Stanisław Wszołek

Matematyka i metafizyka : krótki komentarz na temat hipotezy matematyczności świata

Studia Philosophiae Christianae 46/1, 25-36

2010

Studia Philosophiae Christianae
UKSW
46(2010)1

STANISŁAW WSZOŁEK
Wydział Filozoficzny UPJPII w Krakowie

MATEMATYKA I METAFIZYKA. KRÓTKI KOMENTARZ NA TEMAT HIPOTEZY MATEMATYCZNOŚCI ŚWIATA

1. Geneza hipotezy matematyczności świata? 2. Platonizm matematyczny. 3. Eksplikacja hipotezy matematyczności świata. 4. Przeszkody utrudniające zrozumienie matematyczności świata.

Czy matematyka jest tylko językiem dla innych nauk, jak podkreślali w XX wieku pozytywiści logiczni, czy też jest czymś więcej – niezbędnym narzędziem autentycznego odkrycia naukowego?, substancją rzeczywistości? Te pytania zadają sobie zarówno matematycy, jak i przyrodnicy i filozofowie. Poniżej chciałbym, po pierwsze, zwięźle zaprezentować hipotezę matematyczności świata, którą od lat głosi polski platonik, ksiądz Michał Heller, a następnie zwrócić uwagę na najważniejsze przeszkody utrudniające zrozumienie centralnej tezy Michała Hellera. Będę się starał argumentować, że niektóre z tych trudności dają się dość łatwo wyjaśnić, inne zaś, wpisując się w wiekowy spór o uniwersalia, ukazują naturę wielkich, tj. nieusuwalnych problemów filozoficznych.

1. GENEZA HIPOTEZY MATEMATYCZNOŚCI ŚWIATA?

U podstaw pytań o metafizyczny status matematyki leży doświadczenie jej uprawiania i uczenia się oraz wyjątkowa rola, jaką matematyka pełni w badaniu świata. Doświadczenie osób zajmujących się matematyką skłania do zastanowienia. Pisał o nim barwnie O. Pedersen, nieżyjący już historyk nauki, wspominając swoje wysiłki wyjaśnienia jedenastolatkom, czym jest pojęcie ciężaru właściwego. Pedersen wyjaśnia, że jako początkujący nauczyciel fizyki, trzymając się wskazań podręcznika metodycznego, najpierw uczył dzieci definicji ciężaru właściwego, a następnie rozdawał im kawałki ołowiu z poleceniem, aby dokonały pomiarów i podzieliły ciężar otrzymanego kawałka metalu przez jego objętość – w celu przekonania się, że ciężar właściwy ołowiu rzeczywiście wynosi – jak to zapowiadał podręcznik – 11,4 g/cm^3. Ponieważ jednak wyniki rzadko odpowiadały zapowiedzianej wartości, lekcja kończyła się rozczarowaniem i żmudnym wyjaśnianiem błędów pomiarowych. W końcu młody nauczyciel wybrał inną strategię. „Nie używaliśmy podręcznika i uczniowie od razu otrzymali kawałki ołowiu. Kawałki te zostały zważone oraz zmierzone i na tablicy zanotowaliśmy wyniki w dwóch kolumnach. [...] Zapytani, co można zrobić z tymi liczbami, uczniowie zaczęli liczyć najlepiej jak umieli [...]. Nie udało się jednak wprowadzić ładu ani dodając do siebie odpowiednie liczby z dwóch kolumn, ani odejmując je czy mnożąc. [...] W końcu uczniowie sięgnęli po najbardziej złożoną operację matematyczną, jaką dysponowali: dzielenie. I oto stał się cud – po wykonaniu dzielenia każda para liczb dawała prawie ten sami wynik. Nigdy nie zapomnę milczenia, które nagle zapadło w klasie. Uczniowie, wbrew swoim zwyczajom, przed długie minuty – w milczeniu – wpatrywali się w otrzymane wyniki, dziwiąc się temu nieoczekiwanemu pojawieniu się porządku pośród chaosu danych"[1].

