zagadnień z pewnością podniosłoby walor publikacji przedstawiającej drogę twórczą jednego z czołowych filozofów szwajcarskich.

Pomimo tych uwag książka – przewodnik po myśli Gonsetha – spełnia swoje zadanie. Wiernie relacjonuje poglądy i dobrze oddaje ducha filozofii otwartej. Publikacja ta jest potrzebna na gruncie francuskojęzycznego obszaru kulturowego, ponieważ twórca idoneizmu, pomimo że pisał w języku francuskim, nie jest dostatecznie znany wśród filozofów frankofońskich.

Jerzy Kaczmarek

Roger Penrose, *Nowy umysł cesarza. O komputerach, umyśle i prawach fizyki*, Warszawa 1995, ss. 505, PWN

Roger Penrose jest znanym fizykiem o wszechstronnych zainteresowaniach. W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych zajmował się głównie kosmologią. Z tego okresu pochodzi jego najgłośniejsze odkrycie. Wspólnie z S. Hawkingiem podał wówczas serię dowodów o osobliwościach o istotnym znaczeniu dla fizyki i kosmologii. Penrose znany jest też m.in. z tego, że wprowadził do ogólnej teorii względności spinory i metody globalne. Po raz pierwszy też zauważył, że można badać ogólne cechy rozwiązań równań pola, nie rozwiązując ściśle samych tych równań. W roku 1973 został kierownikiem Katedry Matematyki im. Rouse'a Balla na uniwersytecie oksfordzkim. Kontynuując tradycję badań tej katedry, rozwiązał bardzo interesujący problem kształtu płytek, którymi, wyłącznie nieokresowo, można pokryć płaszczyznę euklidesową. Aktualnie jest bardzo wpływowym obrońcą jednej z interpretacji mechaniki kwantowej, w której stanom kwantowym przypisuje się określoną fizyczną realność.

Nowy umysł cesarza jest książką przeznaczoną dla szerokiego kręgu odbiorców interesujących się współczesną fizyką, kosmologią i osiągnięciami techniki komputerowej, może jednak zainteresować również specjalistów. Zakres tematów poruszanych w tej książce jest bardzo szeroki: od współczesnej fizyki (szczególna i ogólna teoria względności, mechanika kwantowa, elektrodynamika) do zagadnień związanych ze sztuczną inteligencją, neurofizjologią i metamatematyką. Mimo takiego bogactwa treści nie jest to jednak tylko mozaikowa prezentacja powyższych tematów, ale systematyczna krytyka, z określonych pozycji filozoficznych (platonizm) silnej koncepcji sztucznej inteligencji (terminologia zaproponowana przez Searle'a). Na marginesie tej krytyki, a czasami nawet w jej centrum pojawiają się zagadnienia *stricte* filozoficzne. Autor stawia tradycyjne filozoficzne pytania, tj. w jaki sposób istnieją obiekty matematyki? Na czym polega determinizm teorii fizykalnych? Jaki jest stosunek umysłu do ciała? Na niektóre z tych pytań usiłuje nawet dać odpowiedzi. Konstatacje te określają właśnie stanowisko filozoficzne, z którego autor atakuje zwolenników silnej sztucznej inteligencji. Zgodnie z logiką wywodów i intencjami autora przyjęcie platonizmu (ontologii platońskiej) jest niezbędną przesłanką w argumentacji mającej wykazać niealgorytmiczny charakter świadomości oraz większości interesujących poznawczo twierdzeń matematyki, fizyki (a nawet mechanizmów fizycznej rzeczywistości). W konsekwencji, pośrednio, osłabia to argumentację zwolenników silnej AI, gdyż stwarza trudności ze zrozumieniem statusu ontologicznego kategorii algorytmu. Dla istnienia algorytmu, niezależnie od konkretnej fizycznej jego realizacji, „[...] wydaje się konieczne przyjęcie platońskiego poglądu na matematykę” (s. 470). Dlatego uzasadnienie stanowiska realistycznego w filozofii matematyki wydaje się bardzo ważne dla konstrukcji logicznej książki, gdyż rzutuje pośrednio na centralną dla tej pracy argumentację. Pomijając inne wątki tej bogatej książki, ograniczymy się tylko do tych kwestii.

