ROCZNIKI FILOZOFICZNE
Tom LX, numer 2 – 2012

ADAM GADOMSKI

DYSKUSJA WYBRANEGO ZAGADNIENIA Z ZAKRESU POGRANICZA FILOZOFII I NAUK SZCZEGÓŁOWYCH NA JEDNYM WYBRANYM PRZYKŁADZIE OPARTA

Zaproponowano mi próbę odniesienia się do pewnego poglądu na temat ogólnie pojętych dobrodziejstw matematyki, autorstwa Johna Henry'ego Newmana, a konkretnie abym spróbował zinterpretować następujące zdanie:

> Nauka matematyki dostarczy nam jeszcze szerszej ilustracji tej różnicy między nadprzyrodzonymi i wiecznymi prawami a naszymi próbami przedstawienia ich, to znaczy naszymi sposobami ich organizowania. Różne metody lub *calculi* zostały przyjęte, by ucieleśnić niezmienne zasady i układy, którymi zajmuje się ta nauka, a które w rzeczywistości są niezależne od jakiejkolwiek metody, choć nie mogą być ani rozważane, ani rozwijane bez takiej lub innej spośród nich. Pierwszy spośród tych instrumentów dociekań korzysta z pośrednictwa przestrzeni, drugi z pośrednictwa liczby, trzeci z pośrednictwa ruchu, czwarty zaś rozwija się poprzez bardziej subtelne hipotezy, to znaczy różniczki. Te metody różnią się bardzo miedzy sobą, przynajmniej geometryczna i różniczkowa, lecz wszystkie one są mniej lub bardziej doskonałymi analizami tych samych koniecznych prawd, których nie jesteśmy w stanie nazwać, co do których nie mamy żadnej idei, z wyjątkiem terminów właściwych dla tego typu uproszczonych przedstawień[1].

Gwoli właściwego wprowadzenia rzeczy należałoby za Janem Kłosem powtórzyć, że wielebny John Henry Newman był eminentną postacią Kościoła anglikańskiego i (niedawno beatyfikowaną postacią) Kościoła rzymskokatolickiego XIX wieku – do 1845 r. kapłan Kościoła anglikańskiego, w 1879 r. został kardynałem Kościoła rzymskokatolickiego. Jego pisarstwo, koncentrujące się wokół trzech zasadniczych zagadnień:

Prof. dr hab. ADAM GADOMSKI – Zakład Fizyki, Instytut Matematyki i Fizyki, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, adres do korespondencji: al. Kaliskiego 7/421, 85-796 Bydgoszcz, e-mail: agad@utp.edu.pl

[1] J.H. N e w m a n, *Kazania uniwersyteckie*, tł. P. Kostyło, Kraków: Wydawnictwo Znak 2000, s. 312. Cyt. za: J. K ł o s, *Między nauką i religią – uwagi na marginesie pewnej tradycji*, „Roczniki Filozoficzne" 59 (2011), nr 2, s. 141-164, tu s. 149. Dr hab. Jan Kłos, prof. KUL jest m.in. autorem książki pt. *John Henry Newman i filozofia. Rozum – przyświadczenie – wiara*, Lublin: Towarzystwo Naukowe KUL 2004.

rozumu, przyświadczenia i wiary, stanowi próbę przełożenia doświadczenia człowieka wiary na język filozofii. Dzięki temu znajduje on miejsce w historii filozofii powszechnej. Jego poglądy są z jednej strony wyrazem dialogu z otaczającą skomplikowaną rzeczywistością społeczno-kulturową XIX wieku, a z drugiej stanowią dyskusję nad rozwiązaniami proponowanymi przez tzw. tradycję racjonalistyczno-empirystyczną, wyraźny presyndrom naszych liberalno-demokratycznych czasów współczesnych.

Pierwsza myśl mojego komentarza dotyczącego zdania: „Nauka matematyki dostarczy nam jeszcze szerszej ilustracji tej różnicy między nadprzyrodzonymi i wiecznymi prawami a naszymi próbami przedstawienia ich, to znaczy naszymi sposobami ich organizowania" wyraża się spostrzeżeniem, że można by przypuścić, iż matematyka jako nauka formalna może, według Newmana, dostarczyć nam pewnych informacji pozwalających na ocenę „prawie" formalną różnic między 'nadprzyrodzonymi i wiecznymi prawami', tj. najprawdopodobniej aktem Stwórcy (nazwę to aktem stwórczym; AS), a cytowanymi naszymi sposobami ich organizowania (tj. opisu), czyli dostępnym wirtualnie człowiekowi (przypuszczalnie: sformalizowanym i logicznym) aktem twórczym (AT) – twórcy-reprezentanci różnych dyscyplin nauki, sztuki etc. powiedzmy, że doświadczają od czasu do czasu pewnej na wzór augustiański iluminacji typu AT.

