisy (opisujące zachowanie komputerów, na których są wykonywane), jak i programy-procesy to obiekty matematyczne. Takie rozumienie programu jest trudne do przyjęcia, gdyż – jak zauważa Autorka – częste w programowaniu operacje podstawiania nie są zdaniami w sensie logicznym (nie są to zdania ani analityczne, ani syntetyczne).

Może zatem – pyta Autorka – program komputerowy jest tak zwanym cyfrowym wzorcem, to znaczy tablicą komórek (miejsc) zawierających jeden z dwóch możliwych symboli? W paragrafie poświęconym rozumieniu programów jako wzorców (2.1.3.) przytoczono różne zasady nakładane na wzorce. Przedstawiono wniosek, że jeśli rozumieć wzorce jako obiekty matematyczne, to określenie programu jako wzorca jest kolejną niedostatecznie uzasadnioną wersją twierdzenia, że programy komputerowe są obiektami matematycznymi.

Kolejnym ważnym zagadnieniem związanym z programami komputerowymi jest omówiony w paragrafie 2.1.4. problem kryteriów identyczności programów. Jeśli bowiem utożsamimy program z jego fizyczną reprezentacją, to jesteśmy zmuszeni do rozróżnienia programu zapisanego w języku programowania wysokiego poziomu i efektu jego kompilacji (lub interpretacji) do kodu maszynowego. Tak więc, jak słusznie zauważa Autorka, kryterium identyczności programów bazujące wyłącznie na sposobie ich zapisu jest niewystarczające. W dalszej części omawianego paragrafu opisane zostały semantyki języków programowania, które również nie dają jednoznacznej odpowiedzi na pytanie o kryteria identyczności programów.

Czynnikiem ułatwiającym tworzenie programów jest odpowiednia forma specyfikacji, którą Autorka rozumie jako każde przedstawienie wymagań stawianych przed programem. Kolejny paragraf (2.1.5.) poświęcony został różnego rodzaju specyfikacjom: od opisów wyrażonych w języku naturalnym (potocznym) po specyfikacje czysto formalne. W paragrafie tym zauważono, że nie ma powszechnej zgody co do tego, jaka forma spe-

cyfikacji jest najlepsza. Opisano także nierozstrzygnięty do końca problem różnicy pomiędzy specyfikacjami formalnymi (wykonywalnymi) a programami.

Następny paragraf (2.1.6.) poświęcono kolejnemu etapowi tworzenia programów – implementacji. Autorka zauważa, że pojęcie to jest wieloznaczne i pojawia się przynajmniej w trzech różnych kontekstach: gdy algorytm zapisywany jest w języku programowania (program jest implementacją algorytmu), gdy programy napisane w języku wysokiego poziomu są implementowane w języku maszynowym oraz gdy struktury danych są implementacją abstrakcyjnych typów danych. Na szczególną uwagę, według Autorki, zasługuje definicja implementacji jako interpretacji semantycznej, gdyż takie jej ujęcie ułatwia wyjaśnienie natury symulacji komputerowych. Okazuje się jednak, że nie wszystkie implementacje są interpretacjami semantycznymi.

Widać więc, że przedstawione w omawianym podrozdziale (2.1.) rozważania wykazują, że wiele pojęć związanych z programem komputerowym oraz z procesem jego tworzenia jest niejednoznacznych oraz sprawia problemy interpretacyjne. Trudności te widoczne są także w kolejnym podrozdziale (2.2.) zatytułowanym „Epistemologia”, w którym przeanalizowano zagadnienia dotyczące: metod badania poprawności programów (zgodności ze specyfikacją lub rozwiązanie konkretnego problemu), testowania programów (uruchomieniu go dla reprezentatywnego zbioru danych i obserwacji wyników) oraz dowodzenia ich poprawności (formalne dowody poprawności programów rozumianych jako zgodność ze specyfikacją, co związane jest z paradygmatem matematycznym w informatyce). Autorka słusznie zwraca jednak uwagę na fakt, że większość istniejących programów działa zazwyczaj poprawnie bez wykorzystania w procesie ich tworzenia różnych metod formalnych (co byłoby zgodne z matematycznym paradygmatem informatyki). Metody inżynierskie wystarczają bowiem do zbudowania dość dobrych programów we względnie krótkim czasie i przy relatywnie niskich kosztach. Wydaje się zatem – konkluduje Autorka – że programowanie nie jest obecnie działalnością matematyczną, choć nie wyklucza, że w przyszłości może się stać tego rodzaju aktywnością.

