

Jarosław Kukowski

Kilka uwag o ruchu i spoczynku we Wszechświecie

Studia Philosophiae Christianae 31/2, 214-219

1995

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.

BIBLIOGRAFIA

- Binswanger, L.: *Grundformen und Erkenntnis menschlichen Daseins*, 1942.
Drüe, H.: *Edmund Husserls System der phänomenologischen Psychologie*, 1963.
Gebattel, V.E.: *Prolegomena einer medizinischen Anthropologie*, 1954.
Hartman, H.: *Die Grundlagen der Psychoanalyse*, 1927.
Kronfeld, A.: *Über die psychologischen Theorien Freuds und verwandte Anschauungen*. W: Archiv für die gesamte Psychologie, XII, 1911.
Lacan, J.: *Ecrits*, 1966.
Merleau-Ponty, M.: *Phénoménologie de la perception*, 1945.
Minkowski, E.: *Le Temps vécu*, 1933.
Ricoeur, P.: *De l'interprétation*, 1965.
Sartre, J.P.: *La transcendance de l'égo*, 1936.
Scheler, M.: *Wesen und Formen der Sympathie*, 1913.
Schultz-Hencke, H.: *Der gehemmte Mensch*, 1940.
De Waelhens, A.: *Existenz et signification*, 1958.

JAROSŁAW KUKOWSKI

KILKA UWAG O RUCHU I SPOCZYNKU WE WSZECHŚWIECIE

**1. WYBÓR UKŁADU ODNIESIENIA A POJĘCIA ABSOLUTNEGO RUCHU
I BEZRUCHU**

W naszym myśleniu głęboko zakorzenione jest przekonanie o istnieniu absolutnego czasu i absolutnej przestrzeni, a tym samym możliwości odróżnienia ruchu realnego od pozornego. To co spoczywa w absolutnym układzie odniesienia, nazwijmy realnym bezruchem, a to co się względem niego porusza, realnym ruchem. Natomiast ruch i spoczynek względem układu, który sam jest w ruchu w sensie realnym, nazwijmy pozornymi.

Z kursu podstawowego mechaniki klasycznej znane są nam definicje ruchu, które milcząco zakładają absolutny, nieruchomy, sztywny układ współrzędnych typu kartezjańskiego [3]. Taki domyślny układ współrzędnych związany z obserwatorem jest niezbędny do identyfikacji i opisu ruchu. Rowerzysta na ulicy - mówimy - jest w ruchu, bowiem istnieje układ odniesienia w którym ulica, domy, drzewa pozostają w spoczynku, tzn. w stałych relacjach przestrzennych, względem których on się porusza. Zawsze istnieje możliwość znalezienia takiego układu

odniesienia, w którym to samo zjawisko będzie opisane jako bezruch i nazywamy ten układ współporuszającym się [3].

Czy tak musi być zawsze? Czy w naszym rozumieniu świata nie ma już miejsca na absolutny bezruch? Znaczyłoby to, że nasze intuicje co do istnienia w świecie absolutnego spoczynku są nieuprawnioną ekstrapolacją, absolutyzacją cech właściwych lokalności? W końcu, co daje się powiedzieć w tej kwestii odnośnie Wszechświata - największego badanego obiektu? Względem czego spoczywa, a względem czego jest w ruchu i który z tych aspektów daje się nazywać bardziej fundamentalnym? W którym z nich opis lepiej oddaje naturę rzeczy?

Nie jest obojętne dla naszego poznawania i rozumienia świata ustalić - wróćmy do przykładu - czy ja rowerzysta spoczywam a poruszają się drzewa i domy, czy też jest odwrotnie? W tym trywialnym przykładzie zadawała nas odwołanie się do sił bezwładności, które dają znać o sobie przy zmianie prędkości: to ja im podlegam a nie drzewa i lasy [3]. Poza tym nie umiemy podać zadawalającego wyjaśnienia, co miałyby ewentualnie powodować ruch drzew i domów. Mówimy więc, że dla naszego codziennego doświadczenia najbardziej naturalnym punktem zaczepienia układu współrzędnych, w którym zgodnie z rzeczywistością identyfikujemy i opisujemy ruch i spoczynek, jest glob ziemski. Nie wprowadzamy globalnego układu współrzędnych dla wszystkich zjawisk na Ziemi, bo nie ma takiej potrzeby. Zadawała nas klasa lokalnych układów umiejscawianych każdorazowo w pobliżu badanego zjawiska i związanych z nieruchomym względem Ziemi obserwatorem. Dzięki tym ustaleniom nie mamy dylematów: dojechaliśmy do lasu czy las dojechał do nas. Ale czy odnośnie Wszechświata satysfakcjonuje nas klasa lokalnych układów współrzędnych?

