

## CZAS I PROBLEMY POKREWNE

„[...] czas nie stanie w zatraconym biegu”  
Zbigniew Herbert, *Uprawa filozofii*

Pojęcie (termin) „czas” pojawia się w wielu różnych kontekstach, które tu podzielimy z grubsza na *kontekst natury* (świata fizycznego) i *kontekst kultury*<sup>1</sup>.

Czas w fizyce został już dokładnie omówiony przez innych uczestników tego seminarium. Przypomnę tylko, że w fizyce mamy dwa zasadniczo różne podejścia do „własności” czasu lub, lepiej, do własności procesów dziejących się w czasie (*sparametryzowanych czasem*) – podejście poprzez mechanikę i poprzez termodynamikę.

**Czas w mechanice.** Równania mechaniki (każdej) posiadają pewne symetrie, związane z obserwowanymi symetriami świata i – poprzez twierdzenie E. Noether – z podstawowymi prawami zachowania. Konsekwencją tego faktu jest brak rozróżnienia pomiędzy przeszłością a przyszłością (symetria PT lub CPT): *rozwiązania (trajektorie) „w przód” są równie dobre, jak rozwiązania „w tył”*. Ponadto prawa mechaniki są deterministyczne, stan układu (świata) w dowolnie wybranej chwili determinuje stany we wszystkich chwilach wcześniejszych i późniejszych – dynamika jest tutaj właściwie „statyczna”, to znaczy sugerująca „statyczny” obraz świata (w czasoprzestrzeni)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Fizykę teoretyczną rozumiem tutaj jako rekonstrukcję formalną świata natury, a nie tylko element kultury.

<sup>2</sup> W mechanice kwantowej jest to nieco bardziej skomplikowane, ale w zasadzie obraz jest taki sam. Pomijam też tutaj dobrze znane trudności pojawiające się w mechanice relatywistycznej, tzw. problem synchronizacji zegarów.

**Czas w termodynamice**<sup>3</sup>. Obserwujemy istotną różnicę pomiędzy przeszłością i przyszłością (tzw. *strzałka czasu*). Formalnym wyrazem tego braku symetrii jest II Zasada Termodynamiki.

Trzeba tu wyraźnie powiedzieć, że i mechanika, i termodynamika – każda we właściwym sobie zakresie – prawidłowo rekonstruują obserwowane zachowanie się świata fizycznego. Trwające już ponad sto lat próby „wyprowadzenia” termodynamiki z praw mechaniki pokazały jedynie, że jest to możliwe tylko wtedy, gdy do równań (postulatów) mechaniki coś zostanie dodane: zasada przyczynowości, rachunek prawdopodobieństwa w postaci twierdzeń o dominujących w świecie tzw. *rozkładach normalnych* itp. Wszystkie takie dodatki mają charakter nowych postulatów, wychodzących poza twierdzenia mechaniki, i są równoważne z postulatem II Zasady Termodynamiki. Więcej na ten temat mówiliśmy na III Seminarium w roku 1984 [1, 2].

Przejdźmy teraz do kontekstu kultury.

## Czas cykliczny i czas historyczny

Standardowa interpretacja teorii względności podsuwa obraz sztywnego, niezmiennego, istniejącego pozaczasowo czterowymiarowego świata, sugerując, iż nasze instynktowne poczucie nieustaloności przyszłości jest iluzją. Jest to idea tzw. *świata-bloku*, w którym wszystkie zdarzenia trwają, a tylko albo nasza świadomość przemieszcza się jednokierunkowo (wrażenie strzałki czasu), albo wręcz nasza świadomość też jest rozciągnięta wzdłuż osi czasu (istnieje we wszystkich „dozwolonych” punktach czasoprzestrzeni), a tylko nasza pamięć jest tak zorganizowana, że w każdej punktochwili mamy świadomość stanów „przeszłych”, a brak nam świadomości stanów „przyszłych”. Na przykład według Reichenbacha [3] (s. 269), kierunek czasu subiektywnego może być właśnie rozumiany jako konsekwencja ukierunkowania procesu zapisu w pamięci ludzkiej, gdyż jest ona urządzeniem zdolnym do zapisu przeszłości, lecz nie przyszłości. Zauważmy od razu, że rozumowanie Reichenbacha jest oparte na błędnym kole: nie ma żadnych danych empirycznych (np. fizjologicznych) wskazujących na taką własność ludzkiej pamięci, poza stwierdzeniem (empirycznym!), że „pamiętamy przeszłość, nie pamiętamy przyszłości”. Zauważmy też, że koncepcje takie prowadzą między innymi do zanegowania wolnej woli.