Jeszcze większe znaczenie dla zrozumienia metafizycznego statusu matematyki ma „niepojęta skuteczność matematyki w naukach przyrodniczych". Zacytowane słowa pochodzą z tytułu znanej pracy E.P. Wignera (1902-1995), *The unreasonable effectiveness of mathematics in natural sciences*, która kończy się słynnym stwierdzeniem: „Stosowność języka matematyki do formułowania praw fizyki jest niezwykłym darem, którego ani nie rozumiemy, ani nań nie zasługujemy"[2].

---

[1] O. Pedersen, *Wiara chrześcijańska i przemożny urok nauki*, tłum. z ang. T. Sierotowicz, w: *Stwórca – Wszechświat – Człowiek*, t. 1, OBI/Biblos, Tarnów 2006, 78.

[2] E. P. Wigner, *Niepojęta skuteczność matematyki w naukach przyrodniczych*, tłum. z ang. J. Dembek, w: *Refleksje na rozdrożu. Wybór tekstów z pogranicza wiedzy i wiary*, red. S. Wszołek, OBI/Biblos, Tarnów 2000, 180.

2. PLATONIZM MATEMATYCZNY

„Cud" zastosowania matematyki w fizyce (i w innych obszarach wiedzy) staje się zrozumialszy, jeśli przyjmiemy stanowisko zwane platonizmem matematycznym. Wśród współczesnych myślicieli nie brakuje jego reprezentantów. W Polsce stanowiska platońskiego broni ksiądz Michał Heller[3]. W jego wydaniu nazywa się ono matematycznością świata. Michał Heller twierdzi, że rzeczywistość w swej najgłębszej warstwie jest matematyczna, a matematyka jest nie tylko językiem opisu rzeczywistości, lecz narzędziem jej modelowania. Słowo „modelowanie" ma sens techniczny: nie oznacza ani „stworzenia zmniejszonej kopi", ani „przedstawienia matematycznego opisu", ale użycie pewnej struktury matematycznej w roli reprezentacji jakiegoś aspektu struktury świata. Mówiąc krótko, modelowanie świata polega na wyborze pewnego układu równań (oraz warunków niezbędnych do ich rozwiązania) i odniesieniu go do świata. Nie jest w tej chwili ważne to, w jaki sposób przyrodnik wybiera układ równań, czyli strukturę matematyczną. Ważne jest to, że odniesienie owej wybranej struktury matematycznej spoczywa na domniemaniu, iż wybrany układ równań prawdziwie reprezentuje strukturę świata. „Założenie to jest pewnego rodzaju dekretem, na mocy którego światu (lub pewnej jego »części«) przypisujemy takie same własności strukturalne, jakie konstytuują daną strukturę matematyczną. W ten sposób czysto formalna struktura matematyczna staje się strukturą świata"[4]. Zauważmy, że mówiąc o matematycznym modelowaniu świata idealizujemy rzeczywistość i w ogóle nie bierzemy pod uwagę natury elementów, które „tworzą" relacje strukturalne. Niektórzy filozofowie wyciągają stąd wniosek, że w wyniku takiego postępowania możemy otrzymać tylko przybliżony opis świata. Michał Heller sprzeciwia się takiemu rozumieniu. Idealizacja, z którą mamy do czynienia w procesie modelowania świata, nie polega „na zakładaniu, że dana struktura matematyczna tylko w przybliżeniu reprezentuje strukturę świata, lecz na przyjęciu,

[3] Michał Heller sformułował swoje stanowisko w 80. latach XX wieku. Najpełniejszy wyraz znajduje się dziś w: M. Heller, *Filozofia i Wszechświat*, Universitas, Kraków 2005, część II.

[4] M. Heller, *Uchwycić przemijanie*, Znak, Kraków 1997, 69.

iż reprezentuje ona jedynie pewien wybrany aspekt struktury świata", który jednak „jest dokładnie reprezentowany przez daną strukturę matematyczną"[5].

Domniemanie, że wybrana struktura reprezentuje świat można testować. Dlatego w matematycznym modelowaniu świata ważne zadanie przypada doświadczeniu. Wprawdzie doświadczenie jest obecne w całym procesie badania naukowego, ale decydującą rolę odgrywa na etapie sprawdzania modelu. „Jeżeli, operując formalnie strukturą matematyczną, potrafimy wydedukować z niej jakieś związki czysto formalne, które po odniesieniu ich do świata można sprawdzić doświadczalnie, i jeżeli wyniki doświadczeń potwierdzą tego rodzaju teoretyczne przewidywania, to model uważa się za uwiarygodniony. Cud metody matematycznego modelowania świata polega na tym, że takie uwiarygodnienie matematycznych modeli często rzeczywiście ma miejsce, i to z wysokim stopniem precyzji!"[6].

