RECENZJE

Zagadnienia Filozoficzne
w Nauce
XXXVI / 2005, s. 151–154*

Paweł POLAK

CZAS NAUKI

- Andrzej Pelczar, *Czas i dynamika. O czasie w równaniach różniczkowych i układach dynamicznych*, OBI–Kraków, Biblos–Tarnów 2003, ss. 117.

Zagadnienie czasu tradycyjnie zajmuje zasadniczą pozycję pośród rozważań prowadzonych na gruncie filozofii przyrody, natomiast wśród badań naukowych pojawia się stosunkowo rzadko. Czas występuje jednak *implicite* w większości modeli używanych w nauce, które wykorzystują formalizm równań różniczkowych i układów dynamicznych. Modele takie wykorzystywane są do opisywania procesów zmiennych w czasie. Niezwykle interesujące, z filozoficznego punktu widzenia, jest zatem przyjrzenie się tej postaci czasu, która tak powszechnie wykorzystywana jest na gruncie nauki.

Czas w równaniach różniczkowych i układach dynamicznych pojawia się jako zmienna niezależna. A. Pelczar podjął się analizy tego pojęcia czasu w trakcie VI Krakowskiej Konferencji Metodologicznej. Prezentowana książka stanowi rozszerzenie zaprezentowanych wówczas przemyśleń.

A. Pelczar w swej pracy nie ograniczył się tylko do matematycznej analizy zmiennej niezależnej traktowanej jako czas. Autor wzbogacił swe rozważania o „kilka bardzo ogólnych uwag wychodzących poza matematykę i jej zastosowania" (s. 5).

---

*UWAGA: Tekst został zrekonstruowany przy pomocy środków automatycznych; możliwe są więc pewne błędy, których sygnalizacja będzie mile widziana (zagadnienia@upjp2.edu.pl). Tekst elektroniczny posiada odrębną numerację stron.

Jak zauważył A. Pelczar: „mówiąc o matematyce, nie można uniknąć... matematyki" (s. 5) — stąd większa część książki poświęcona została wprowadzeniu do formalizmu równań różniczkowych i układów dynamicznych.

Pierwsze siedem rozdziałów zapoznaje czytelnika z matematyczną stroną omawianych zagadnień. Rozdział 8 podsumowuje zebrane wiadomości i na tej podstawie A. Pelczar formułuje refleksje dotyczące wybranych właściwości badanego „czasu matematycznego" (określenie autora). Następne rozdziały (9–12) wprowadzają czytelnika w zagadnienia związane pochodną drugiego rzędu oraz w zagadnienia stabilności. Ostatnie trzy rozdziały (13–15) zawierają liczne komentarze do przedstawionych uprzednio problemów. Pojawiają się w nich także dalsze uwagi natury filozoficznej.

W części „matematycznej" Pelczar starał się oszczędnie używać wzorów. Rozpatrywane zagadnienie wymusza jednak częste odwołania do nich, aby nie utracić precyzji uchwytywania problemu. Autor nie popada w częstą dziś skłonność uciekania od formalizmu na rzecz nieścisłych metafor i porównań. Zastosowany aparat matematyczny jest stosunkowo prosty — do zrozumienia większości wywodów wystarcza znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej. W książce umieszczone zostało wiele prostych i cennych przykładów, wykorzystywanych przez autora do zilustrowania różnorakich zagadnień.

Patrząc od strony „matematycznej" książka jest więc znakomitym podręcznikiem, z którego filozofowie mogą zaczerpnąć podstawową wiedzę o zagadnieniach związanych z równaniami różniczkowymi i układami dynamicznymi. Jest to ważne zadanie, gdyż praktyka uczy, że adepci filozofii mają często niemałe problemy ze zrozumieniem tego formalizmu, który jest tak ważny dla wszelkich badań naukowych. Można by się pokusić nawet o zaproponowanie drugiego podtytułu dla tej książki: „Dynamika dla filozofów (i nie tylko)". Zaznaczmy jednak, że jest to praca, której lektura wymaga oczywiście pewnej dozy wysiłku intelektualnego.

Z punktu widzenia filozofa bardziej interesująca jest jednakże druga, filozoficzna „warstwa" prezentowanej pracy. Decyduje ona o tym, że omawiana praca jest czymś więcej niż tylko przystępnym podręcznikiem.

Na samym wstępie autor zaznacza, że „formalizm matematyczny nie wymaga żadnych interpretacji" (s. 7), z czego wynika, że „równania różniczkowe można [...] badać nie troszcząc się o to jaka będzie ich interpretacja" (tamże). Dokonywane utożsamienie owej zmiennej niezależnej z czasem jest według autora kwestią wykorzystywania pewnej intuicji (czyżby zdroworozsądkowej?).