<sup>3</sup> Właściwie w prawie każdym opisie makroskopowym.

Wydaje się, że koncepcja *świata-bloku* mogłaby pasować do wierzeń i mitów o cyklicznych nawrotach historii bądź to indywidualnych, bądź też dotyczących całego wszechświata (taniec Siwy, ponowne narodzenie świata i bogów po Zmierzchu Bogów itp.). Przekonanie o cyklicznym odwiecznym powrocie wszystkich zdarzeń, pochodzące z obserwowanej cykliczności sezonowej, jest historycznie wcześniejsze. Jego echem jest Kohelet:

Cokolwiek raz było, to będzie.  
Cokolwiek raz uczynione zostało,  
uczynione będzie.  
A nie masz nic nowego pod słońcem.

Kohelet 1,9, tłum. Czesław Miłosz

Koheletowi odpowiada św. Augustyn:

„Uchowaj Boże, abyśmy w to mieli uwierzyć. Bo Chrystus raz umarł za nasze grzechy, i zmartwychwstawszy, nie umrze więcej” (*Państwo Boże XII*, r. 13).

Tradycja judeochrześcijańska, w której historia jest jednorazowa i zmierza do określonego zakończenia („stanu równowagi”), podsumowującego niejako całą historię, jest więc związana z czasem termodynamicznym.

## Przyczynowość

Nasze makroskopowe postrzeganie przebiegu zdarzeń w czasie skłania nas do mówienia o pierwotnych *przyczynach* i wywołanych przez nie wtórnych *skutkach*. Jak wspomniałem, jest to jeden ze sposobów na „wyprowadzenie” II Zasady Termodynamiki z mechaniki, poprzez rozumowanie typu „każdy wie, iż skutki nie mogą wyprzedzać swoich przyczyn”. W mechanice jednak nie ma czegoś takiego, jak *łańcuchy przyczynowo-skutkowe* – możemy co najwyżej mówić o skorelowanych ciągach zdarzeń czasoprzestrzennych. Ustawienie przyczyny *przed* skutkiem jest równoważne zapostulowaniu istnienia strzałki czasu. Standardowe odrzucanie części rozwiązań zagadnień mechanicznych jako *naruszających zasadę przyczynowości* jest więc ukłonem w stronę termodynamiki, a właściwie jest antropomorfizacją mechaniki. Z punktu widzenia mechaniki równie dobrze moglibyśmy mówić o łańcuchach zdarzeń zmierzających do zadanego celu: warunki brzegowe można ustalić zarówno „na początku”, jak i „na końcu” trajektorii.

## Świadomość czasu

Problem świadomości czasu od dawna był przedmiotem analiz zarówno filozoficznych jak i psychologicznych. Przedyskutuję tu krótko [4] analizę fenomenologiczną świadomości czasu, podaną przez Husserla i omawianą na I Seminarium w Castel Gandolfo w roku 1980 przez dra Michalskiego [5], co spowodowało wtedy wiele nieporozumień, gdyż Michalski twierdził między innymi, iż rozważania Husserla mają „duże, ogólnofilozoficzne znaczenie” dla problematyki czasu jako takiego, że prowadzą nas do jakiegoś głębszego, fundamentalnego zrozumienia, co to jest czas w ogóle, a więc i „czas obiektywny”, czyli w domyśle – czas procesów fizycznych<sup>4</sup>. Ponadto wielu filozofów uważa wprowadzoną przez Husserla koncepcję *retencji* i *protencji* za coś bardzo trudnego i skomplikowanego. Tymczasem sprawa jest dosyć prosta, przynajmniej dla fizyka [4].