Wytłumaczeniem cudu jest metafizyczna hipoteza matematyczności świata. Michał Heller formułuje ją w sposób następujący. „Światu należy przypisać cechę, dzięki której można go szczególnie skutecznie badać przy pomocy metody matematycznej"[7]. Z poznawczego punktu widzenia matematyczność świata jest szczególnym przypadkiem racjonalności świata, jednak z ontologicznego punktu widzenia matematyczność świata – twierdzi Michał Heller – jest warunkiem istnienia. A to oznacza, że każdy świat dający się badać racjonalnie musi być matematyczny w sensie ontycznym.

3. EKSPLIKACJA HIPOTEZY MATEMATYCZNOŚCI ŚWIATA

Hipoteza matematyczności świata budzi opór swoją śmiałością. Michał Heller objaśnia ją, uciekając się do eksperymentu myślowego. Podaje jeden przykład świata niematematycznego oraz dwa przykłady światów słabomatematycznych, a następnie pokazuje, że świat,

[5] Tamże.

[6] Tamże.

[7] M. Heller, *Filozofia i Wszechświat*, Universitas, Kraków 2005, 48.

w którym żyjemy, musi być silniematematyczny, jeśli chcemy zrozumieć sukcesy matematycznych nauk przyrodniczych.

Rozpocznijmy od próby wyobrażenia sobie świata niematematycznego. W tym hipotetycznym świecie „nie obowiązują zasady żadnej matematyki i żadnej logiki", żadne prawidłowości nie porządkują rzeczywistości, albo – co podkreśla absurdalność przypuszczenia – wszystkie prawidłowości są równouprawnione[8]. Łatwo się domyślić, że taki świat wydaje się być wewnętrznie sprzeczny. W obozie platoników – jak wiemy choćby ze sporu o uniwersalia – niesprzeczność jest kryterium istnienia. Jak przystało na platonika, Michał Heller powiada, że świat „maksymalnie niematematyczny" nie może istnieć.

Kolejnym przykładem jest świat, którego struktura jest niepoznawalna. Ten świat ma pewną strukturę matematyczną, jednak jest ona niemożliwa do poznania. Tytułem przykładu, Heller rozważa skrajnie uproszczony model świata istniejącego w dwóch stanach – zero i jeden. Historia takiego skrajnie uproszczonego „świata" jest reprezentowana przez ciąg zer i jedynek. Jeśli świat ten miał początek, to ciąg ten może wyglądać na przykład tak:

.011000101011...

Pozostając w ramach wyimaginowanego przykładu, przypuśćmy, że zamieszkujący ten świat „fizyk" chce zbudować teorię swego świata. Okazuje się, że nie może tego zrobić. Przedstawiony model jest algorytmicznie *nieściesnialny*, co oznacza, że nie jest możliwe sformułowanie algorytmu krótszego aniżeli sam ciąg zer i jedynek, czyli rozważany hipotetyczny świat. Heller konkluduje: „a zatem fizyk badający ten świat nie może żywić rozsądnej nadziei na odkrycie jego teorii. Badany przez niego świat ma strukturę matematyczną, ale jest matematycznie niebadalny"[9].

---

[8] Tamże.

[9] Tamże. W celu zrozumienia, czym jest algorytmiczna ściesnialność, przyjmijmy inny model świata, zbudowany według zasad podanych przez Hellera, tzn. składający się z „zer" i „jedynek", np.: .011010100010100010...