Rozdział 3, zatytułowany „Informacja”, poświęcony został analizie tytułowego pojęcia, gdyż często informatykę określa się jako naukę zajmującą się badaniem różnych aspektów informacji oraz przetwarzaniem informacji z użyciem komputerów. Autorka rozpoczyna (w podrozdziale 3.1.) od omówienia różnych sposobów definiowania informacji. Istniejące definicje informacji zostały podzielone na dwie główne grupy: ogólne – odpowiednie dla wszystkich zastosowań tego terminu oraz specyficzne – charakterystyczne dla poszczególnych nauk. Jednakże, jak słusznie zauważa Autorka, dotychczasowe próby stworzenia ogólnej definicji pojęcia informacji pokazują, że jest to zadanie bardzo trudne. Przytacza także pogląd, że liczne definicje tego pojęcia, występujące w różnych naukach, są izolowane a stworzenie ogólnej definicji wydaje się niemożliwe. Łatwiejsze bowiem okazuje się definiowanie informacji w obrębie danej dyscypliny naukowej (fizyki, biologii itd.).

W kolejnym podrozdziale (3.2.) Autorka omawia wybrane teorie informacji, gdyż – jak słusznie uważa – nie można zatrzymać się tylko na próbach jej zdefiniowania, ale potrzebna jest odpowiedź na pytanie: jakie cechy ma informacja? Niektóre z tych teorii koncentrują się tylko na pewnych aspektach informacji, inne natomiast próbują uchwycić pełną jej postać. Rozpoczęto od szczegółowego omówienia – najbliższych informatyce – teorii ilościowych: matematycznej teorii komunikacji (paragraf 3.2.1.), algorytmicznej teorii informacji (3.2.2.). Następnie kompetentnie i przystępnie referuje: teorię informacji Mazura (3.2.3.), teorię informacji semantycznej (3.2.4.), teorię informacji silnie semantycznej Floridiego (3.2.5.), teorię systemową (3.2.5.), informację jako wynik procesu (3.2.6.). Na zakończenie rozdziału skrótowo omówiona została koncepcja filozofii informacji Floridiego (3.3.) która jest tu rozumiana jako nowa dyscyplina zdolna do zrewolucjonizowania samej filozofii. Przy referowaniu tej koncepcji akcent położono na różnicę między filozofią informacji a wcześniej zreferowanymi teoriami informacji.

W podsumowaniu rozdziału 3 Autorka dochodzi do wniosku, że przedstawione analizy pojęcia informacji pokazują, iż mamy do czynienia z wielością różnych koncepcji, labiryntem pojęć i teorii je opisujących. Zauważa również, że przedstawione w rozdziale analizy nie wyczerpują

podstawowej problematyki z nią związanej oraz że konieczne są dalsze badania zarówno w ramach informatyki, jak i filozofii, które zmierzałyby do pełnego opisu tego, czym jest informacja i związane z nią zjawiska.

Rozdział 4. poświęcony został rzeczywistości wirtualnej<sup>4</sup>. W tej części monografii Autorka podejmuje próby odpowiedzi na następujące pytania: czym jest rzeczywistość wirtualna? Jakie są jej cechy? Czy jest to zjawisko, które pojawiło się wraz z rozwojem technologii komputerowych? Czy jest od nich całkowicie zależne?

We wstępie (4.1.) do omawianego rozdziału przywołano różne definicje rzeczywistości wirtualnej, które zostały podzielone na dwie grupy. Definicje pierwszego rodzaju koncentrują się na technicznej stronie zagadnienia; drugą grupę tworzą określenia wskazujące na aspekty psychologiczne rzeczywistości wirtualnej. Autorka zauważa, że największą wadą definicji technicznych jest ich nadmierna koncentracja na opisie określonego zestawu urządzeń i oprogramowania, dobieranego arbitralnie. Takie definicje bowiem mogą stać się nieaktualne wraz z rozwojem technologii informatycznych. Definicje drugiego typu, koncentrujące się tylko na psychologicznym aspekcie problemu, również są niewystarczające. Miewają bowiem tak szeroki zakres, że obejmują nie tylko rzeczywistość wirtualną, ale również odmienne stany świadomości (na przykład wywoływane przez środki halucynogenne, sztukę, praktyki medytacyjne).