2. NIEADEKWATNOŚĆ ZIEMSKIEGO UKŁADU WSPÓLRZĘDNYCH

Pozostając w układzie odniesienia związanym z Ziemią mamy w pewnym stopniu wgląd w to, co w sposób naturalny nie daje się opisać w tym układzie. Chodzi tu o sferę niebieską ze wszystkimi właściwymi sobie zjawiskami. Dłgie tysiąclecia człowiek próbował zespół tych zjawisk, wschody i zachody słońca, ruchy planet, położenie gwiazd opisywać właśnie z tej pozycji. Jednakże prawa nauki, a tym samym obraz świata abstrahowane z takiego opisu okazały się nieprawdziwe, tzn. nieadekwatne w stosunku do tego, co jest [9]. Zmiana układu odniesienia z Ziemi na Słońce upraszcza tłumaczenie i sprowadza je do znanych już praw, nie ma bowiem zadawalających przyczyn tłumaczących bardzo złożony ruch Słońca i planet widzianych oczyma ziemskiego obserwatora. Jak widzimy, przy wyborze układu nie bez znaczenia jest skala opisywanego zjawiska. Zamiana ta upraszcza teoretyczny opis, ale jednocześnie burzy nasze intuicje co do ruchu. Analogia do jazdy na rowerze pomaga nam uwierzyć, że to my wraz z całą Ziemią poruszamy się, a nie Słońce i inne gwiazdy. Współporuszający się z Ziemią układ współrzędnych potraktowany jako absolutny prowadzi do błędnej interpretacji niektórych zjawisk [7].

Słońce jest gwiazdą, a gwiazdy pozostają w niezmiennych relacjach przestrzennych, dlatego też układ odniesienia związany z nimi lepiej nadaje się do opisu tego, co jest w ruchu, a co spoczywa.

3. NIEADEKWATNOŚĆ GWIEZDNEGO UKŁADU ODNIESIENIA

Odkrycie Hubble'a podważyło i te ustalenia. Gwiazdy i galaktyki jako nadzwyczaj spokojne obiekty - jak sądzono - obserwowane na niebie gołym okiem pozostają w ustawicznym ruchu, a mianowicie oddalają się od nas z prędkością wprost proporcjonalną do odległości obserwatora. Z powodu pokrywania się kierunku ucieczki i kierunku naszej obserwacji, a także dużej odległości ich od nas ruch ten był dotychczas - bez wyrafinowanych metod obserwacji i bez kontekstu teorii fizycznej - nie do wykrycia [6]. Poraz kolejny okazało się, że jest w ruchu to, co wydaje się, że spoczywa. W przewyżczeniu wrodzonych oczywistości co do ruchu Słońca pomaga nam obserwacja ruchu lasu i domów z pozycji ruchomego rowerzysty. Dla zjawiska ucieczki galaktyk nie mamy analogicznego, naoczno doświadczenia. Pozostaje nam posługiwanie się modelami. Historycznie pierwszy odwoływał się do wybuchu fajerwerku. Galaktyki oddalają się od siebie tak, jak ogniki po wybuchu sztucznego ognia. Zjawisko to wygląda jednakowo bez względu na punkt obserwacji, czy to będzie punkt wybuchu czy też dowolny ognik (przy założeniu nieskończonej ilości ogników) [2], [5], [6], [8].

W świetle współczesnej kosmologii w której obowiązuje Ogólna Teoria Względności ten model jest nieprecyzyjny, bowiem posługuje się kategoriami absolutnego czasu i absolutnej przestrzeni. Ekspansja Wszechświata lepiej daje się zobrazować pęczniącym balonikiem, na którym są zaznaczone małe punkty. Te punkty to jednowymiarowe gromady galaktyk, powierzchnia balonika to dwuwymiarowa przestrzeń zakrzywiona dodatnio w trzecim wymiarze, promień sfery balonika (ten trzeci wymiar) to czas. Jest to oczywiście model fizyczny jednego z licznych modeli kosmologicznych. Jego zaletą jest naoczność pozwalająca na uzyskanie właściwych intuicji [4], [8].

Na pęczniącym baloniku wszystkie punkty, podobnie jak gromady galaktyk we Wszechświecie, oddalają się od siebie z prędkością wprost proporcjonalną od odległości między nimi. Nie ma tu punktów uprzywilejowanych, więc każdy z nich, będąc miejscem obserwacji pozostałych, jest automatycznie centrum widzialnego, rozszerzającego się Wszechświata [8]. W tej dwuwymiarowej, zakrzywionej przestrzeni trudno jest doszukać się nieruchomego układu odniesienia, względem którego opisywalibyśmy to zjawisko jako ruch w sensie absolutnym, realnym. Czy zatem ruch i spoczynek bezwzględnie są zjawiskami relatywnymi w stosunku do obserwatora?