Podstawowy problem nękający filozofów można tak zrekonstruować: „teraz” to tylko punkt na linii czasu, który natychmiast „zapada się w przeszłość” (ulubiony zwrot Husserla), to zaś, co przeszłe, już nie istnieje. Podobnie jeszcze nie istnieje to, co przyszłe, a co zaraz stanie się nowym „teraz”. Jak więc postrzegamy zjawiska rozciągnięte w czasie? Husserl rozwiązuje tę trudność, wprowadzając kluczowe w jego teorii pojęcia *retencji* i *protencji*. W tym ujęciu wprowadzicie to, co dopiero co zaszło, zapada się już w przeszłość, lecz ciągle jeszcze niejako trwa w naszej świadomości, co pozwala na powiązanie aktualnego „teraz” z „teraz” dopiero co minionymi. Zjawisko to Husserl nazywa *retencją*, podkreślając wielokrotnie, że nie chodzi tu o *pamięć*, lecz o coś zupełnie innego – w ujęciu komentatorów o pewną *rozciągłość w czasie* postrzegającej świadomości. *Protencja* zaś to analogiczne zjawisko skierowane w przyszłość.

Jak fizyk może skomentować powyższe? Przede wszystkim zauważmy, iż punkt wyjścia – owo „przeszłości już nie ma, przyszłości jeszcze nie ma, a *teraz* to tylko jeden punkt” – to nic innego, jak czasowa wersja starego paradoksu strzały. Ten ostatni zaś został rozwiązany z chwilą skonstruowania rachunku różniczkowo-całkowego. Chwila zastanowienia

<sup>4</sup> Husserl zaś [6], któremu chodzi o to, by – zgodnie z ogólną metodą fenomenologii – „właściwie ustalić wzajemny stosunek czasu obiektywnego i subiektywnej świadomości czasu”, pisze tak: „Naszym zamiarem jest przeprowadzenie fenomenologicznej analizy świadomości czasu. Wynika stąd, jak w przypadku każdej takiej analizy, całkowite wykluczenie jakichkolwiek supozycji, stwierżeń czy przekonań dotyczących czasu obiektywnego [...]. Na drodze analizy fenomenologicznej nie sposób odnaleźć nic z czasu obiektywnego”.

wskazuje, że także i rozwiązanie Husserla jest w gruncie rzeczy równoważne ujęciu całkowemu [4], analogicznemu do dobrze znanego fizykowi efektu nakładania się (splotu) samego „czystego” zjawiska i własności („szerokości”) aparatury pomiarowej.

## Wolna wola

Mówiłem na IX Seminarium [7], że moim zdaniem istnienie wolnej woli jest faktem empirycznym – nasze poczucie swobody wyboru przyjmuję jako Arystotelesowskie *doświadczenie oczywistości*<sup>5</sup>.

Otóż wolny wybór wpływa na przyszłość, a nie na przeszłość – asymetria przeszłość–przyszłość jest konieczna dla istnienia wolności wyboru. Ma to, jak mi się zdaje, związek z indeterminizmem typu „świat otwarty” Poppera, u którego nieokreśloność przyszłości układu *Wszechświat plus ludzka wiedza* w istotny sposób wiąże się z ludzką twórczością [10]. Pisałem [7]: „Wolnym podmiotem jest ten, kto może wywołać jakieś skutki w świecie fizycznym”. Właściwie tylko wolna wola świadomego podmiotu wprowadza nieokreśloność przyszłości, a więc zasadniczą, *de iure* nieznaną przyszłej historii.

## Determinizm

Uważa się, że mechanika klasyczna opisuje świat w pełni deterministyczny<sup>6</sup>, a mechanika kwantowa – deterministyczny w średniej (probabilistyczny). W ujęciu termodynamicznym też można mówić o determinizmie, tyle tylko, że jednokierunkowym, w tym sensie, iż nierównowagowy stan termodynamiczny determinuje końcowy stan równowagowy (lub, ogólniej, stacjonarny). Natomiast dany stan równowagowy lub stacjonarny, będący atraktorem w przestrzeni stanów, nie wyznacza jednoznacznie stanów przeszłych układu.

