ROCZNIKI FILOZOFICZNE
Tom LX, numer 4 – 2012

ANNA LEMAŃSKA

MATEMATYKA A PRZYRODA W UJĘCIU ABPA JÓZEFA ŻYCIŃSKIEGO

1. WSTĘP

Łatwo zauważyć w fizyce wszechobecność matematyki, coraz bardziej wyrafinowanej z im wyższym poziomem fizyki mamy do czynienia. Podstawowe teorie fizyki – w szczególności ogólna teoria względności i tworzone na jej podstawie modele kosmologiczne oraz teoria kwantów – są formułowane w postaci teorii matematycznych, co więcej: większość pojęć tych teorii nie ma bezpośredniego „przełożenia” na intuicyjnie uchwytne fizyczne „realności”[1]. Trudno jest tu odróżnić matematykę od fizyki, dostrzec granicę, gdzie kończy się formalizm matematyczny, a zaczyna fizyka rozumiana jako opis zjawisk przyrodniczych. Ta sytuacja jest typowa nie tylko dla fizyki. Obecnie wszystkie nauki przyrodnicze, ale również społeczne i ekonomiczne, posługują się często wyrafinowanymi modelami matematycznymi dla rozwiązywania rozmaitych problemów, również tak przyziemnych, jak wysokość składki na ubezpieczenie czy odsetki od kredytu. Korzystanie z matematyki w nauce nie jest też charakterystyczne wyłącznie dla naszych czasów. Matematyka nie zaczęła panować w fizyce dopiero od 1687 r., czyli od ukazania się *Matematycznych zasad filozofii przyrody* Izaaka Newtona. Znacznie wcześniej, bo już w XIV wieku, matematykę do prób opisania ruchu stosowali Tomasz Bradwardine z Oksfordu i jego uczniowie – tzw. Calculatorzy. Również Mikołaj Oresme i Jan Buridan z uniwersytetu w Paryżu programowo wykorzystywali matematykę przy wprowadzaniu nowych

Dr hab. ANNA LEMAŃSKA, Prof. UKSW – Wydział Filozofii Chrześcijańskiej, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie; adres do korespondencji: ul. Wóycickiego 1/3, budynek 23, PL 01-938 Warszawa; e-mail: a.lemanska@uksw.edu.pl

[1] Przykładami takich pojęć mogą być: zakrzywienie czasoprzestrzeni, funkcja falowa, spin elektronu, kolor kwarku.

metod rozwiązywania problemów[2]. Zresztą matematyka, a ściślej arytmetyka i geometria były obecne w kulturze i cywilizacji właściwie od zawsze. W cywilizacjach Mezopotamii i Egiptu posługiwano się matematyką do rozwiązywania wielu praktycznych problemów, w tym astronomicznych. Modele wszechświata starożytności, w szczególności system planetarny Ptolemeusza, korzystają z geometrii oraz trygonometrii i stanowią zmatematyzowany formalizm, umożliwiający dokonywanie przewidywań.

Użyteczność matematyki w badaniu przyrody jest interesującym problemem filozoficznym, postawionym dawno, ale ciągle nieznajdującym zadowalającego rozwiązania. Problem ten również stał się przedmiotem zainteresowania abpa Józefa Życińskiego. W artykule nakreślę jego poglądy na ten temat, próbując jednocześnie dokonać przybliżonej ich analizy.

2. „MATEMATYCZNOŚĆ PRZYRODY”

Efektywność matematyki w naukach przyrodniczych prowadzi do postawienia następujących pytań: (1) dlaczego matematyka jest użyteczna w tak wielu odmiennych dziedzinach naszego życia? (2) dlaczego jest tak skuteczna przy badaniu świata przyrody? Próby udzielenia odpowiedzi na te pytania wymagają określenia relacji między matematyką a rzeczywistością przyrodniczą. W tym kontekście pojawia się termin „matematyczność przyrody”. Jego znaczenie nie jest jednak łatwo określić. Matematyczność przyrody przejawia się m.in. w możliwości wykorzystania matematyki do badania świata materialnego. Wydaje się jednak, że nie można utożsamiać pewnej właściwości świata materialnego – matematyczności – z faktem wykorzystywania matematyki przez przyrodników. Możliwość wykorzystywania matematyki w badaniach przyrody nie jest bowiem czymś naturalnym i oczywistym. Nie była taka np. dla Arystotelesa. I choć obecnie większość autorów wiąże zagadnienie wykorzystywania matematyki w naukach przyrodniczych z problemem matematyczności przyrody, to użyteczność matematyki dla nauk przyrodniczych nie oznacza, że przyroda musi być matematyczna. Co więcej, wykorzystywanie matematyki w naukach przyrodniczych jest faktem, natomiast stwierdzenie, że przyroda jest matematyczna, jest założeniem metafizycznym.