Trzeci przykład z zapowiedzianej hierarchii to świat taki sam jak nasz – za wyjątkiem jednej rzeczy: w tym hipotetycznym świecie siła grawitacji pomiędzy dwiema masami działa odwrotnie proporcjonalnie nie do kwadratu odległości między mini, lecz do potęgi 1.999. Zatem zamiast znanego nam ze szkoły podstawowej wzoru: $F=Gm_1m_2/r^2$, mamy: $F=Gm_1m_2/r^{1.999}$. Taka, zdawałoby się, drobna zmiana ma jednak ogromne konsekwencje. W takim świecie planety obiegałyby swoje słońca po bardzo skomplikowanych torach, niemożliwych do odgadnięcia dla astronomów – jeśli oczywiście mogłoby tam powstać życie.

Przypomnijmy: pierwszy przykład przedstawiał świat niematematyczny we wszystkich możliwych sensach, natomiast kolejne dwa przykłady są wprawdzie światami matematycznymi w sensie ontologicznym, jednak niematematycznymi w sensie epistemologicznym. A ponieważ my żyjemy w świecie, w którym możemy przewidzieć orbity planet, nasz świat jest bardziej matematyczny aniżeli światy z przykładów.

Teza o matematyczności świata jest metafizyczną hipotezą. Oznacza to, że choć jej autor jest przekonany o jej słuszności, to jednak formułuje argument warunkowy. Jeśli świat jest matematyczny, to nic dziwnego, że ulega metodzie matematyczno-doświadczalnej... Jeśli świat jest matematyczny, to nic dziwnego, że jest matematyzowalny... Jeśli świat jest matematyczny, to nic dziwnego, że nauki przyrodnicze są tak skuteczne... Hipotetyczny charakter tezy o matematyczności świata sprawia, że jest ona nieustannie wystawiona na możliwość dalszego potwierdzania lub (ewentualne) odrzucenie. Jednak dotychczasowe sukcesy nauk przyrodniczych przynoszą wskazówkę, aby poważnie potraktować lewą stronę z wyżej przytoczonych zdań warunkowych.

Tym razem możliwe jest jednak podanie algorytmu – przepisu, który pozwala zarówno wyprowadzić podane liczby, jak i dopisać kolejne. Prawidłowość tę można zapisać w postaci ogólnego wzoru na kolejny wyraz ciągu:

$u_n = 1$, gdy n jest liczbą pierwszą.

Liczby pierwsze to liczby naturalne, które posiadają dokładnie dwa dzielniki (liczbę 1 i samą siebie). Oto kilka początkowych liczb pierwszych: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19... . Łatwo sprawdzić, że kolejna liczba ciągu wynosi 1. Mając wzór „$u_n = 1$, gdy n jest liczbą pierwszą", Hellerowy fizyk dysponuje algorytmem opisującym przeszłą i przyszłą historię świata.

4. PRZESZKODY UTRUDNIAJĄCE ZROZUMIENIE MATEMATYCZNOŚCI ŚWIATA

Przeciwko hipotezie matematyczności świata można wysunąć szereg zarzutów. Najpoważniejsze z nich są takie same, jakie w historii wysuwano pod adresem realizmu metafizycznego w sprawie uniwersaliów. Dwa z nich zasługują na szczególną uwagę, a mianowicie: (1) przekonanie, że byty matematyczne są przyczynowo bezwładne oraz (2) przekonanie, że byty matematyczne są niezrozumiałe.

Już Arystoteles powątpiewał w przyczynową moc idei Platona: „Co dają Idee rzeczom świata wiecznego, jak i przedmiotom zmysłowym, a także powstającym i ginącym? Bo nie są ani przyczyną ruchu, ani jakiejkolwiek w niej zmiany"[10]. Wprowadzenie „przyczynowo bezsilnych" obiektów nie wyjaśnia niczego; z nimi czy bez nich świat wyglądałby tak samo. Jednak nawiązujący do platonizmu filozofowie twierdzą, że jest odwrotnie. To materia, rozważana w sobie, jest pozbawiona jakiejkolwiek „mocy przyczynowej" i jeśli chcemy pojąć jej zdolność przyczynową, musimy odwołać się do bytów abstrakcyjnych, takich jak matematyka. „Jeżeli na przykład dwie cząstki elementarne zderzają się i produkują kaskadę innych cząstek, to dzieje się tak nie dlatego, że cząstki te są wyposażone w jakąś tajemniczą moc i tylko tak się akurat szczęśliwie złożyło, że jakiś matematyczny model trafnie [...] to zjawisko opisuje, lecz dlatego, że cząstki są realizacją pewnej matematycznej struktury [...] i wykonują dokładnie to, co w tej strukturze jest zakodowane. Gdyby nie było matematycznej struktury, nie byłoby cząstek"[11]. Odpowiedź jest jednoznaczna, jednak jej zrozumienie nie jest łatwe. Nawiązując do sugestywnego przykładu zderzających się cząstek, zapytajmy, jak obiekty matematyczne przyczynowo oddziałują? Na zadane pytanie nie uzyskamy zrozumiałej odpowiedzi bez uprzedniego zastanowienia się, co rozumiemy przez oddziaływanie przyczynowe. Ponieważ na przestrzeni wieków rozumienie przyczyny ulegało częstej zmianie, warto zacząć od historycznej dygresji.

