

Anna Lemańska

"Uchwycić przemijanie", Michał Heller, Kraków 1997 : [recenzja]

Studia Philosophiae Christianae 34/1, 157-158

1998

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

M. Heller, *Uchwycić przemijanie*, Kraków 1997, ss. 241.

Natura czasu, problemy związane z przemijalnością, upływ czasu tworzą ważne i emocjonujące zagadnienia, stanowiące przedmiot zainteresowania filozofów, przyrodników i matematyków. W swej pracy M.Heller ukazuje ich próby opisania przemijania. Możemy śledzić pasjonującą historię myśli ludzkiej zmagającej się z problemem czasu, z uchwyceniem czegoś tak dobrze nam znanego z naszego codziennego doświadczenia, a jednocześnie tak trudnego do zwerbalizowania – przemijalności.

Książka składa się ze *Wstępu* i 22 rozdziałów. Autor przedstawia zagadnienie czasu w perspektywie historycznej. Nie jest to jednak historia problemu czasu w ścisłym sensie tego słowa. Autor ma cały czas na uwadze dzisiejszy stan nauki: matematyki, fizyki, kosmologii i zagadnienia historyczne ujmując przez pryzmat współczesnych wyników tych dyscyplin. M.Heller stara się pokazać, jak w przeszłości i dzisiaj próbuje się opisać przy pomocy matematyki przemijanie. Jak sam stwierdza, centralnym problemem jest „czy da się matematycznie modelować proces ruchu i zmiany tak, by uchwycić moment płynięcia?” (s.15). Sprawa ta jest jedną ze szczegółowych kwestii ogólniejszego zagadnienia, mianowicie zagadnienia matematyczności przyrody, jednego z najważniejszych, według M.Hellera, problemów filozofii przyrody.

Ponieważ Autora interesują sposoby matematycznego modelowania czasu, stąd wiele miejsc ca poświęca samej matematyce, jej rozwojowi i istocie. W pierwszym wprowadzającym rozdziale (*Ananke*) Autor ukazuje początki nauki, która narodziła się z obserwacji stałe powtarzających się regularności w przyrodzie, z chęci „odecyfrowania zakrytego porządku rzeczy” (s. 22). Pięć następnych jest poświęconych początkom matematyki. M.Heller ukazuje dwie odmienne koncepcje na temat istoty matematyki: Platona i Arystotelesa oraz wypływające z tych stanowisk poglądy odnośnie do wykorzystywania matematyki do badania przyrody. Opisuje również, bliską współczesnej, strategię postępowania Archimedeasa.

Z zagadnieniem czasu łączy się nierozzerwalnie problem ruchu. Z kolei próby opisu ruchu, czy szerzej zmiany w przyrodzie, implikują zagadnienia dotyczące ciągłości i nieskończoności. Zatem rozpatrując problemy związane z modelowaniem czasu, nie sposób pominąć paradoksów ruchu Zenona z Elei. Ich analizie z dzisiejszego punktu widzenia jest poświęcony rozdział: *Czy strzała doleci do celu*, a problemy dotyczące tych paradoksów przewijają się właściwie przez całą resztę pracy.

W rozdziale zatytułowanym *Spoczynek czy ruch jednostajny* M. Heller przedstawia teorię ruchu Arystotelesa, zaś w następnym: *Niespokojna rzeka* ukazuje początki kształtowania się pojęć rachunku różniczkowego i całkowego.

W rozdziale *Odrzucony obraz* Autor zarysowuje główne własności średniowiecznego modelu kosmologicznego, zwracając przy tym uwagę na różnice w stosunku do modelu starożytności i nam współczesnego.

Następne cztery rozdziały ukazują historię tworzenia pojęć mechaniki i poszukiwania w wiekach XVI i XVII praw ruchu. M.Heller opisuje osiągnięcia na tym polu Tartaglii, Benedettiego, Keplera, Galileusza, Kartezjusza. Pokazuje ich najważniejsze wyniki, ale również błędy, czy ślepe uliczki.

W rozdziale *Czas – zmienna niezależna* M.Heller powraca do matematyki, przedstawiając historię kształtowania się koniecznego dla modelowania ruchu aparatu matematycznego. Możemy śledzić tu spór między Wallisem a Hobbesem na temat arytmetyzacji matematyki, posługiwanie się nieskończeniem małymi wielkościami oraz wyniki uzyskane przez nauczyciela I. Newtona – Barrowa.

Trzy kolejne rozdziały to prezentacja wyników Newtona zarówno w dziedzinie fizyki, jak i matematyki. M.Heller przedstawia też spór między Newtonem a Leibnizem o pierwszeństwo odkrycia rachunku nieskończenie małych. W rozdziale *Budowa podstaw* zawarta jest historia powstania w XIX w. współczesnego ścisłego zaplecza pojęciowego analizy matematycznej.

Trzy ostatnie rozdziały są poświęcone opisowi obecnego stanu badań nad ruchem i czasem. Widzimy, do czego doprowadziły próby matematyzacji ruchu, jakie pojęcia matematyczne były dla tego procesu kluczowe i co zawdzięcza fizyka matematyce i odwrotnie. M.Heller wskazuje w przeszłości dwa nurty w badaniach nad ruchem: fizyczny, mający na celu analizę ruchu i matematyczny, w którym badano ciągłość i nieskończoność. Nurty te rozdzielone przez długi okres czasu zaczęły się zbliżać do siebie począwszy od XIV w., aby w wieku XVII w dziele

Newtona połączyć się na stałe. Na zakończenie Autor podejmuje problem granic matematyzacji.