Uważa się często (np. [9]), że istnienie wolnej woli jest sprzeczne z determinizmem. Moim zdaniem, jak mówiłem na IX Seminarium [7], w obecności wolnej woli mamy jednak świat i deterministyczny, i przyczynowy – przynajmniej w pewnym stopniu. Świat czysto fizyczny byłby

<sup>5</sup> Przy wszystkich znanych trudnościach z interpretacją wolności i wolnej woli zarówno w filozofii i teologii jak i w fizyce – por. [8, 9].

<sup>6</sup> *de iure* – *de facto*, na skutek istnienia procesów chaotycznych determinizm znika.

częściowo indeterministyczny (zjawiska kwantowe, procesy chaotyczne), lecz z naszego punktu widzenia byłby *fatalistyczny*: nie mielibyśmy żadnego wpływu na przyszłość. Swobodny wybór wprowadza natomiast innego rodzaju determinizm: to nasze decyzje determinują przyszłość<sup>7</sup>, a zatem są przyczynami przyszłych (niekoniecznie zamierzonych...) skutków.

## Podsumujmy

Czas mechaniki to wieczny i niezmienny czas Parmenidesa, to Platona idea czasu, natomiast czas termodynamiki to czas płynący Heraklita, mierzony zjawiskami czasu św. Tomasza. Pisałem kiedyś [2], że ludzie nie przyzwyczajeni do myślenia na sposób fizyków są zakłopotani (w najlepszym razie) pomysłem symetrycznego czasu mechaniki, a fizycy z kolei często uważają, iż czas termodynamiki (nieodwracalność) nie posiada realnego bytu, że jest jedynie złudzeniem. Wydaje się więc, że oba te aspekty czasu, mechaniczny i termodynamiczny, trzeba traktować jako komplementarne, w nadziei, że przyszła „ogólna teoria wszystkiego” jakoś je pogodzi.

---

<sup>7</sup> Ale nie przeszłość, w przeciwieństwie do determinizmu mechanistycznego, a nieco podobnie do determinizmu termodynamicznego.

## Literatura

1. Zalewski K.: *Czas* [w:] *Nauka – Religia – Dzieje III*, red. J.A. Janik i P. Lenartowicz SJ, Kraków 1986, s. 49–56.
2. Fuliński A.: *Nieodwracalność* [w:] *Nauka – Religia – Dzieje III*, red. J.A. Janik i P. Lenartowicz SJ, Kraków 1986, s. 57–72.
3. Reichenbach H.: *The Direction of Time*, Univ. of California, Berkeley 1956.
4. Poniższe uwagi są skróconą wersją tekstu: Fuliński A.: *O czasie i świadomości* [w:] *Przestrzenie Księdza Cogito*, red. St. Wszolek, Biblos, Tarnów 1996, s. 58–63.
5. Michalski K.: *Czas, świadomość, rzeka czasu* [w:] *Nauka – Religia – Dzieje I*, red. J.A. Janik, Roma 1981, s. 114–149; Michalski K.: *Logika i czas*, PIW, Warszawa 1988, rozdz. III.
6. Husserl E.: *Wykłady z fenomenologii wewnętrznej świadomości czasu*, tłum. J. Sidorek, PWN, 1989. Wszystkie cytaty pochodzą z tego tłumaczenia.
7. Fuliński A.: *Fizyka a wolny wybór* [w:] *Nauka – Religia – Dzieje IX*, red.: J.A. Janik, WUJ, Kraków 1997, s. 45–56.
8. Arendt H.: *Wola*, Czytelnik, Warszawa 1996.
9. Davies P.: *Bóg i nowa fizyka*, przeł. P. Amsterdamski, Cyklady, Warszawa 1996, rozdz. *Wolna wola i determinizm*.
10. Por. Heller M.: *Usprawiedliwienie Wszechświata*, Wydawnictwo Znak, Kraków 1984, s. 34–36.