[10] Arystoteles, *Metafizyka* 991a, tłum. z grec. K. Leśniak, PWN, Warszawa 1983, 32.

[11] M. Heller, *Fizyka i meta-fizyka*, w: *Ponad demarkacją*, red. W. Kowalski, S. Wszołek, Biblos, Tarnów 2008, 100.

W filozofii greckiej ogromną rolę ogrywa tzw. przyczyna celowa. W tej sprawie Arystoteles nie różni się tak bardzo od Platona, który w *Timajosie* wymienia dwa rodzaje przyczyn. „Zatem trzeba mówić o jednym i drugim rodzaju przyczyn. Osobno o tych, które rozumem wykonują rzeczy piękne i dobre, i o tych, co pozbawione rozumu, wywołują za każdym razem to lub tamto bez planu i bez porządku"[12]. Platońskie „bez planu" można oddać również „bez celu". Grecy wprowadzili celowe wyjaśnienia, aby uzupełnić wyjaśnienia mechanistyczne i w ten sposób wytłumaczyć pewne formy porządku, mianowicie porządek rezultatu (rzeźby, kosmosu, obywatelskiego społeczeństwa) w odróżnieniu od porządku sekwencji (następstwa). Z czterech przyczyn, o których rozprawia Stagiryta w *Metafizyce*, *Fizyce* oraz innych traktatach, przyczyna sprawcza oraz przyczyna celowa mają szczególne znaczenie przy wyjaśnianiu wszelkich zmian (ruchu, powstawania, przyrostu itd.). Przeciwnie do myśli nowożytnej, łączącej aktualność z materią i siłą, Arystoteles łączy aktualność z celowością. Substancja aktualizuje się, gdy jej materialne elementy zostaną uporządkowane w zgodzie z proporcją zawartą w jej formie, a przyczyny formalna i celowa zostaną połączone z przyczyną materialną i sprawczą. Jedność wszystkich przyczyn jest jednością aktualności i potencjalności. Jest to jedność celu (*telos*), do którego rzeczy zmierzają. Każda zmiana ma cel, którym jest aktualizacja tego, czym dana rzecz jest. W czasach nowożytnych przyczyna celowa została wyrzucona z filozoficznego dyskursu. Głównym źródłem tego stanu rzeczy było utożsamienie przyczyny celowej z konkretnym jednostkowym przyszłym zdarzeniem lub przyszłą jednostkową rzeczą. Jeśli przyczyną celową jest jednostkowe przyszłe zdarzenie, to rodzą się trudne pytania typu: jak to, co jeszcze nie istnieje może być przyczyną tego, co jest aktualne? Zastanawiając się nad zagadnieniem przyczynowości w kontekście tak historii, jak i dokonań nauk przyrodniczych Charles S. Peirce podkreślił, że przyczynowość sprawcza, bez celowej, nie wystarcza do wyjaśnienia zjawisk. Przyczyny celowe są ogólnymi typami, które determinując procesy mechaniczne, wykazują tendencje do realizacji. Przyczyny celowe nie są przyszłymi zdarzeniami, lecz ogólnymi

[12] Platon, *Timajos* 46E, tłum z grec. W. Witwicki, w: Platon, *Dialogi*, Unia Wydawnicza „VERUM", Warszawa 1993, 324.