Penrose wielokrotnie deklaruje się jako zwolennik realizmu (platonizmu) w filozofii matematyki. Przy czym nie robi tego tylko na użytek tej publikacji, ale jest to stanowisko, którego broni już od wielu lat. W czasie pobytu w Polsce również podtrzymał to stanowisko (*Świat fizyczny wyłania się z matematyki. Z Rogerem Penrose rozmawia Jacek Urbaniec*, „Filozofia Nauki”, 1993, nr 1, s. 153-162), podkreślił jednak, że robi to jako matematyk. Poszedł nawet dalej w swoich deklaracjach, stwierdzając, że zna jedynie pobieżnie wiodące publikacje z zakresu filozofii matematyki, gdyż problemy tam przedstawione są dla niego mało czytelne i nudzą go. Uwagi te odnoszą się przede wszystkim do publikacji broniących stanowiska nominalistycznego w ontologii matematyki, tzn. do prac Hartry Fielda (*Science without Numbers: A Defense of Nominalism*, Princeton 1980, Princeton University Press) i Geofreya Hellmana (*Mathematics without Numbers*, Oxford 1989, Clarendon Press), ale łatwo dają się uogólnić nawet na te publikacje, które bronią stanowiska realistycznego. Już w tym kontekście widać, że *Nowy umysł* cesarza nie jest w pełni wartościowym głosem w dyskusji problemów ontologii matematyki, a raczej jedynie próbą werbalizacji niektórych intuicji autora. Jednakże ze względu na jego pozycję naukową głos taki, z racji pozamerytorycznych, wydaje się doniosły, gdyż autorytet naukowy Rogera Penrose bardziej przemawia do niektórych czytelników niż zawarta w tekście argumentacja. Zanim jednak przejdziemy do analizy argumentacji, wcześniej dokonamy kilku sprostowań. W pierwszej kolejności dotyczy to zawartej w tekście terminologii, w drugiej zaś chronologii.

W czwartym rozdziale omawianej książki, w części zatytułowanej: *Platonizm czy intuicjonizm?*, autor pisze, że „[...] istnieją dwie konkurencyjne szkoły filozofii matematyki: platonizm i formalizm” (s. 134). Takie stwierdzenie może być mylące, gdyż sugeruje, że formalizm jest kierunkiem w filozofii matematyki. Faktycznie jest tak, że odróżniamy filozofię matematyki od teorii podstaw matematyki (ukonstytuowaną przez metamatematykę i szeroko rozumianą logikę). W teorii podstaw matematyki wyróżniamy trzy klasyczne kierunki: logicyzm, konstruktywizm (w szczególności intuicjonizm) i formalizm. Platonizm zaś, jako odmiana obiektywnego idealizmu, zaliczany jest, obok nominalizmu, intuicjonizmu, który jest odmianą subiektywnego idealizmu oraz empiryzmu (w szczególności pragmatyzmu) do kierunków filozofii matematyki. Pojmowany jest też jako jedno ze stanowisk w ontologii matematyki.

Platonizm, nazywany też realizmem, najczęściej wiązano z logicyzmem, ale równie dobrze można powiązać logicyzm z nominalizmem. Z kolei nominalizm kojarzono z formalizmem, aczkolwiek w klasycznym jego wydaniu – u D. Hilberta – nie mamy do czynienia z czystą postacią nominalizmu, gdyż nie eliminuje się tutaj zbiorów nieprzeliczalnych, a nawet dostrzega potrzebę przyjęcia istnienia obiektów abstrakcyjnych. Podobnie nie należy stawiać w jednym rzędzie platonizmu z intuicjonizmem. Intuicjonizm jest bowiem jednym (aczkolwiek historycznie pierwszym) z nurtów konstruktywizmu obok np. wspomnianego przez autora finityzmu. Nie można też zgodzić sie z tezą, „[...] iż absolutny charakter matematycznej prawdy i platońskie istnienie matematycznych pojęć są w istocie tym samym" (s. 135). Mamy tu bowiem do czynienia ze swoistym regresem poznawczym. Obok ontologii matematyki wyróżnia się bowiem jeszcze epistemologię, metodologię, aksjologię matematyki itd. i jest to zdobycz teoretyczna, z której nie powinno się rezygnować. Mylące jest, w kontekście prezentowania ilościowego ujęcia wielkości fizycznych, stwierdzenie, że „[...] między dwiema dowolnie bliskimi liczbami rzeczywistymi zawsze znajduje się trzecia liczba [...]", gdyż sugeruje to, że własność ta (zwana gęstością) przysługuje tylko liczbom rzeczywistym, kiedy faktycznie przysługuje nawet liczbom wymiernym. Poza tym zbiór liczb wymiernych jest wystarczający do ilościowego ujęcia zjawisk fizycznych i dlatego nie jest to argument za „«rzeczywistością» liczb rzeczywistych".