Ów AT może mieć postać metody lub rachunku/formalizmu (Newman: *calculi*); może też łączyć obie te sfery ze sobą niesprzecznie, a raczej kooperatywnie, w możliwie najdoskonalszym AT. Zarówno metoda, jak i rachunek powinny mieć 'zdolność' (taka personifikacja rachunku) proponowania opisu – możliwie pewnego – niezmienności zasad i układów wyłonionych w AS, a podlegających opisowi w ramach AT. Opisywane poszczególne AS za pomocą wytypowanych przez człowieka AT powinny być niezależne od metody bądź opisu, tj. niewykluczona jest możliwość adekwatnego opisu danego zjawiska/fenomenu za pomocą więcej niż jednej metody. Na przykład w fizyce statystycznej ruch Browna adekwatnie opisał zarówno Paul Langevin (w 1907-1908 r.), korzystając ze swojej propozycji rozszerzenia równania dynamiki Newtona na przypadek środowiska lepkiego (tłumionego) o addytywną wielkość zwaną siłą losową („taki przyczynek" od AS?), ale również Albert Einstein (1905 r.), a także rok później Marian Smoluchowski, który dokonał (-li) tego samego na gruncie metody probabilistycznej, bazującej na właściwym związku wzajemnym gęstości prawdopodobieństw: znalezienia się „cząstki" Browna w określonym miejscu przestrzeni i możliwości jej przejścia (na jednostkę czasu) z jednego do drugiego miejsca tej przestrzeni. W ten sposób stochastyczna (a także relaksacyjna, ze względu na obecność ośrodka tłumiącego) dynamika i probabilistyka wraz z pewnymi więzami matematycznymi narzuconymi na, tak to określmy, rozwijalność funkcji gęstości prawdopodobieństwa w szereg Taylora (rachunek różniczkowy!), zlały się w jeden formalizm zdolny do opisu jednego ważnego efektu fizycznego: dynamiki ruchu Browna[2].

[2] P. Polak, *Koncepcja przypadku w pismach Mariana Smoluchowskiego*, [w:] M. Heller, J. Mączka, P. Polak, M. Szczerbińska-Polak (red.), *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, Kraków–Tarnów: OBI–Biblos 2007, s. 443-460.

Dalej w swojej wypowiedzi Newman mówi o znanych mu cytowanych instrumentach dociekań (utożsamiam rzecz z metodą wyposażoną w rachunek). Chodzi mu o geometrię („pośrednictwo przestrzeni”), algebrę („pośrednictwo liczby”), dynamikę Newtona (i innych, np. Laplace’a, Hamiltona, Jacobiego, Liouville’a, Lagrange’a, Poincaré, a wcześniej Keplera – dynamika ciał niebieskich itd.; „pośrednictwo ruchu”) i wreszcie o rachunek wielkości *infinitezymalnych* Leibnitza-Newtona i ich sukcesorów (powiedzmy np. Gaussa; owe „różniczki”).