Życiński próbuje udzielić odpowiedzi na pytanie, dlaczego matematyka jest tak użyteczna w badaniach przyrody. Na ten temat pisał w wielu swoich pracach nawet

[2] Szerzej na ten temat zob. J. M i o d u s z e w s k i, *Ciągłość. Szkice z historii matematyki*, Warszawa: WSiP 1996, s. 89-98.

niezwiązanych bezpośrednio z filozofią matematyki czy filozofią przyrody. Ponieważ przyjmuje platońską wizję matematyki, dziwi go więc, że istnieją modele fizyczne dla abstrakcyjnych formuł matematycznych, uzyskanych bez odniesienia do procesów zachodzących w przyrodzie[3], i że matematyczny formalizm jest odpowiedni „do wyrażania treści fizycznych"[4]. Życiński zwraca uwagę nie tylko na sam fakt wykorzystywania matematyki w naukach przyrodniczych, ale również na to, że matematyka – nauka abstrakcyjna, tworzona bez odniesienia do doświadczenia – służy do opisu rzeczywistości fizycznej. Wyjaśniając ten fakt, odwołuje się do specyficznej własności przyrody, jaką jest jej matematyczność. Próbuje zatem zbadać, czy przyroda jest matematyczna i dlaczego jest matematyczna.

Arcybiskup nie precyzuje samego pojęcia matematyczności przyrody, a odwołuje się do konsekwencji z tego wynikających. Stwierdza mianowicie: „Specyficzny sens matematyczności przyrody przejawia się […] w tym, iż abstrakcyjnym formułom matematyki można przyporządkować modele niezamierzone w dziedzinie konkretnych procesów fizycznych"[5].

Należy zaznaczyć, że rozwiązanie problemu matematyczności przyrody zależy w istotny sposób od rozumienia poszczególnych, wchodzących tu w grę elementów: samej matematyki, przyrody oraz człowieka – poznającego podmiotu, który stosuje matematykę. Ponieważ istnieje wiele koncepcji na temat istoty matematyki, więc wyjaśnienia efektywności matematyki w badaniach przyrody również są różnorodne. Wspomnę tylko o trzech najbardziej reprezentatywnych.

Jednym ze stanowisk w kwestii istoty matematyki jest koncepcja, według której matematyka jest ściśle związana ze światem materialnym i powstała, by pomagać rozwiązywać rozmaite praktyczne problemy. W konsekwencji fakt wykorzystywania teorii matematycznych jest naturalny. Matematyka pomaga w badaniu świata fizycznego, gdyż jej podstawowe, pierwsze pojęcia zostały wyabstrahowane z rzeczywistości otaczającej człowieka. Pozostałe pojęcia są abstraktami pojęć z niższego poziomu. Kwestia wykorzystywania matematyki w badaniu świata materialnego staje się zatem niejako trywialna, choć pozostaje otwarty problem, czy i dlaczego przyroda posiada cechę matematyczności.

Inną koncepcją matematyki jest uznanie jej za wygodny język, który w zależności od sytuacji może być wykorzystywany w rozmaity sposób, w szczególności do opisu świata przyrody. W tym przypadku również możliwość wykorzystania matematyki nie stwarza problemu.

---

[3] J. Życiński, *Jak rozumieć matematyczność przyrody?*, [w:] M. Heller, J. Życiński, A. Michalik (red.), *Matematyczność przyrody*, Kraków: OBI 1992, s. 25.

[4] Tamże, s. 28.

[5] Tamże.

Wspomniane koncepcje matematyki są jednak krytykowane, co skłania do przyjęcia innych poglądów na temat istoty matematyki, w szczególności platonizmu matematycznego. Platonizm matematyczny stwarza jednak nietrywialny problem dotyczący samego wykorzystywania matematyki w naukach przyrodniczych. W platońskim ujęciu matematyka jest bowiem niezależna od rzeczywistości materialnej, jej rozwój nie jest związany z jakimiś praktycznymi zastosowaniami. Powstaje zatem problem: dlaczego niejako „oderwana" od przyrody, abstrakcyjna matematyka jest tak użyteczna w naukach przyrodniczych, dlaczego platońską rzeczywistość można skutecznie stosować do badania świata materialnego. Odpowiadając na te pytania, część autorów przyjmuje, że u podstaw rzeczywistości przyrodniczej znajdują się struktury matematyczne. Tę właśnie koncepcję przyjmuje Życiński.

Należy dodać, że problem skuteczności matematyki w badaniu świata materialnego nie jest tożsamy z problemem matematyczności przyrody, choć w platońskiej koncepcji matematyki te dwa zagadnienia się ze sobą splatają. Oczywiście, jeżeli w jakimś sensie przyroda jest matematyczna, to teorie matematyczne mogą być użyteczne w badaniach przyrody. Natomiast skuteczność matematyki nie musi oznaczać matematyczności przyrody. Wyjaśnienie tego faktu nie musi odwoływać się do szczególnej własności przyrody, jaką miałaby być matematyczność, a tylko do matematyzowalności przyrody.