W związku z tzw. wielkim twierdzeniem algebry Penrose pisze: „Dopiero w 1831 roku wielki matematyk i uczony Carl Friedrich Gauss podał zdumiewająco oryginalny i ogólny dowód tego twierdzenia" (s. 110). Nie jest to jednak prawdą, gdyż dowód, o którym mowa, został podany już w roku 1797, a w druku ukazał się pod tytułem: *Nowy dowód twierdzenia, że każdą funkcję algebraiczną wymierną całkowitą jednej zmiennej można rozłożyć na czynniki rzeczywiste pierwszego lub drugiego stopnia (Demonstratio nova theorematis omnem functionem algebraicam rationalem integram unius variabilis in factores reales primi vel secundi gradus resolvi posse*, Helmstadii 1799) i był pierwszą drukowaną pracą Gaussa. Arkusze korektowe tej pracy były zaś podstawą do przyznania (zaocznie) Gaussowi, po zoopiniowaniu przez profesora uniwersytetu w Helmsted J. Pfaffa, stopnia doktora. Później, w latach 1815, 1816 i 1849 Gauss podał trzy nowe dowody tego twierdzenia, z których ostatni wprowadza pewne uściślenia do pierwszego. Nieporozumienie bierze się stąd, że Penrose utożsamił dowód 'wielkiego twierdzenia algebry' z publicznym wykładem Gaussa, który odbył się *notabene* w 1831 r. i dotyczył algebraicznej i arytmetycznej reprezentacji liczb zespolonych. Tekst tego wykładu można znaleźć w łatwo dostępnych dziełach zebranych Gaussa (*Werke*, Bd. II: *Theoria Residuorum Biquadraticorum, commentatio secunda*, art. 38, s. 109; *Anzeige*, s. 174), a o reprezentacji liczb zespolonych autor *Nowego umysłu* pisze bezpośrednio po tym kontrowersyjnym zdaniu. W ramach wykładu o geometrycznej reprezentacji liczb zespolonych pojawia się natomiast następujące zadanie: „Geometryczną reprezentację liczb zespolonych wiąże się zazwyczaj z nazwiskiem Francuza, Jeana Roberta Arganda, który opisał ją w roku 1804, choć norweski geodeta Caspar Wessel dziewięć lat wcześniej podał opis takiej reprezentacji" (s. 110). Taka informacja jest nieścisła, gdyż interpretację geometryczną liczb urojonych, zwanych też zespolonymi, podał Caspar Wessel w swojej jedynej pracy matematycznej zatytułowanej: *Próba analitycznego przedstawie-*

nia kierunku i jego zastosowań przede wszystkim w rozwiązywaniu wielokątów płaskich i sferycznych (*Om directionens Analytiske Betegning et Forsög anwendt fornemellig til plane og sphaeriske Polygoners oplösning*, Danske Vidensk. Selsk. skr. 1799). Nie jest więc tak, że jest dziewięć lat różnicy pomiędzy publikacjami Wessla i Arganda. Zresztą data podana przez Penrosa w kontekście publikacji Arganda też nie jest ścisła. Poza tym na uwadze trzeba mieć też i to, że praca Wessla pozostawała praktycznie nie znana aż do czasu, kiedy pojawił się jej przekład na język francuski (1897). Argand przedstawił swoją interpretację liczb zespolonych w pracy pt. *Próba pewnego sposobu przedstawienia wielkości urojonych w konstrukcjach geometrycznych* (*Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques*, Paris 1806). Rozprawa ta, wydana anonimowo, również z początku nie zwróciła uwagi, ale później, po opublikowaniu jej w 4. tomie „Annales de mathématiques pures et appliquées" (1813/14), wywołała żywą dyskusję. Częściowo w wyniku tej dyskusji, częściowo niezależnie od niej w 1832 r. W. R. Hamilton podał czysto arytmetyczną interpretację liczb zespolonych. Wydaje się, że podanie tych uściśleń powinno należeć do tłumacza tego tekstu, albo do redaktora naukowego nadzorującego tę publikację w wydawnictwie. Skoro jednak tak się nie stało, to usprawiedliwia to niniejsze uwagi. Poza tym inne informacje z historii matematyki podawane w tym rozdziale, aczkolwiek niepełne, co jednak usprawiedliwia charakter tej publikacji, są poprawne i dodanie tych uzupełnień raczej służy samej pracy, czyniąc ją bardziej wartościową.