Newman twierdzi, że chociażby geometria i metoda różniczkowa różnią się między sobą. Po części tylko ma rację, o czym mógłby się przekonać, gdyby żył dłużej lub jeszcze lepiej wyczuwał unifikacyjne trendy nauk – mam tu na myśli powstanie użytecznej ‘metody instrumentalnej’ zwanej geometrią różniczkową, a także, do pewnego (znaczącego) stopnia, rachunku wariacyjnego, który istniał już od czasów Eulera z Królewca. Za jego racją przemawia np. prosty fakt, że gdy użyjemy informacji o objętości sześcianu o boku a jako: $V(a) = a \bullet a \bullet a$ ($\bullet$ to użyty *tutaj znak zwykłego mnożenia liczb)*, to przez to zwykłe (i bardzo zgrubne w swoim skutku, jak się okaże) zróżniczkowanie otrzymamy $dV(a)/da = 3 \bullet a \bullet a$, a nie – jak oczekiwalibyśmy – wielkość dwukrotnie większą, jaką jest pole powierzchni całkowitej tej skądinąd kanciastej bryły, tj. $S(a)= 6 \bullet a \bullet a$, choćby dlatego, że składa się ona z sześciu kwadratów o powierzchni $a \bullet a$ każdy, o czym wiadomo powszechnie. (Tak więc użycie tutaj operacji różniczkowania, tzn. d/da, daje ogromną, aczkolwiek antycypowaną już celowo, niedokładność przy obliczaniu pola powierzchni całkowitej tej kanciastej bryły.) Co otrzymamy, gdy weźmiemy bryłę ‘niekanciastą’ (gładką), najbardziej idealną (tu: okrągłą) z punktu widzenia symetrii przestrzennej, jaką jest kula o promieniu r? Gdy zastąpimy $a = r$ dla ścisłości wywodu oraz by porównać z powyższym tokiem rozumowania, to otrzymamy $V(r) = (4\pi/3)\, r \bullet r \bullet r$, zaś $dV(r)/dr = 4\pi \bullet r \bullet r$. W tej ostatniej wielkości praktycznie każdy rozpozna $S(r) = 4\pi \bullet r \bullet r$, a więc miarę pola powierzchni kuli (por. fot. 1) – w tym przypadku wynik uzyskany metodą różniczkowania $S(r) = dV(r)/dr$ jest jednak – w odróżnieniu od poprzedniego – dokładny; podobny przypadek szczególny można zanalizować dla koła i jego brzegu, tj. okręgu. Problem tkwi więc w (ograniczonej) stosowalności metody rachunku różniczkowego, tutaj w odniesieniu do zagadnienia geometrycznego, i wyraża się poprzez matematyczną obserwację, że brzeg bryły musi podlegać regułom różniczkowania, co oznacza, że atrybut kanciastości identyfikujemy tutaj z odstępstwem od reguł bądź prawideł różniczkowania, możliwość zaś użycia (newtonowskiej) operacji różniczkowania utożsamiamy z okrągłością (aczkolwiek brzegi obu figur są ciągłe z matematycznego punktu widzenia; ciągła acz *nieróżniczkowalna* w zwykłym sensie jest również ‘fraktalna’ trajektoria „cząstki” Browna, w prostym przedstawieniu stanowiąca ślad „koślawego” toru pyłku kwiatowego w zawiesinie wodnej), dlatego nie używamy dla niej zwykłego przestawienia w kategoriach dynamiki według Newtona, a posługujemy się propozycją rozszerzoną Langevina bądź, równoważnie, metodą probabilistyczną Einsteina i Smoluchowskiego. W mechanice kwantowej z kolei, choć dynamika tzw. cząstki (powiedzmy – atomu wodoru) w studni potencjału przedstawiana bywa zwykle za pomocą równania austriackiego fizyka Erwina Schrödingera, rozwiązywalność takich układów zakłada dyskretne widma dozwolonych energii atomu, swoisty – wydaje się – jakościowy analogon wyżej przedyskutowanej *nieróżniczkowalności*.

W ostatniej sentencji zawartej w *Kazaniach uniwersyteckich* (s. 312), poza tym, co przedstawiłem wyczerpująco wyżej za pomocą przykładu różniczkowo-geometrycznego, widać u Newmana obserwacje, iż każdy AT jest mniej lub bardziej udanym bądź prawie doskonałym (aczkolwiek nigdy nie w pełni doskonałym) opisem poszczególnych AS. Użyte zaś metody i owe Newmanowskie *calculi* nie dotykają jednoznacznie idei AS, lecz stanowią – jak można było się spodziewać – ich najwyraźniej mocno uproszczone przedstawienia, z czym ciągle nie sposób się, i to nawet w dobie współczesnej (pomimo rozwoju wielu zaawansowanych technik i metod, także obliczeniowych bądź komputerowych), nie zgodzić.

Reasumując, wypowiedź Newmana zawiera informację o dążności człowieka do opisu za pomocą metody i narzędzia (rachunku/formalizmu), tj. AT, pewnego zespołu zjawisk określonego na użytek tego komentarza jako AS. Dążność, a bardziej ściśle: dążenie do określonych wartości granicznych tkwi u samych podstaw rachunku różniczkowego. Niespełnienie tego warunku, tak nieprzyjemne wręcz dla pewnych metod inżynierskich, np. z zakresu mechaniki technicznej, jest okolicznością naturalną – jednym z symptomów niezaprzecalnej wielkości i nad wyraz bogatej formy, jaką oferuje nam przyroda: matka-natura.

Fot. 1. Zwieńczenie dachowe budynku Teatro-Museo Salvadore Dali w Figueres w Katalonii stanowi – zdaniem autora tej dyskusji – połączenie, w formie często prezentowanej przez sławnego artystę eklektycznej symbiozy, podstawowych wyobrażeń na temat dyskretnego (np. siatka trójkątna na sferze dachowej) i ciągłego zarazem (sama kulista czasza oszklonego dachu) charakteru zjawisk i obiektów naturalnych.