3. PLATONIZM MATEMATYCZNY

Życiński, próbując rozwiązać problem wykorzystywania matematyki do badania świata materialnego, stwierdza, że podstawowego poziomu świata fizycznego nie stanowią konkrety postrzegane przez nas, ale relacyjne struktury formalne[6]. Arcybiskup pisze wręcz o „dematerializacji materii", która „jawi się jedynie jako przejaw głębszych uwarunkowań, które można całkowicie opisać w języku matematyki"[7]. Materialne cząstki są tylko oznaką „nieobserwowalnych bezpośrednio

[6] „Z rozwojem wiedzy rzeczywistość obserwowanego substratu i cząstek jawi się jako wtórna, natomiast podstawową i pierwotną rzeczywistością zdaje się być sieć relacji i struktur opisywanych w języku matematyki. Struktury te mogą posiadać różnorodne konkretyzacje fizyczne, co nie zmienia jednak faktu, iż bardziej podstawowym od nich poziomem bytu pozostaje poziom symetrii, inwariantów i związków formalnych" (J. Życiński, *Teizm i filozofia analityczna*, t. II, Kraków: Znak 1988, s. 67). Zob. także: tenże. *Filozoficzne aspekty matematyczności przyrody*, [w:] M. Heller, A. Michalik, J. Życiński, *Filozofować w kontekście nauki*, Kraków: Polskie Towarzystwo Teologiczne 1987, s. 175.

[7] Życiński, *Teizm i filozofia analityczna*, t. II, s. 57.

pól, których struktura i oddziaływania określone są przez matematyczny formalizm teorii"[8]. Życiński przyjmuje zatem „ontyczny prymat relacji i struktur nad ich konkretyzacją fizyczno-biologiczną"[9].

Aby uzasadnić ten punkt widzenia, Życiński zaczyna od pokazania, dlaczego inne niż platońskie rozwiązania nie są adekwatne. Wymienia mianowicie trzy możliwe rozwiązania problemu matematyczności przyrody: pozytywistyczną, kantowską i platońską[10]. Pierwszym rozwiązaniem jest interpretacja pozytywistyczna, traktująca problem matematyczności przyrody jak pseudoproblem. Z tym stanowiskiem Życiński się nie zgadza, wskazując m.in. na to, że w filozofii nauki odrzucono pozytywizm.

Jako drugą Życiński wymienia interpretację kantowską, która wiąże matematyczność przyrody z naszymi strukturami poznawczymi. W tym jednak przypadku zagadnienie pozostaje nierozwiązane, gdyż powstaje problem matematyczności naszego mózgu, który sam jest częścią przyrody.

Trzecim rozwiązaniem są „interpretacje platonizujące, w których przyjmuje się realne istnienie niektórych obiektów matematycznych konstytuujących sieć struktur uprzednią w stosunku do bytu ludzkiego"[11]. Życiński odrzuca dwa pierwsze rozwiązania i przyjmuje interpretację platońską.

Uzasadnienia dla tej interpretacji szuka w fizyce i matematyce. Stwierdza mianowicie, że w kwantowych teoriach pola oraz w ogólnej teorii względności „jako podstawowa rzeczywistość jawi się pole relacji formalnych opisywanych w języku matematyki i pozbawionych bezpośrednich odpowiedników spostrzeżeniowych"[12]. Podobny wniosek wysnuwa, analizując rolę symetrii w teoriach początku Wszechświata, supergrawitacji i kwantowej próżni[13] oraz własności rozmaitych pól fizycznych, w szczególności pola grawitacyjnego i elektromagnetycznego. Również teoria chaosu deterministycznego i zbiorów fraktalnych potwierdza tezę o ontologicznej uprzedniości rzeczywistości struktur matematycznych w stosunku do rzeczywistości materialnej. Toteż, stwierdza Życiński, „w fizyce współczesnej uwagę badaczy koncentruje rzeczywistość symetrii, uniwersalnych praw, abstrakcyjnych relacji. Ukazują one swoisty «kod kosmiczny» czy «nomologiczną strukturę przyrody», której status można z wielu powodów

[8] Tamże, s. 60.

[9] M. H e l l e r, J. Ż y c i ń s k i, *Wszechświat i filozofia. Szkice z filozofii i historii nauki*, Kraków: Polskie Towarzystwo Teologiczne 1980, s. 66.

[10] Ż y c i ń s k i, *Filozoficzne aspekty matematyczności przyrody*, s. 173.

[11] Tamże.

[12] T e n ż e, *Teizm i filozofia analityczna*, t. II, s. 53. Podobna uwaga na s. 65.

[13] Tamże, s. 64-65.

porównać do ontycznego statusu idei Platona”[14]. Argumentem za takim rozwiązaniem może też być swoisty prymat teorii nad wynikami obserwacji i doświadczeń. Często bowiem w historii nauki wnioski uzyskane na podstawie teorii wyprzedzały ich eksperymentalne potwierdzenie[15]. Rozwój nauki zatem świadczy o istnieniu rzeczywistości platońskiej, kryjącej się za konkretnymi, postrzegalnymi zmysłowo obiektami. Te struktury formalne, leżące u podstaw procesów fizycznych, próbują odkrywać współczesne nauki przyrodnicze[16].