4. ABSOLUTYZACJA CZASOPRZESTRZENI W TEORII BIG BANGU

Dla współczesnych kosmologów Wielki Wybuch jest początkiem ekspansji Wszechświata. Początkowa osobliwość jest jedynym wyróżniającym się punktem

czasoprzestrzeni, z którym moglibyśmy związać absolutny układ odniesienia, ale jest on niedostępny obserwacyjnie. W modelu pęczniącego balonika jest reprezentowany przez środek sfery balonika. Odległość między sferą a środkiem (aktualnym Wszechświatem a osobliwością) ma wymiar czasu. Dlatego gromady galaktyk tylko w sensie czasowym oddalają się od osobliwości początkowej [8]. NATOMIAST w sensie przestrzennym pozostają w bezruchu. Taki absolutny układ współrzędnych nie posiada własności „tu i teraz”. Obserwacyjnie ma to potwierdzenie w pomiarze prędkości ekspansji gromad galaktyk względem promieniowania tła. Promieniowanie to należy do obserwabli najbliższych czasowo początkowej osobliwości, dlatego może służyć w zastępstwie niedostępnej osobliwości [2], [5].

Skoro materia pozostaje w bezruchu względem promieniowania tła, to-jaka jest przyczyna realności jej ruchu, który przecież obserwujemy? W modelu balonika rozciągliwa guma reprezentuje rozciągliwą przestrzeń. Dokładniej mówiąc zmienia się metryka czasoprzestrzeni zwiększając tym samym odległości między nieruchomymi gromadami galaktyk. Stałe relacje czasoprzestrzenne pozostają stałe, ale jednocześnie wszystkie razem zmieniają swoją wartość liczbową. Możemy więc powiedzieć, że w stałej i nieruchomej strukturze rozkładu materii, aktualnie rzecz rozpatrując, przybywa czasoprzestrzeni (czasoprzestrzeń ekspanduje „unosząc” materię). W pierwszych minutach po Wielkim Wybuchu, kiedy materia i promieniowanie oddziaływały ze sobą, to samo zjawisko powodowało stygnięcie i rozrzedzenie Wszechświata [2], [5]. Takie zachowanie się czasoprzestrzeni słusznie nazywamy ekspansją, ale czy odnoszenie tego terminu do gromad galaktyk nie jest już nadużyciem i niekonsekwencją? Sugeruje ruch tych ostatnich w takim sensie, w jakim mówimy o ruchu rowerzysty czy planet, a tak przecież nie jest.

5. RUCH A EKSPANSJA

Co w świetle początkowych ustaleń należałoby powiedzieć o ruchu gromad w takim absolutnym, wszechświatowym układzie odniesienia, który w potocznym sensie tego słowa pozostaje w bezruchu względem osobliwości początkowej, ale jego jednostki miar na wszystkich składowych przestrzennych i czasowych zmieniają się, rosnąc lub malejąc?

Zakładając, że metryka maleje jednostajnie i równomiernie w całym Wszechświecie, to efektem tej zmiany, widzianym z pozycji układu związanego z materią, będzie wzrost skali Wszechświata, „ucieczka galaktyk”. Ucieczkę galaktyk, mimo realnego wzrostu odległości, nazwijmy ruchem pozornym z wyżej wymienionych racji. Natomiast realnym byłby ten ruch, który jest odpowiedzialny za tworzenie się skupisk materii, który łamie symetrię i izotropię jej rozkładu. Bowiem tylko tego typu zmiana położenia cząstek materii byłaby rejestrowalna jako zmiana dx/dt w tym absolutnym, wszechświatowym, ekspandującym układzie współrzędnych. Ruch ten obserwowany jest jako przeciwny do ekspansji, ma

znamiona lokalności i prowadzi do powstania takich obiektów, jak: gwiazda, galaktyka, gromada galaktyk itp. [2]. Za ekspansję czasoprzestrzeni odpowiedzialne jest nieznanne zdarzenie w osobliwości, natomiast za ruch materii - lokalne odkształcenie przestrzeni (grawitacja).

6. WNIOSKI I UWAGI

Syntetyzując dane z obserwacji Wszechświata w spójny model należy pamiętać, że nie wszystkie obserwowalne są tej samej natury, mimo iż na takie z pozoru wyglądają. Przykładem jest omówiony powyżej problem ruchu. Z pozycji ziemskiego obserwatora obiekty astronomiczne oddalają się (większość) lub przybliżają (wyjątki) do nas, albo w ten czy w inny sposób wędrują przed obiektami (antenami) teleskopów. Niektóre z tych rodzajów ruchu są realnym ruchem materii, z którym obeznaliśmy się w warunkach ziemskiej lokalności, inne zaś tylko pozornym. Teorie kosmologiczne dobrze rozumiane przez samych twórców wprowadzają w błąd tych, którzy znają je jedynie z popularnego wykładu. Pokutuje tu nieadekwatność modeli wyobrażeniowego do matematycznego, którą obarczyć trzeba samych popularyzatorów.