Spośród uwag prezentowanych przez Pelczara chciałbym przybliżyć tylko wybrane, które uważam za najbardziej interesujące.

Najciekawsze moim zdaniem zagadnienie wiąże się ze zmianami parametryzacji czasu. Zabieg ten stosuje się często w praktyce rachunkowej sprowadzając badane równanie różniczkowe do prostszego poprzez odpowiednie przekształcenia. Autor wysuwa wniosek, iż takie operacje ukazują, że „czas można różnie liczyć, można niejako zmieniać sposób jego «użycia» jako zmiennej niezależnej" (s. 44). Parametryzacja „czasu matematycznego" może prowadzić do zmiany jego zakresu z nieograniczonego w ograniczony (lub odrotnie). Okazuje się, że jedynie kwestią wygody rachunkowej jest to, jaki „sposób liczenia" czasu wybierzemy. Zatem to, czy rozpatrujemy badany proces jako rozgrywający się w skończonym, bądź w nieskończonym czasie pozostaje kwestią wygody, czyli pewnej konwencji. Autor niestety nie podejmuje interesującego wątku, dlaczego interpretując np. procesy fizyczne przyjmujemy, że czas jest ograniczony. Czy jest to kwestia konwencji, naszego sposobu poznawania rzeczywistości, czy też jest to własność samej rzeczywistości, która w pewien sposób „preferuje" takie modele?

A. Pelczar daje jednak pewne wskazówki pozwalające na rozjaśnienie tych pytań. Mam na myśli rozważania zawarte w rozdziale 8. Autor próbuje ukazać, że mówiąc o historii Wszechświata skłonni jesteśmy używać różnych ram czasowych, które można zi-

lustrować następującymi przedziałami: (a, b) albo $(a, +\infty)$ albo $(-\infty, +\infty)$, gdzie $a < b$. Rozważania te sugerują, że sposób parametryzacji czasu dobierany jest tak, aby ułatwić zrozumienie danej sytuacji. Można się zatem domyślać, że nie ma logicznych przesłanek za wyborem konkretnej parametryzacji, a wybór dyktowany jest jedynie naszymi intuicjami.

Niestety te bardzo interesujące refleksje Pelczara zatrzymują się na podanym etapie. Jako dalsze rozszerzenie rozważań podjętych przez autora warto wskazać, że dochodzi on niejako inną drogą do wniosku, który blisko osiem wieków temu sformułował św. Tomasz w dziełku *De aeternitate mundi*. Akwinata argumentował, że z naszego punktu widzenia jest obojętne czy świat istnieje odwiecznie (można powiedzieć, że taki czas jest nieograniczony od strony wartości przeszłych) czy też ma początek (jest ograniczony w wartościach przeszłych). Św. Tomasz uzasadnia swoją tezę poprzez skomplikowaną analizę prowadzoną przy pomocy pojęć filozofii scholastycznej. Rozważania Pelczara dotyczące właściwości czasu badanego w nauce nasuwają mi przypuszczenia, że można dziś tworzyć bardziej proste i eleganckie argumenty, wykorzystując formalizm matematyczny. Frapujący jest fakt, że tak różne drogi prowadzą do tego samego wniosku...

Na zakończenie warto postawić pytanie, czym jest opisywany „czas matematyczny"? Według Pelczara nazwę tę nadajemy „zmiennej niezależnej przy badaniu równań różniczkowych, względnie elementom grupy addytywnej przy badaniu abstrakcyjnych układów dynamicznych" (s. 105). Brakuje niestety głębszych uwag, jakie są implikacje utożsamienia czasu ze zmienną niezależną równań różniczkowych. Wiadomo, że utożsamienie takie wymaga wielu założeń, których ujawnienie może być bardzo interesujące. W tym punkcie lektura pracy pozostawia uczucie niedosytu.

Na zakończenie chciałbym zwrócić jeszcze uwagę na stronę edytorską książki. Choć nie odbiega ona od standardów, to przyczynia się jednak do zmniejszenia czytelności pracy, a nawet za-

ciera niektóre wyróżnienia dokonane przez autora (por. s. 78). Niestety utrudnia to nieco lekturę prezentowanej książki.

Podsumowując, stwierdzam, że praca A. Pelczara jest ważną pozycją dla filozofii przyrody. Pozwala ona zrozumieć formalizm matematyczny służący modelowaniu czasu na gruncie nauki. Wprowadza również wiele interesujących przemyśleń autora. Trochę żal, że rozważania dotyczące bezpośrednio własności czasu zostały za mało rozwinięte. Miejmy nadzieję, że omawiana książka zaowocuje dalszymi interesującymi refleksjami nad naturą czasu.