Należy podkreślić, że „ontyczna pierwotność abstrakcyjnych struktur” jest, według Życińskiego, koniecznym warunkiem wyjaśnienia efektywności matematyki w naukach przyrodniczych, praktyki badawczej przyrodników oraz matematyczności przyrody[17]. Trzeba jednak dodać, że Arcybiskup nie kwestionuje realności „substratu fizycznego” bezpośrednio poznawalnego zmysłowo. Uważa jednak, że stanowi on wtórne pod względem ontycznym modele fizyczne abstrakcyjnych struktur formalno-matematycznych. Tę platońską rzeczywistość struktur formalnych Życiński nazywa „polem racjonalności”[18]. Przyjmując powyższe rozwiązanie problemu matematyczności przyrody, Życiński nawiązuje do podobnych koncepcji, w których pojawiają się też inne określenia niż wymienione, takie jak: Logos, struktura nomiczna świata, kod kosmiczny, matryca świata, matryca racjonalności świata, pole formalne, pole logicznych transformacji czy nawet umysł Boga[19]. Warto dodać, że szczególny wpływ na koncepcję Życińskiego wywarły poglądy przede wszystkim Michała Hellera, Alfreda Northa Whiteheada, ale również Errola E. Harrisa czy Jana Łukasiewicza.

---

[14] T e n ż e, *Jak rozumieć matematyczność przyrody?*, s. 35.

[15] T e n ż e, *The rationality field and the laws of nature*, [w:] S. W s z o ł e k, R. J a n u s z (red.), *Wyzwania racjonalności. Księdzu Michałowi Hellerowi współpracownicy i uczniowie*, Kraków: Wydawnictwo WAM–OBI 2006, s. 91. Życiński podaje następujące przykłady: odkrycie w 1922 r. przez A.A. Friedmana rozszerzania się Wszechświata, zanim E. Hubble poczerwienienie widma galaktyk zinterpretował jako powiększanie rozmiarów Kosmosu; przewidzenie w 1948 r. przez G. Gamowa istnienia promieniowania tła, które zostało zaobserwowane, przypadkowo, dopiero w 1965 r.

[16] Tamże, s. 92.

[17] J. Ż y c i ń s k i, *Relacyjna teoria substancji*, „Studia Philosophiae Christianae” 23 (1987), nr 1, s. 68. Zob. także: t e n ż e, *Teizm i filozofia analityczna*, t. II, s. 71. „Sądzę, że koniecznym założeniem, bez którego nie można wyjaśnić matematyczności przyrody, jest założenie głoszące, iż rzeczywistość obserwowanego substratu fizycznego jest wtórna i drugorzędna w stosunku do rzeczywistości struktur matematycznych i relacji formalnych, które znajdują egzemplifikację w konkretnych procesach fizycznych” (t e n ż e, *Filozoficzne aspekty matematyczności przyrody*, s. 175).

[18] T e n ż e, *Teizm i filozofia analityczna*, t. II, s. 71.

[19] Zob. t e n ż e, *The rationality field and the laws of nature*, s. 87.

4. POLE RACJONALNOŚCI

Matematyczność przyrody i związane z nią wykorzystywanie matematyki wiąże Życiński z istnieniem pola racjonalności, które warunkuje istnienie świata obiektów materialnych. Uprzednie w stosunku do świata konkretów materialnych istnienie pola racjonalności pozwala umieścić w nim również wszelkie jeszcze niezrealizowane możliwości, potencjalności[20]. Toteż pole racjonalności obejmuje swym zasięgiem znacznie więcej struktur czy związków formalnych niż tylko te, które znalazły swoją realizację w naszym świecie materialnym. Niektóre z tych jeszcze niezrealizowanych związków być może zostaną kiedyś ukonkretnione, ale znaczna ich część pewnie pozostanie tylko w sferze możliwości. Toteż, według Życińskiego, „pole racjonalności może być ujmowane dwojako: 1) całościowo jako uniwersum możliwości, które w zasadzie dają się zrealizować w naszym Wszechświecie, 2) cząstkowo jako zbiór istniejących faktycznie stanów fizycznych, które stanowią egzemplifikację części struktur określanych przez pole racjonalności”[21].

Matematyczność przyrody jest zatem związana z istnieniem formalnych struktur konstytuujących przyrodę. Te struktury dają się ujmować matematycznie, gdyż sama matematyka przynależy do pola racjonalności. Jak łatwo zatem zauważyć, matematyczność przyrody, według Życińskiego, jest ujawnieniem, swoistą „manifestacją” znacznie bardziej fundamentalnej własności tego wszystkiego, co istnieje, a mianowicie racjonalności. Trzeba dodać, że Arcybiskup zwalczał wszelkie przejawy irracjonalizmu, i to nie tylko w naukach szczegółowych i filozofii, ale również w życiu codziennym. Irracjonalizm prowadzi bowiem do sprzeczności, zafałszowania rzeczywistości, jest zatem groźny.

Świat przyrody istnieje, gdyż jest racjonalny, a człowiek może odsłaniać tę racjonalność. Tak o tym pisze Życiński: „Rzeczywistość logosu, racjonalności

[20] „W interpretacji, którą proponuję, istnieć «ponad niebiosami» znaczy transcendować, wykraczać poza istniejący w przestrzeni i czasie aktualny zbiór obiektów nazywanych fizycznymi. Transcendowanie takie dokonuje się m.in. w przypadku bytów możliwych, które nie uległy jeszcze zaktualizowaniu w żadnym z istniejących bytów konkretnych, lecz stanowią już ważny składnik ontycznej struktury świata, wyznaczając potencjalny zasięg dających się zaktualizować procesów. W ujęciu takim «idee» konstytuują swoiste «pole potencjalności» przyrody. Ujawnia ono swą realność w prawidłowościach określonych w sformułowaniu praw przyrody. Właśnie na poziomie tych praw wyraziste okazuje się rozróżnienie między ogólną postacią prawa a jego konkretną egzemplifikacją zależną od określonych warunków fizycznych” (J. Życiński, *Świat matematyki i jej materialnych cieni. Elementy platonizmu w podstawach matematyki*, Kraków: Copernicus Center Press 2011, s. 98).