możliwościami, typami rezultatu, które realizują się w trakcie zachodzących procesów. W przeciwieństwie do nich, przyczyny sprawcze to ślepe siły, które wywołane określonymi warunkami, oddziałują na rzecz zmiany sytuacji. Obie przyczyny działają razem. Próbując wyrazić komplementarność obu przyczyn, sprawczej i celowej, Peirce posłużył się analogią sądu i szeryfa. Jak nie ma sądu bez szeryfa, tak samo nie ma przyczynowości celowej bez przyczynowości sprawczej. Analogia nie jest jednak doskonała. „Przyczynowość celowa bez sprawczej jest bezsilna [...]. Natomiast przyczynowość sprawcza bez celowej jest o wiele więcej niż bezsilna; jest czystym chaosem; a chaos ten nie jest nawet chaosem, bo bez przyczynowości celowej jest niczym"[13]. Okazuje się, że przyczynowego oddziaływania matematyki (abstrakcyjnych idei) nie możemy zrozumieć dopóty, dopóki je sobie wyobrażamy na wzór ślepej siły. Jeśli jednak oddziaływanie to potraktujemy jako działanie przyczyny celowej – pamiętając o tym, że obie przyczyny działają wspólnie, wówczas sytuacja zmienia się radykalnie. Ogólne idee, wprowadzając porządek, umożliwiają różnym czynnikom produkowanie określonych rezultatów w świecie[14]. Jeśli przyjmiemy ten punkt widzenia, wówczas bardziej zrozumiałe staną się pewne zadziwiające fakty, na które zwracają uwagę przyrodnicy i matematycy.

Pierwszy przykład pochodzi od fizyka i dotyczy współczesnej wiedzy na temat cząstek elementarnych. „Ładunki elektryczne elektronu i protonu są sobie równe z dokładnością jak $1:10^{-20}$. Zmierzyć coś z dokładnością dwudziestu miejsc znaczących to tak, jakby zmierzyć odległość Ziemi od Słońca z dokładnością do promienia pojedynczego atomu wodoru. Jest to dokładność absurdalna i niczemu nie służąca. Jedynym sensownym wnioskiem, jaki można wyprowadzić z tego obserwacyjnego faktu, jest przyjęcie, że ładunki elektryczne elektronu

[13] C. S. Peirce, *On Science and Natural Classes*, w: *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*, vol. II (1893–1913), ed. The Peirce Edition Project, Indiana University Press, Indiana 1998, 120.

[14] Zauważmy, że w przytoczonych słowach, pojawia się to samo silne roszczenie, które znamy z wypowiedzi M. Hellera, że to co ogólne (matematyczne) jest warunkiem istnienia. Tej trudnej kwestii nie będziemy jednak podejmować. Zajmiemy się jedynie wyjaśnieniem mocy przyczynowych matematyki.

i protonu są matematycznie równe. Przyjmując, że może być między nimi jakaś różnica, np. na 25 miejscu znaczącym, ściągamy sobie na głowę kłopot znacznie większy niż matematyczna równość. Potrafimy bowiem wyobrazić sobie teorię tłumaczącą matematyczną równość tych ładunków, podczas gdy obliczenie różnicy rzędu 10^{-25} wygląda na przedsięwzięcie zupełnie beznadziejne"[15]. Drugi przykład dotyczy świata roślin i zwierząt. Badacze świata organicznego zwracają uwagę na pewne prawidłowości liczbowe, które dadzą się zauważyć u wielu roślin i organizmów żywych. Szczególnie zaskakujące jest częste występowanie w przyrodzie tzw. liczb Fibonacciego, które tworzą znany matematykom ciąg Fibonacciego: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89,.... Jest to bardzo ciekawy ciąg liczb, zarówno z matematycznego punktu widzenia, jak i z tego powodu, że wiele rzeczy w przyrodzie, np. płatki kwiatów, ziarna słonecznika, pręgi zwierząt itd. występuje w ilości jednej z liczb Fibonacciego. Otóż ten nieskończony ciąg jest addytywny, a każdy jego wyraz z wyjątkiem dwóch pierwszych powstaje poprzez dodanie do siebie dwóch wyrazów poprzednich, np. 3+5=8, a 5+8=13 itd. Interesujące pytanie jest następujące: Jeśli genetyka może dać kwiatu dowolną wybraną przez siebie liczbę płatków lub szyszce dowolną wybraną liczbę łusek, to dlaczego obserwujemy taką przewagę liczb Fibonacciego? I. Steward daje następującą odpowiedź. „Liczby te powstają dzięki pewnemu mechanizmowi, który jest bardziej matematyczny niż dowolne instrukcje genetyczne. Najbardziej prawdopodobnym kandydatem jest pewien rodzaj ograniczenia dynamicznego na rozwój roślin, który w naturalny sposób prowadzi do liczb Fibonacciego"[16]. Gdybyśmy odrzucili to wyjaśnienie, wówczas bez odpowiedzi pozostaje pytanie: „dlaczego liczby Fibonacciego są przekształcane w kody DNA i dlaczego są to te liczby?"