W kolejnym podrozdziale (4.2.) podjęto próbę określenia rzeczywistości wirtualnej na podstawie jej istotnych cech. Autorka – posiłkując się literaturą przedmiotu – do cech wirtualnej rzeczywistości zalicza: bycie symulacją (paragraf 4.2.1.), interaktywność (4.2.2.), sztuczność (4.2.3.), immersję (4.2.4.), teleobecność (4.2.5.), możliwość komunikacji sieciowej (4.2.6.), szczególną rolę fikcjonalizacji (4.2.7.), hipertekstowość (4.2.8.) oraz bifurkację czasu (4.2.9.). Jest to długa lista cech, za pomocą których podjęto próbę określenia tego, czym jest rzeczywistość wirtualna.

---

<sup>4</sup> Warto podkreślić, że w tym rozdziale Autorka nie analizuje już podstawowych pojęć informatyki, lecz wkracza w dziedzinę filozoficznej refleksji nad bardzo złożonym wytworem informatyki, jakim jest rzeczywistość wirtualna.

W kolejnych fragmentach Autorka skoncentrowała się na statusie obiektów wirtualnych (podrozdziały 4.3., 4.4, 4.5. oraz 4.6.) oraz na sposobach odróżniania tego, co wirtualne, od tego, co rzeczywiste (4.7.).

Podrozdział 4.3. poświęcony został odpowiedzi na pytanie: w jaki sposób istnieją obiekty rzeczywistości wirtualnej? Autorka zauważa, że obiekty wirtualne są często traktowane jako przybliżenia lub symulacje obiektów rzeczywistych (przez symulacje rozumie naśladowanie, imitowanie lub odwzorowywanie jakiegoś oryginału). Rozważa także związki pomiędzy obiektami wirtualnymi a obiektami intencjonalnymi (zaczepniętymi z ontologii Ingardena), to jest obiektami fikcyjnymi (4.4.). Mianem takich obiektów określa się postaci, przedmioty lub zdarzenia, które pojawiają się w dziełach literackich lub filmowych. Zauważono także, że obiekty rzeczywistości wirtualnej, a w szczególności postaci z gier komputerowych, wydają się pod pewnymi względami przypominać obiekty fikcyjne. Ich cechami wspólnymi są: intencjonalność (świat wirtualny istnieje, ponieważ człowiek chce obdarzyć go istnieniem), uzyskiwanie statusu ontologicznego później niż wytwarzające je procesy, dwupoziomowość określenia i niezupełność ontologiczna. Autorka zauważa również, że istnieją jednak takie cechy obiektów wirtualnych, które nie przysługują obiektom fikcyjnym; są to: interaktywność oraz ufundowanie w cyfrowych procesach obliczeniowych. Na tych cechach została oparta ontologia obiektów wirtualnych Jacka Gurczyńskiego (omówiona w podrozdziale 4.5.). W tej części monografii zreferowano poglądy autora książki *Czym jest wirtualność. Matrix jako model rzeczywistości wirtualnej*, a w następnej (4.6.) omówiono kolejną wybraną ontologię obiektów wirtualnych Philipa Breya. Tworząc ontologie obiektów wirtualnych, zarówno Gurczyński, jak i Brey próbowali określić związki zachodzące pomiędzy realnością a wirtualnością. Związki owe, w opinii Autorki, są jednym z najczęściej dyskutowanych w literaturze zagadnień filozoficznych związanych z rzeczywistością wirtualną.

Rozpoczynając kolejny podrozdział (4.7.), Autorka zauważa, że rozróżnienie tego, co pozorne, od tego, co rzeczywiste, jest jednym z podstawowych i najstarszych problemów metafizyki. Na przykład zagadki dotyczące obrazów lustrzanych czy snów nurtują filozofów od bardzo dawna. Jednakże, co podkreśla Autorka, wydaje się, że wirtualna rzeczywistość

jest bardziej skomplikowana niż obrazy lustrzane, gdyż lustro odbija jedynie istniejące przedmioty, podczas gdy obiekty w wirtualnej rzeczywistości mogą nie mieć swoich realnych odpowiedników (np. fikcyjne postaci w grach komputerowych). Także marzenia senne są odmienne od rzeczywistości wirtualnej. Sny są bowiem doznaniem czysto subiektywnym, a doświadczenie rzeczywistości wirtualnej jest intersubiektywne, zasadniczo podobne do doświadczenia świata rzeczywistego. Autorka na zakończenie zauważa, że dotychczasowe studia filozoficzne dotyczące wirtualnej rzeczywistości są niekompletne, a świat wirtualny stale jest płodny filozoficznie. Postuluje także konieczność stworzenia odpowiedniej ontologii dla wirtualności. Jednakże w recenzowanej monografii nie znajdziemy tego typu, choćby nawet tylko wstępnych, prób.