[21] Tenże, *Teizm i filozofia analityczna*, t. II, s. 73.

i harmonii może być odkrywana w różnorodnych procesach fizycznych, ponieważ podstawowym poziomem bytu jest pole racjonalności”[22].

Problem racjonalności stanowi, według Arcybiskupa, jeden z głównych problemów filozoficznych. Co więcej, zwraca uwagę na powiązanie istotnych zagadnień ontologicznych i epistemologicznych, z którymi zmaga się filozofia od swych początków, z filozoficznymi problemami matematyki[23]. Takim problemem jest m.in. „Platońskie pytanie o bytową pierwotność obiektów uniwersalnych (abstraktów) w stosunku do konkretów. Pytanie to jest równoważne kwestii, czy istotny dla ontycznej struktury świata poziom rzeczywistości fizycznej stanowią konkretne obiekty fizyczne, czy też raczej struktura formalna, którą należy opisywać w języku abstrakcyjnych współzależności”[24].

Racjonalność przyrody i ściśle związana z nią matematyczność przyrody mają, według Życińskiego, głębokie i nietrywialne konsekwencje. W szczególności racjonalność przyrody skłania do odejścia od empiryzmu, który jest niewystarczający dla poznania fundamentalnej struktury rzeczywistości. Poznanie bowiem abstrakcyjnych struktur leżących u podstaw świata przyrody często ukazuje rzeczywistość różniącą się od naszych intuicyjnych wyobrażeń i wymusza porzucenie zdroworozsądkowych sądów[25]. Według Arcybiskupa, aby dotrzeć do nowych zjawisk, trzeba było „odejść od prostych schematów empiryzmu i dostrzec głębszą treść pozornie nieistotnych zjawisk. W nowej perspektywie tajemniczy logos świata przyrody ujawnia swą rzeczywistość tym, którzy potrafią patrzeć i interpretować”[26].

To jednak nie wszystko. W obszarze ontologii racjonalność przyrody ma znacznie ważniejsze implikacje. Racjonalność stanowi bowiem konieczny, choć niewystarczający, warunek istnienia: to, co istnieje, nie może być irracjonalne.

---

[22] Tamże, s. 75.

[23] „Matematyka uważana za najbardziej oryginalne osiągnięcie ludzkiego intelektu i za naszą niedostrzegalną kulturę jawi się jako dziedzina poznania prowadząca bezpośrednio do pasjonujących zagadnień ontologii. Zdumienie nad faktem, iż świat, który mógł być nieskoordynowanym chaosem, jest matematyczny, prowadzi do największych pytań filozofii klasycznej” (Ż y c i ń s k i, *Filozoficzne aspekty matematyczności przyrody*, s. 184).

[24] T e n ż e, *Świat matematyki i jej materialnych cieni*, s. 87.

[25] T e n ż e, *Poza granicami konkretu. Spór o powszechniki w kontekście rozwoju nauki nowożytnej*, [w:] M. H e l l e r, W. S k o c z n y, J. Ż y c i ń s k i (red.). *Spór o uniwersalia a nauka współczesna*, Kraków: OBI 1991, s. 56. „Definitywne odejście od filozofii empiryzmu i konkretyzmu, jakie dokonało się w nauce po rewolucji Einsteina-Plancka, stworzyło podstawy do poszukiwania nowych zasad filozofii, w których przypisano by należytą wagę pojęciu bytu możliwego, potencjału czy struktur formalnych odpowiadających ideom Platona” (tamże, s. 75). Por. też: Ż y c i ń s k i, *Relacyjna teoria substancji*, s. 56.

[26] T e n ż e, *Ułaskawianie natury*, Kraków: Znak 1992, s. 180.

Ostatecznym zaś uzasadnieniem dla racjonalności i matematyczności przyrody jest sam Bóg-Logos. „Nowa perspektywa poznawcza – pisze Arcybiskup – niesie ważną szansę dla teizmu. Bóg przestaje być w niej abstrakcyjnym odległym bytem. Ukazuje się On jako subtelny Poeta Świata, który współdziała z nami, współtworząc piękno naszego życia. Jego immanencja w ludzkich wysiłkach wprowadza w perspektywę poznawczą, która jednoczy ufną wiarę Abrahama przeżywaną w samotniczej wędrówce w stronę Charanu, Augustyńskie rozterki duszy oraz racjonalne argumenty Tomasza czy Pascala”[27]. Przyjęcie zatem, że istnieje pole racjonalności, jest dla Życińskiego założeniem argumentu za istnieniem Boga.