Korzystając z równorzędności parametrów czasu i przestrzeni (składowa czasowa jest przestrzennopodobna) można sobie wyobrazić obserwatora w początkowej osobliwości (na brzegu czasoprzestrzeni), który próbuje „spojrzeć w przyszłość” wzdłuż promienia-czasu. Gdyby nie było ku temu żadnych ograniczeń, zobaczyłby Wszechświat niewiele różniący się od tego, który znamy z rozgwieżdżonego, nocnego nieba. Taka obserwacja pozostanie na zawsze eksperymentem myślowym, bowiem nie znamy sposobu przenoszenia obserwacji z przeszłości do teraźniejszości.

Obserwator związany z „unoszoną” materią jest w lepszej sytuacji. Ma do dyspozycji relikty z przeszłości, „dokumentację” w postaci promieni świetlnych, które z racji na swą ograniczoną prędkość docierają z odległych obszarów kosmosu ze stosownym opóźnieniem. Im odleglejszy obiekt, tym większe opóźnienie. Obserwacja tak starych promieni świetlnych jest swoistą podróżą wstecz w czasie. Na niebie widzimy więc jak w muzeum, niekiedy obok siebie, podobne obiekty kosmiczne w różnych stadiach rozwoju.

BIBLIOGRAFIA

1. Barbour O.G., *Mity, modele, paradygmaty*, Kraków 1984. |
2. Bondi H., *Kosmologia*, Warszawa 1965.
3. Cooper L.N., *Istota i struktura fizyki*, Warszawa 1975.
4. Hawking S.W., *Krótką historią czasu*, Warszawa 1990.
5. Heller M., *Początek świata*, Kraków 1976.
6. Heller M., *Ewolucja kosmosu i kosmologii*, Warszawa 1985.
7. Kuhn T.S., *Przewrót kopernikański*, Warszawa 1966.

8. Paczyński B., Muchotrzeb B., *Granice Wszechświata*, Warszawa 1981.
9. Wildiers N.M., *Obraz świata a teologia*, Warszawa 1985.

JAN BIELECKI

POZIOM LĘKU I AGRESYWNOSCI DZIEWCZĄT JĄKAJĄCYCH SIĘ

1. CEL PRACY, POSTAWIENIE ZAGADNIENIA

Osobowość młodzieży jękającej się jest coraz częściej przedmiotem badań eksperymentalnych. Przedstawimy tu kilka bardziej liczących się badań tej problematyki dokonanych w ostatnich latach w Polsce.

Lewandowska badała samoocenę oraz stosunek pacjentów jękających się przed i po terapii prowadzonej metodą kompleksową. Materiałem badań była grupa chłopców w liczbie 21 w wieku 13-15 lat i w takim samym wieku grupa kontrolna w liczbie 21 osób.

Z badań wynika, że młodzież jękająca się ujawnia niższą samoocenę i gorszy obraz siebie niż młodzież nie jękająca się. Badani przypisują sobie 4-krotnie mniej ocen pozytywnych i 3-krotnie więcej ocen negatywnych. Wszyscy jękający się ujawnili, że wstydzą się swojej wady, czują się nieszczęśliwi i jękanie stanowi dla nich poważny problem (Lewandowska, 1987, s. 80-84).

Obraz siebie i poziom lęku osób jękających się przed i po terapii badała Bednarczyk. Przeprowadziła 30 mężczyzn w wieku 20-25 lat. Na podstawie przeprowadzonych badań obrazu siebie testem przymiotników Gougha i Heilbruna stwierdziła, że zmiana obrazu siebie u jękających się nastąpiła w następujących skalach:

1) Zaufanie do siebie, co oznacza, że psychoterapia wpłynęła na podwyższenie poziomu zaufania do siebie, odzyskania wiary we własne możliwości oraz gotowość do realizacji podstawowych celów,

2) Przystosowanie osobowościowe - podwyższony wynik w tej skali po psychoterapii wskazuje na większe otwarcie się, większe zaufanie do otoczenia oraz zwiększoną umiejętność współpracy z innymi ludźmi,

3) Potrzeba wytrwałości - podwyższony wynik wskazuje na zwiększone poczucie odpowiedzialności, wewnętrzne zróżnicowanie oraz na zwiększoną wytrwałość w podejmowanych przedsięwzięciach,

4) Ekshibicjonizm psychiczny - podwyższony wynik w tej skali po psychoterapii świadczy o tym, że jękający się nabrali większej pewności siebie w