\* \* \*

Naukę w klasycznym ujęciu metodologicznym wyróżnia: przedmiot badań oraz metody badań tego przedmiotu. Izabela Bondecka-Krzykowska w swojej monografii *Z zagadnień ontologicznych informatyki*, podjęła próbę zdefiniowania informatyki jako nauki przez pryzmat badanych przez nią obiektów, którymi są: 1) komputer, 2) program komputerowy, 3) informacja, 4) rzeczywistość wirtualna.

Autorka bardzo zasadnie i przekonująco argumentuje, że problem z definicją informatyki jako nauki o komputerach, programach, informacji i rzeczywistości wirtualnej polega głównie na tym, że trudno jednoznacznie określić, czym są te obiekty. Czy komputer to urządzenie fizyczne (artefakt techniczny), czy maszyna abstrakcyjna (np. maszyna Turinga)? Czy program to sama: specyfikacja (sformułowana w języku potocznym, formalna, wykonywalna), implementacja (przekład algorytmu na język programowania, zapis kodu programu w języku maszynowym dzięki kompilacji lub interpretacji), czy dopiero przetestowany obiekt (poprawny program to program zgodny ze specyfikacją, czy rozwiązujący stawiany przed nim problem?) Czy informacja to coś ilościowego czy semantycznego? Czy rzeczywistość wirtualna to tylko symulacja świata rzeczywistego czy fikcja wytworzona przez komputer?

Jak już wspomniano, Autorka w swojej monografii szczegółowo omawia koncepcje definicyjne komputera, oprogramowania, informacji oraz rzeczywistości wirtualnej dostępne w literaturze przedmiotu, ale jasno nie formułuje swojego własnego stanowiska w tej kwestii, tzn. nie podejmuje autorskich prób definicyjnych tych czterech elementów określających informatykę. Ponadto, często przy opisie tych czterech elementów definiujących informatykę używa sformułowania typu: „wybrane teorie informacji” [Bondecka-Krzykowska, 2016, s. 133], „wybrane zagadnienia ontologii wirtualnej rzeczywistości” [Bondecka-Krzykowska, 2016, s. 199] „przyjrzyjmy się teraz wybranym koncepcjom” [Bondecka-Krzykowska, 2016, s. 226], „wybrane zagadnienia ontologiczne” [Bondecka-Krzykowska, 2016, s. 231], ale nie podaje kryteriów wyboru właśnie tych, a nie innych koncepcji. Tego typu wybór bez podania jego uzasadnienia sprawia wrażenie wyboru arbitralnego, a nie merytorycznego.

Ponadto w tytule recenzowanej monografii znajduje się termin „ontologia” – termin o bogatej tradycji filozoficznej<sup>5</sup>. Autorka jednak nie określa w sposób klarowny znaczenia, w jakim posługuje się pojęciem „ontologia”<sup>6</sup> (czytelnik musi się tego domyślać<sup>7</sup>) choć inne – mniej ważne dla wyводу – pojęcia filozoficzne, np. esencjalizm [Bondecka-Krzykowska, 2016, s. 28], są przez nią precyzyjnie definiowane choćby na poziomie czysto deklaratywnym. Warto byłoby zadeklarować w monografii, do jakiej tradycji ontologicznej zaliczyć można rozważania zawarte w książce.

---

<sup>5</sup> „Ontologia (od gr. *on* – będący, *logos* – słowo, pojęcie nauka) to rozważania o ogólnych własnościach bytu, rzeczywistości, czasem o wszelkim bycie możliwym; podstawowy – obok teorii poznania – dział filozofii, zwany też metafizyką” [Krajewski, 1987, s. 444].

<sup>6</sup> W pracy zauważono tylko, że „pojęcie „ontologia” (metafizyka), podobnie jak „wirtualna rzeczywistość”, jest terminem bardzo szerokim [Bondecka-Krzykowska, 2016, s. 199].

<sup>7</sup> Nie wiadomo bowiem, czy Autorce chodzi o tradycję: Wolffa (ontologia to nauka o bycie jako takim), Hegla (dialektyczna logika była dla niego ontologią i teorią poznania zarazem), neotomistyczną (ontologia jako metafizyka ogólna a np. filozofia przyrody – metafizyka szczegółowa), Husserla i jego kontynuatorów (ontologia fenomenologiczna, ontologia realna, ontologia dzieła literackiego), Heideggera (fundamentalna ontologia), Hartmanna (ontologia indukcyjnista), ontologii naukowej (przyrodniczej), ontologii formalnej (w szerszym i węższym sensie). Por. Krajewski, 1987, s. 444–451.