Podsumowując, stanowisko Życińskiego można streścić następująco. Przyroda jest matematyczna, a tym samym racjonalna, gdyż u jej podłoża znajdują się relacje matematyczne, czyli pole racjonalności; człowiek jest zdolny poznawać przyrodę, ale również rzeczywistość transcendującą świat materialny, ponieważ ma zdolność racjonalnego myślenia; Bóg zaś stanowi ostateczną rację uzasadniającą istnienie świata i nas samych, gdyż racjonalność przyrody i umysłu wskazuje na „wyższą” Racjonalność, która wyjaśnia, dlaczego przyroda jest matematyczna i racjonalna.

5. PRÓBA OCENY STANOWISKA

Koncepcja Życińskiego dotycząca relacji między matematyką a przyrodą jest spójna. Aby wyjaśnić fakt wykorzystywania matematyki w naukach przyrodniczych, zakłada on, że przyroda jest matematyczna. Uzasadnieniem zaś matematyczności przyrody jest przyjęcie istnienia pola racjonalności. To z kolei ma głębokie konsekwencje metafizyczne. Ostatecznym bowiem uzasadnieniem dla takiej wizji rzeczywistości jest Bóg, racjonalny Stwórca Wszechświata. Jest to bardzo interesująca argumentacja za istnieniem Boga, wychodząca od efektywności nauk przyrodniczych w badaniach świata fizycznego, co może przemawiać do współczesnego człowieka, mającego szczególny kult dla tych nauk. Zastrzeżenia jednak może wzbudzać platońskie ujęcie relacji między matematyką a rzeczywistością przyrodniczą.

Punktem wyjścia dla Życińskiego jest niewątpliwy fakt: konsekwentne korzystanie z matematyki w naukach przyrodniczych przyniosło olbrzymi postęp w poznawaniu przyrody. Aby wyjaśnić tę skuteczność metod matematyki, Życiński

[27] T e n ż e, *Teizm i filozofia analityczna*, t. II, s. 79.

przyjmuje, że struktury przyrody są ukonkretnieniem formalnych, bardziej pierwotnych bytowo relacji matematycznych, co prowadzi do stwierdzenia, że przyroda jest matematyczna. Co więcej, matematyczność przyrody jest przez niego rozumiana jako odzwierciedlanie w materii struktur matematycznych. Takie rozwiązanie jednak nie wynika z faktu wykorzystywania matematyki do badania świata, a wydaje się być założeniem. Z tego, że matematyka jest stosowana w przyrodoznawstwie, wynika bowiem tylko matematyzowalność przyrody, a nie jej matematyczność. Czy zatem rzeczywiście przyroda jest matematyczna, czy tylko matematyzowalna?

Życiński przyjmuje platonizm matematyczny. Jest to najpopularniejsze wśród matematyków stanowisko filozoficzne w kwestii istoty matematyki. Jest mi ono bliskie, choć nie jest wolne od trudności. Najważniejsza jest natury epistemologicznej: nie jest jasne, w jaki sposób możemy poznawać struktury matematyczne znajdujące się w idealnym, niematerialnym, pozaczasowym i pozaprzestrzennym świecie. Badania historyczne pokazują, że odkrywanie przez człowieka struktur matematycznych i tworzenie przez niego matematyki zaczęło się od poznawania świata materialnego. Bez poznawczego kontaktu z konkretami fizycznymi nie powstałyby podstawowe pojęcia geometryczne i pojęcie liczby naturalnej. Również uczenie się matematyki przez dzieci odbywa się przez odniesienie do konkretów materialnych. Doświadczenie empiryczne stanowi zatem punkt wyjścia dla powstania matematyki. Dopiero z czasem matematyka „odrywa się” od swych empirycznych korzeni, alienuje się ze świata materialnego i obecnie rozwija się niezależnie od naszego doświadczania rzeczywistości fizycznej. Skoro zatem matematyka genetycznie jest związana ze światem materialnym, to czy warto powoływać do istnienia platońską rzeczywistość struktur matematycznych?

Te trudności dostrzega np. Michał Heller, który pisze o dwóch matematykach: matematyce przez małe „m” – jest to nasza, ludzka matematyka, rozwijana i zawarta w podręcznikach, artykułach itp. – i Matematyka przez duże „M”, czyli świat idei platońskich. Matematyka przez małe „m” może być genetycznie zależna od świata materialnego, stanowi też część Matematyki przez duże „M”[28]. Powstaje jednak problem, czy nie mamy w tym przypadku do czynienia z „mnożeniem bytów ponad potrzebę”?

Następna kwestia sporna rozwiązania proponowanego przez Życińskiego dotyczy racjonalności przyrody. Co bowiem oznacza w tym przypadku „racjonalność”? Czy chodzi tu tylko o niesprzeczność tego, co istnieje? Czy niesprzecz-

[28] Zob. np. Heller, Życiński, *Wszechświat i filozofia. Szkice z filozofii i historii nauki*, s. 127-128; M. Heller, *Czy matematyka jest strukturą świata?*, [w:] tenże, J. Urbaniec (red.), *Otwarta nauka i jej zwolennicy*, Tarnów: Biblos 1996, s. 65-66.

ność musi być rozumiana w tym znaczeniu, co w logice klasycznej? Matematyka może być owocnie rozwijana w intuicjonizmie, w którym prawa podwójnego przeczenia i wyłączonego środka nie są tautologiami. Mamy zatem do czynienia, przynajmniej teoretycznie, z dwiema matematykami i związanymi z nimi logikami. Toteż można zadać pytanie, która z nich stanowi matrycę świata i która logika wyznacza standardy racjonalności?