M.Heller ukazuje trudną drogę kształtowania się pojęcia pochodnej, zwraca uwagę na to, że bez tego pojęcia ścisła, matematyczna analiza ruchu była niemożliwa. Jednocześnie problemy z opisem ruchu niejako wymuszały „doskonalenie” pojęć – „pojęcia dojrzewają wraz z problemami, a problemy stają się gotowe do rozwiązania, gdy są już do dyspozycji dojrzałe pojęcia” (s. 205).

M.Heller dużo miejsca poświęca metodzie nauk przyrodniczych. Wskazuje sposoby budowania modeli zjawisk i konstruowania teorii. Stwierdza, że z jednej strony, mamy formalne struktury matematyczne, z drugiej, przyjmuje się, że „fizyczny świat także ma pewną strukturę i że ta struktura jest podobna do formalnej struktury danej matematycznej teorii” (s.206). W ten sposób tworzy się modele pewnych aspektów świata fizycznego. Następnie możemy wyznikać w strukturze matematycznej przenieść na wyznikać w strukturze fizycznego świata, a tym samym dokonać przewidywań, które konfrontujemy z wynikami doświadczeń. M.Heller konstatuje, że wprawdzie nie można *a priori* stwierdzić, że taka metoda jest skuteczna, to jednak osiągnięcia nauk przyrodniczych ostatnich trzystu lat pokazują, że jest niezwykle owocna (s. 207).

Trudności, jakie napotymano przy próbach opisu i analizy ruchu, a które znalazły swój wyraz w paradoksach Zenona, były m.in. spowodowane brakiem pojęcia prędkości chwilowej. Uważano, że każda prędkość musi trwać jakiś moment czasowy, nie wyobrażano sobie ciągłych zmian prędkości, dlatego tak rozpowszechniony był atomizm matematyczny i trwały długowiekowe zmagania się z pojęciem continuum. Dopiero wprowadzenie pojęcia pochodnej, która oprócz innych interpretacji jest traktowana jako prędkość chwilowa, pozwoliło na pozbycie się z opisu ruchu paradoksów. W takiej interpretacji przebyta przez jakieś ciało droga jest uważana za funkcję czasu. Czas z formalnego punktu widzenia jest zmienną niezależną, przebiegającą zbiór liczb rzeczywistych. Stąd własności continuum liczb rzeczywistych są niejako automatycznie przenoszone na pojęcie czasu. Ma to daleko idące konsekwencje odnośnie do rozumienia czasu. Czas w tym modelu jest ciągły, liniowy, chwila – punktuje teraz – rozdzielająca przeszłość od przyszłości ma rozmiar zerowy. Takie potraktowanie czasu powoduje jednak, że czas zostaje w znacznym stopniu uprzestrzenniony. M.Heller nie zgadza się z takim poglądem. Twierdzi, że zarzuty dotyczące uprzestrzennienia czasu i ruchu są bezpodstawne. Co więcej, zwraca uwagę, że opis matematyczny pozwala zlikwidować paradoksy Zenona (s. 213–215).

Według Hellera „matematyzacja ruchu była zjawiskiem przełomowym w dziejach naszej kultury” (s.216), otworzyła olbrzymie perspektywy, dzięki którym możemy coraz lepiej rozumieć świat, poznać rozmaite zjawiska od poziomu mikroświata aż po zjawiska odpowiedzialne za ewolucję Kosmosu jako całości.

Praca M.Hellera w perspektywie historycznej ukazuje zmagania się człowieka z uchwyceniem najistotniejszych własności świata, w którym żyjemy. Zawiera też istotne przemyslenia Autora z zakresu filozofii nauki, filozofii matematyki i filozofii przyrody.

Anna Lemańska

R. Penrose, *Makroświat, mikroświat i ludzki umysł*.

Z udziałem A. Shimony'ego, N. Cartwright i S. Hawkinga, Warszawa 1997, ss. 181.

W 1989 r. ukazała się książka R.Penrose'a *The Emperor New Mind* (polskie wydanie: *Nowy umysł cesarza*, Warszawa 1995). Autor, profesor matematyki Uniwersytetu w Oxfordzie, przedstawia w niej wizję rzeczywistości przyrodniczej począwszy od świata cząstek elementarnych aż po Wszechświat jako całość. Ukazuje przy tym różne poziomy złożoności materii, a zwłaszcza najbardziej skomplikowaną strukturę, z jaką mamy do czynienia, czyli ludzki mózg. Zawarte w *The Emperor New Mind* poglądy wywołały ożywioną dyskusję. Sprowokowała ona Penrose'a do napisania w 1994 r. *Shadows of the Mind*, gdzie rozwija niektóre ze swoich wcześniejszych poglądów i ustosunkowuje się do ich krytyki. Z kolei książka *Makroświat, mikroświat i ludzki umysł* (*The Large, the Small and the Human Mind*) jest zapisem wygło-