Druga trudność, jak zapowiedzieliśmy wyżej, związana jest z rozumieniem matematyki i matematyczności świata. Michał Heller odróżnia Matematykę „z dużej litery" od matematyki, którą znamy i używamy do badania świata i przestrzega przed ich utożsamieniem. O tym, jak wielkie znaczenie ma to odróżnienie, świadczy najlepiej

[15] A. Staruszkiewicz, *Filozofia fizyki teoretycznej Einsteina i Diraca*, Foton (2001), 73.

[16] I. Steward, *Liczby natury*, tłum. z ang. M. Tempczyk, Wyd. CIS, Warszawa 1996, 164.

argument, jaki Heller wytoczył przeciwko programowi rekonstrukcji fizyki w języku jakościowym (niematematycznym). W latach siedemdziesiątych XX wieku A. Field sformułował program – który później został nazwany od nazwiska autora „programem Fielda" – rekonstrukcji kilku znanych teorii fizycznych w języku jakościowym, bez udziału matematyki. W dyskusji nad tym programem Michał Heller sformułował argument, którego sens da się wyrazić w słowach: nawet gdyby program Fielda się powiódł, to i tak nie oznaczałoby to eliminacji matematyki z fizyki. Argument ten przyjmuje następującą postać. Przyjmijmy, że program Fielda częściowo się powiódł, tzn. że oprócz matematycznej (tradycyjnej) wersji jakiejś teorii fizycznej mamy również jej wersję jakościową. „Pomiędzy tymi dwoma wersjami musi istnieć izomorfizm, w przeciwnym bowiem razie nie byłyby to dwie wersje tej samej teorii, lecz dwie różne teorie, co oczywiście rujnowałoby program Fielda. Jeżeli zaś są to dwie wersje izomorficzne, to są one tą samą strukturą matematyczną (podkr. S.W.), posiadającą przynamniej dwa, rozważane przez nas reprezentanty"[17]. Podkreślony fragment w cytacie wskazuje na istotę problemu. Przeciwnicy matematyczności świata zwykle hołdują wąskiemu rozumieniu matematyki lub lepiej – struktury matematycznej, jako że matematyka jest nauką o strukturach. Jeśli tylko zwrócimy na to uwagę i przyjmiemy odpowiednio szerokie rozumienie struktury matematycznej, wówczas nic nie stoi na przeszkodzie, aby wierzyć, że w świecie nie ma nic, do czego nie można by skutecznie stosować matematyki. W tym momencie pojawia się jednak problem. Matematyka pisana dużą literą staje się tajemnicą, a doktryna o matematyczności świata zaczyna przypominać mistyczną teorię pitagorejczyków. Filozofowie końca XX i początku XXI wieku z dystansem podchodzą do wszelkich tajemnic; nic dziwnego, że hipoteza matematyczności świata, mimo swej atrakcyjności, budzi opór i niedowierzanie.

[17] M. Heller, *Czy matematykę da się wyeliminować z fizyki?*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce 24(1999), 139.

MATHEMATICS AND METAPHYSICS. A SHORT COMMENT ON THE HYPOTHESIS OF THE MATEMATICALLITY OF THE WORLD

Summary

The paper presents the hypothesis of the mathematical rationality of the world put forward by Polish Platonist Michael Heller. There are to obstacles which make it difficult to understand this hypothesis. These are: (1) a conviction that mathematical entities are causally powerless and (2) a suspicion that mathematical objects, understood as antological beings, are unintelligible.