Przy ocenie stanowiska Życińskiego należy też zwrócić uwagę na problem wyboru przez przyrodników teorii matematycznej służącej do zbudowania teorii przyrodniczej. Mamy tu do czynienia z dwiema możliwościami: albo odkrywa się, że jakaś teoria matematyczna „pasuje” do opisu sytuacji fizycznej, czyli wybiera się teorię ze znanych teorii matematycznych, albo tworzy się nowy formalizm, czasem bez dostatecznego uzasadnienia na gruncie matematyki, jak było np. w przypadku delty Diraca. Co więcej, podejmowane są próby formułowania teorii fizyki za pomocą odmiennych formalizmów matematycznych niż powszechnie używane w fizyce, czy wręcz wyeliminowania pojęć matematycznych z teorii fizyki[29]. Wydaje się zatem, że jest pewna dowolność wyboru formalizmu matematycznego. Czy zatem fizyk odkrywa pewną strukturę matematyczną „wcieloną” w przyrodę, czy też narzuca przyrodzie swoją własną strukturę pojęciową, dzięki której może prowadzić dialog z przyrodą. Przykładem może być teoria mikroświata, dla którego istnieją różne formalizmy matematyczne, choć „przekładalne” na siebie. Trudno jednak w tej sytuacji określić, która z ontologii teorii matematycznych odpowiada strukturze przyrody.

Często zastosowanie jakiejś teorii w naukach przyrodniczych musi być poprzedzone idealizacją i abstrakcją tych aspektów rzeczywistości przyrodniczej, które są badane. Na przykład mechanika Newtona i szczególna teoria względności opierają się na założeniu, że istnieją inercjalne układy odniesienia, choć globalnych układów inercjalnych w przyrodzie nie ma. Przyjęcie jednak założenia o ich istnieniu pozwala stworzyć użyteczną teorię dotyczącą ruchu punktów materialnych. Bez tego założenia próby stworzenia teorii ruchu kończyły się niepowodzeniem. W teoriach przyrodoznawstwa zakłada się istnienie idealnych, w rzeczywistości przyrodniczej nieistniejących obiektów, jak np. punkt materialny, gaz doskonały, ciało doskonale czarne. Czy zatem struktury matematyczne znajdują się u podstaw rzeczywistości przyrodniczej, czy tylko wyidealizowanych, abstrakcyjnych modeli pewnych aspektów rzeczywistości?

[29] Na przykład Paweł Zeidler pokazuje możliwości, jakie dla fizyki stwarza tzw. alternatywna teoria mnogości czy analiza niestandardowa. Teorie te wyznaczają inne „ontologie” teorii fizycznych. P. Z e i d l e r, *Spór o status poznawczy teorii. W obronie antyrealistycznego wizerunku nauki*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe IF UAM 1993, s. 86-103.

Warto też zwrócić uwagę, że Życiński przyjmuje realizm epistemologiczny oraz realistyczną interpretację nauk przyrodniczych. Koncepcję matematyczności przyrody przyjmowaną przez Arcybiskupa i istnienie pola racjonalności daje się uzasadnić tylko przy założeniu realizmu. W koncepcjach antyrealistycznych mamy do czynienia z odmiennym niż w koncepcjach realistycznych widzeniem relacji między rzeczywistością przyrodniczą a teorią naukową, co stawia pod znakiem zapytania istnienie jakichś idealnych struktur bardziej pierwotnych niż struktury fizyczne.

Z jednej strony w przyrodzie odkrywamy wzory, struktury, prawidłowości, które dają się ujmować matematycznie, z drugiej zaś w przyrodzie ukonkretniona jest tylko niewielka część wszystkich istniejących struktur matematycznych. Co więcej, nawet w tych teoriach matematycznych, które mają zastosowanie w fizyce, występują pojęcia, które nie mają swoich fizycznych odpowiedników i którym nie można bezpośrednio przyporządkować elementów z rzeczywistości przyrodniczej. Dotyczy to np. pojęć ciągłości i nieskończoności. W fizyce mianowicie korzysta się z teorii rozmaitych przestrzeni matematycznych. Bardzo użytecznym narzędziem do badania różnego typu zmian zachodzących w tych przestrzeniach jest analiza matematyczna. Zdefiniowanie jednak pojęcia pochodnej, które jest kluczowe dla badania zmian, jest możliwe dla funkcji określonych na przestrzeniach zupełnych, a więc, w potocznym rozumieniu, ciągłych. Czy jednak przestrzeń fizyczna i czas są ciągłe?