Przejdźmy teraz do argumentacji. Próbując uzasadniać swoje stanowisko w kwestii istnienia obiektów matematyki Penrose bardzo chętnie posługuje się przykładami. Według niego takie obiekty, jak zbiór Mandelbrota czy zbiór liczb zespolonych, istnieją realnie (absolutnie, niezależnie od podmiotu poznającego), gdyż „[...] elegancja i siła tak dalece ogłupiają ich twórców, że wierzą oni w ich 'realność' [...]" (s. 118). W innym miejscu, bardziej poważnie, pisze, że pewne obiekty matematyki zostają raczej odkryte niż wymyślone, gdyż „Ich struktura jest o wiele bogatsza i daje znacznie więcej wyników, niż można by sądzić na podstawie początkowych założeń" (s. 118). Zauważa jednak równocześnie, że „[...] często mamy do czynienia z przypadkami struktur matematycznych nie wykazujących takiej przekonującej jednoznaczności, na przykład gdy dowodząc jakiegoś twierdzenia matematyk wprowadza pewną skomplikowaną i daleką od jednoznaczności konstrukcję, wyłącznie po to, aby osiągnąć jakiś konkretny cel" (s. 118). Z całej tej argumentacji wynika jedynie tyle, że różne przykłady 'dowodzą' różnych tez. Nie wynika natomiast, że stanowisko realistyczne zyskało dodatkowe uzasadnienie. Przykłady zaś można podać inne, może nawet lepsze. Bo czyż z jednej strony zbiór liczb naturalnych, przynajmniej z historycznego punktu widzenia, nie jest lepszym przykładem obiektu istniejącego realnie, a z drugiej strony rozmaitość dodekaedralna sferyczna przykładem konstruktu?

Innym argumentem na rzecz ontologii platońskiej w filozofii matematyki jest, zdaniem Penrose, specyficzność komunikacji zachodzącej pomiędzy matematykami przekazującymi sobie wzajemnie interesujące i głębokie prawdy matematyczne. Opisując praktykę tej komunikacji, dochodzi do wniosku, że „[...] porozumienie jest możliwe, ponieważ każdy z nich kontaktuje się bezpośrednio z tym samym, zewnętrznym platońskim światem!" (s. 469). Przyznaje jednak przy tym, że „Taka interpretacja przekazywania idei matematycznych jest pomocna, o ile założymy, że interesujące i głębokie prawdy matematyczne istnieją w mocniejszym sensie tego słowa niż stwierdzenia trywialne" (s. 470). Słabość tej argumentacji przejawia się z jednej strony w tym, że zakładamy to, co usiłujemy dowieść, z drugiej zaś strony w tym, że nie dysponujemy kryteriami (w każdym bądź razie Penrose w swojej książce ich nie podaje), za pomocą których można by jednoznacznie zakwalifikować tezy matematyki do jednej (interesujące i głębokie) lub do drugiej (trywialne) kategorii. Poza tym przekazywanie idei matematycznych, nawet tych 'głębokich', niekoniecznie musi odbywać się w sposób przedstawiony przez Penrose. W praktyce matematycznej znajdujemy również odmienne sposoby komunikacji, które również niczego nie dowodzą.

Niezależnie jednak od uwag krytycznych należy docenić liczne walory tej książki. Bardzo przystępnie autor *Nowego umysłu* pisze o pojęciu algorytmu (rozdz. 2) i pracach Alana Turinga. W interesujący sposób wiąże wyniki uzyskane przez Turinga z twiedzeniem Gödla (rozdz. 4). Daje kompetentny i bardzo interesujący wykład takich działów fizyki, jak mechanika klasyczna (w wersji Newtona i Hamiltona) elektrodynamika Maxwella, szczególna i ogólna teoria względności (rozdz. 5). Szczególną uwagę zwraca wykład ogólnych zasad mechaniki kwantowej i, w szczególności, komentarz dotyczący zasady nieoznaczoności Heisenberga (rozdz. 6). Czyni też interesujące uwagi (w rozdz. 8) na temat przyszłej kwantowej teorii grawitacji oraz związków pomiędzy mechaniką kwantową i neurofizjologią.

Zenon Eugeniusz Roskal

Krzysztof D o w g i a ł ł o, *Wiedza ezoteryczna Platona zawarta w dialogu „Timajos"*, Warszawa 1996, ss. 188, DOW & DOW

Pisma Platona zawsze budziły żywe zainteresowanie nie tylko filozofów, ale również historyków, polityków, socjologów oraz przedstawicieli innych profesji. Jednakże to właśnie filozofowie byli i są najbardziej kompetentni przy realizacji bardzo trudnego zadania interpretacji jego dzieł. Historia recepcji i interpretacji tekstów Platona jest niezmiernie bogata i złożona, ale standardy większości współczesnych studiów nad Platonem ukształtowały się w ciągu XVIII i na początku XIX w. Wówczas to wykształciły się dwie wielkie tradycje hermeneutyczne. Pierwsza z nich nawiązywała do tezy F. D. Schleiermachera o autonomii pism platońskich i przyznawała tym samym świadectwu pisanemu nauki Platona bezwzględne pierwszeństwo, z praktycznie całkowitym pominięciem tradycji pośredniej. Ten model interpretacji został najpełniej wyartykułowany w pracach D. Rossa (*Plato's Theory*