Kolejnym zagadnieniem wymagającym doprecyzowania są tezy stawiane w książce. Nie ma w niej bowiem jasno sprecyzowanych zdań typu „w mojej monografii będę bronić następującej tezy”. Książka przy pobieżnej lekturze może sprawiać wrażenie, że jest to tylko sprawozdanie z literatury przedmiotu, gdzie w sposób kompetentny referuje się cudze poglądy (także o charakterze filozoficznym) dotyczące informatyki. Dopiero podczas głębszego namysłu nad treścią dochodzimy do wniosku, że w monografii postawiono między innymi następujące tezy: 1) można definiować informatykę przez pryzmat przedmiotów jej zainteresowania; 2) obiektami zainteresowania informatyki (definiującymi tę dyscyplinę) są: komputer, program komputerowy, informacja oraz rzeczywistość wirtualna; 3) metodologowie informatyki nie potrafią uzgodnić jednoznacznego stanowiska definicyjnego dla czterech wymienionych wcześniej obiektów; 4) istnieją problemy filozoficzne związane z informatyką i jest to ważna dziedzina badań dla filozofii itp. Powinny one jednak zostać wyartykułowane wprost (np. we wstępie do monografii), gdyż nie każdy czytelnik będzie stosował życzliwą interpretację tego typu, że sam na podstawie przeczytanego tekstu zrekonstruuje zawarte w nim tezy. Książka przy pierwszej lekturze sprawia bowiem wrażenie monografii wytyczającej jedynie krąg problematyczny filozofii informatyki i niedającej jednoznacznych odpowiedzi na problemy generowane w ramach tego działu filozofii. Samo jednak poszukiwanie filozofii w informatyce jest wielką wartością recenzowanej monografii, gdyż informatyka przenika niemalże wszystkie sfery ludzkiej działalności i tym samym wyznacza nowe horyzonty dla istotnych dociekań filozoficznych.

Celem książki „była próba zdefiniowania informatyki jako nauki przez pryzmat badanych przez nią obiektów. [...] Niełatwo jest jednak zdefiniować komputer. Równie trudno jest opisać naturę wykonywanych na nim programów [...]. Szczególnych trudności przysparza charakterystyka wieloznacznego pojęcia „informacja” [...]. Kłopoty pojawiają się również w związku z opisem rzeczywistości wirtualnej” [Bondecka-Krzykowska, 2016, s. 235]. Trudno zatem określić – jak zauważa Autorka – czym w istocie informatyka jest i jakie objekty bada.

Na zakończenie przytoczono wypowiedź Hamminga, w której przekonuje, że „choć nie możemy ostatecznie odpowiedzieć na pytanie [co to

jest informatyka – przyp. I.B-K], to musimy co jakiś czas sprawdzać i wietrzyć nasze poglądy na to, czym powinna się stać nasza dyscyplina” [Bondecka-Krzykowska, 2016, s. 247]. Monografia *Z zagadnień ontologicznych informatyki* Izabeli Bondeckiej-Krzykowskiej jest erudycyjnym, kompetentnym i miarodajnym spojrzeniem na stan informatyki na początku XXI wieku. Nie daje co prawda jednoznacznych odpowiedzi na pytania ontologiczne związane z informatyką, ale umożliwia zapoznanie się z panoramą najważniejszych zmagających intelektualnych prowadzonych w tym zakresie w ramach filozofii informatyki.

### Bibliografia

- Bondecka-Krzykowska I., (2016), *Z zagadnień ontologicznych informatyki*, Poznań, Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Krajewski W., (1987), „Ontologia”, [w:] *Filozofia a nauka. Zarys encyklopedyczny*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, s. 444–451.
- Leciejewski S., (2013), *Cyfrowa rewolucja w badaniach eksperymentalnych. Studium metodologiczno-filozoficzne*, Poznań, Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Murawski R., (2014), *Filozofia informatyki. Antologia*, Poznań, Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Polak P., (2015), „Bezgłówna komputerowa rewolucja w naukach eksperymentalnych”, *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*, LVIII, s. 151–157.
- Polak P., (2016), „Filozofia informatyki – młoda dyscyplina z długą historią”, *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*, LXI, s. 221–226.
- Sikora M., (2014), „Problem wspomagania komputerowego badań eksperymentalnych”, *Studia Philosophica Wratislaviensia*, vol. IX, fasc. 2, s. 155–160.

Sławomir Leciejewski  
Instytut Filozofii UAM  
ul. Szamarzewskiego 89c  
60-568 Poznań  
e-mail: slaaw@amu.edu.pl