Podobne uwagi można odnieść do pojęcia nieskończoności, zwłaszcza aktualnej. Fizycy unikają nieskończoności w teorii, co najwyżej dopuszcza się tzw. nieskończoność potencjalną. Nieskończoność aktualna bowiem nie poddaje się interpretacjom fizykalnym, z reguły tam, gdzie się pojawia, teoria przestaje „działać". Natomiast matematycy posługują się tym pojęciem bez żadnych oporów, co więcej – matematykę współczesną trudno wyobrazić sobie bez nieskończoności[30]. Czy zatem w przyrodzie istnieją jakieś nieskończone wielkości, czy Wszechświat jest nieskończony przestrzennie bądź czasowo?

Wskazane przeze mnie problemy nie przekreślają stanowiska Życińskiego. Warto jednak, przy rozwijaniu jego koncepcji, uwzględnić wskazane punkty sporne, proponując ich rozwiązanie.

---

[30] Po stworzeniu przez G. Cantora teorii mnogości przez kilka dziesięcioleci wśród matematyków toczyły się spory na temat potrzeby wprowadzania nieskończoności aktualnej, zwłaszcza że pojęcie to było źródłem antynomii. Trzy programy uprawiania matematyki: logicyzm, intuicjonizm i formalizm w różny sposób próbowały uporać się z trudnościami związanymi z pojęciem nieskończoności. Mimo oporu znacznej części matematyków zwyciężyło podejście D. Hilberta, który stwierdził: „z raju, który stworzył nam Cantor, nikomu nie wolno nas wypędzić" (cyt. za: R. M u r a w s k i, *Filozofia matematyki. Antologia tekstów klasycznych*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM 1986, s. 296).

BIBLIOGRAFIA

Heller M., Życiński J.: Wszechświat i filozofia. Szkice z filozofii i historii nauki, Kraków: Polskie Towarzystwo Teologiczne 1980.

Heller M.: Czy matematyka jest strukturą świata?, [w:] Otwarta nauka i jej zwolennicy. Red. M. Heller, J. Urbaniec. Tarnów: Biblos 1996, s. 61-72.

Mioduszewski J.: Ciągłość. Szkice z historii matematyki. Warszawa: WSiP 1996.

Murawski R.: Filozofia matematyki. Antologia tekstów klasycznych, Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM 1986.

Zeidler P.: Spór o status poznawczy teorii. W obronie antyrealistycznego wizerunku nauki, Poznań: Wydawnictwo Naukowe IF UAM 1993.

Życiński J.: Relacyjna teoria substancji. „Studia Philosophiae Christianae” 23 (1987), nr 1, s. 53-74.

— Filozoficzne aspekty matematyczności przyrody, [w:] M. Heller, A. Michalik, J. Życiński (red.), Filozofować w kontekście nauki, Kraków: Polskie Towarzystwo Teologiczne 1987, s. 170-185.

— Teizm i filozofia analityczna, t. II, Kraków: Znak 1988.

— Poza granicami konkretu. Spór o powszechniki w kontekście rozwoju nauki nowożytnej, [w:] M. Heller, W. Skoczny, J. Życiński (red.), Spór o uniwersalia a nauka współczesna, Kraków: OBI 1991, s. 55-80.

— Niedokończenie, [w:] M. Heller, W. Skoczny, J. Życiński (red.), Spór o uniwersalia a nauka współczesna, Kraków: OBI 1991, s. 115-118.

— Ułaskawianie natury, Kraków: Znak 1992.

— Jak rozumieć matematyczność przyrody?, [w:] M. Heller, J. Życiński, A. Michalik (red.), Matematyczność przyrody, Kraków: OBI 1992, s. 23-42.

— Problem racjonalności poznawczej a współczesny postmodernizm, [w:] S. Wszołek (red.), Przestrzenie Księdza Cogito, Tarnów: Biblos 1996, s. 198-204.

— Inspiracje chrześcijańskie w powstaniu nauki nowożytnej, Lublin: RW KUL 2000.

— The rationality field and the laws of nature, [w:] S. Wszołek, R. Janusz (red.), Wyzwania racjonalności. Księdzu Michałowi Hellerowi współpracownicy i uczniowie, Kraków: Wydawnictwo WAM–OBI 2006, s. 87-101.

— Wszechświat emergentny. Bóg w ewolucji przyrody, Lublin: Wydawnictwo KUL 2009.

— Świat matematyki i jej materialnych cieni. Elementy platonizmu w podstawach matematyki, Kraków: Copernicus Center Press 2011.

MATHEMATICS AND THE NATURE
ACCORDING TO ARCHBISHOP JÓZEF ŻYCIŃSKI

Summary

In the article the views of Archbishop Józef Życiński on the relationship between nature and mathematics are outlined. Życiński states that formal structures create the basic level of nature. This enables him to explain the effectiveness of mathematics in the scientific research of the material world. He therefore accepts Platonism and the thesis of mathematicity of nature. In the article some of the difficulties of this concept are pointed out.

Summarised by Anna Lemańska

Słowa kluczowe: Józef Życiński, matematyczność przyrody, platonizm.

Key words: Józef Życiński, mathematicity of nature, Platonism.

Information about Author: Prof. ANNA LEMAŃSKA, Ph.D. — Faculty of Christian Philosophy at the Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw; address for correspondence: ul. Wóycickiego 1/3, budynek 23, PL 01-938 Warszawa; e-mail: a.lemanska@uksw.edu.pl