NAUKA 1/2005 • 67-74

ANDRZEJ FULIŃSKI

Determinizmy fizyki *versus* wolna wola człowieka

O problemach dyskutowanych poniżej pisałem już kilkakrotnie. Niniejszy tekst oparty jest w pewnej mierze na moich wcześniejszych publikacjach [1-3], zawiera więc pewne powtórzenia, ale i nowe sformułowania oraz przemyślenia.

Żyjemy jednocześnie w świecie fizycznym, świecie przyrody, jak i w świecie symbolicznym, świecie kultury. Jesteśmy bytami materialnymi i duchowymi zarazem – „przedmiotami" i „podmiotami". Jak wygląda relacja pomiędzy tymi światami? Fizyka opisuje tylko pierwszy z nich. Jaki może być więc związek pomiędzy materialną fizyką a niematerialną wolną wolą?

Pisałem kiedyś [1]: „Ogląd świata jest nam dany z różnych stron. Z grubsza i w pewnym uproszczeniu można powiedzieć, że mamy dwie możliwości poznania: przez doświadczenie wewnętrzne i przez doświadczenie zewnętrzne. Pierwsze na ogół wydaje się pewniejsze, pierwotniejsze: wiemy, że mamy wolną wolę, że coś czujemy etc. Natomiast doświadczenie takie ma jedną istotną wadę: nie jest przekazywalne innym, więc nie jest intersubiektywnie sprawdzalne. Doświadczenie zewnętrzne jest może mniej oczywiste, zwłaszcza w swojej bardziej zaawansowanej formie, ale za to jest sprawdzalne przez innych, jest intersubiektywne. Wysublimowaną formą doświadczenia zewnętrznego są nauki przyrodnicze, stanowiące syntezę wnioskowania racjonalnego i oglądu poprzez zmysły przedłużone przyrządami pomiarowymi".

Dodam tu, dla uniknięcia nieporozumień, parę przedzałożeń. Przyjmuję zarówno obiektywne istnienie świata fizycznego, jak i „obiektywne" (intersubiektywne) istnienie zobiektywizowanej nauki, opisującej poprawnie świat. Zakładam, że podstawowe teorie fizyczne („prawa fizyki") poprawnie rekonstruują własności świata przyrody [1]. Z drugiej strony przyjmuję też realność doświadczeń wewnętrznych[2]. Innymi słowy, traktuję je również jako realność empiryczną w tym sensie, że albo *ja* to przeżywam, albo *ktoś* mi to relacjonuje. Co więcej, wydaje mi się, że najbardziej podstawowe z przeżyć wewnętrznych: samoświadomość, poczucie wolnej woli, można potraktować, ze względu na ich powszechność, jako intersubiektywnie sprawdzalne fakty empiryczne.

Innymi słowy, przyjmuję jako rzeczywiste zarówno poprawność opisu świata poprzez fizykę teoretyczną, jak i istnienie wolnej woli jako faktu empirycznego.

Prof. dr hab. Andrzej Fuliński, Instytut Fizyki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

[1] Ze wszystkimi znanymi zastrzeżeniami dotyczącymi dokładności, granic stosowalności etc.

[2] Znowu ze wszystkimi znanymi zastrzeżeniami dotyczącymi złudzeń, wizji narkotycznych etc.

O fizyce

Nauki przyrodnicze, będące wysublimowaną formą doświadczenia zewnętrznego, są syntezą wnioskowania racjonalnego i obserwacji empirycznych. Teorie fizyczne rekonstruują własności i zachowanie się świata „widzialnego" *modo mathematico*, przy czym porównanie przewidywań podstawowych teorii fizycznych z danymi empirycznymi wskazuje, że rekonstrukcja ta jest niezwykle, czasami wręcz niewyobrażalnie, dokładna. Te podstawowe teorie -- mechanika (we wszystkich trzech wersjach) i termodynamika[3] -- są deterministyczne, aczkolwiek determinizm ten jest różnego stopnia.

Najstarszą do dziś zachowującą ważność wersją mechaniki jest mechanika klasyczna (teoria Newtona). Równania Newtona umożliwiają wyznaczenie stanu ruchu (*trajektorię układu*) w dowolnym momencie czasu, jeśli znamy dokładnie stan ruchu (punkt na trajektorii) w jakiejś -- jakiejkolwiek -- jednej chwili: każde zjawisko jest całkowicie zdeterminowane swymi przyczynami. Historia zamkniętego świata rządzonego w pełni przez mechanikę klasyczną byłaby raz na zawsze ustalona.

Nie znaczy to wszakże, że byłaby *przewidywalna*. Przez prawie 300 lat znano tylko jedną wielką klasę rozwiązań równań Newtona: rozwiązania regularne, opisujące takie zjawiska, jak ruch wahadła (zegar) czy ruchy planet. Charakterystyczną własnością takiego typu ruchu jest jego *stabilność* -- niezbyt wielkie zaburzenie albo wygaśnie, albo co najwyżej będzie się propagować, nie powiększając się nazbyt. Ruch regularny jest przewidywalny. W drugiej połowie XX wieku okazało się, że istnieją również rozwiązania nieregularne, *chaotyczne*. Ich podstawową cechą jest skrajna niestabilność, dowolnie małe zaburzenie będzie szybko i silnie narastać. Zamknięty świat newtonowski pozostaje deterministyczny, ale tylko *de iure* -- *de facto* staje się całkowicie nieprzewidywalny, gdyż bardzo drobna zmiana (zaburzenie) ruchu w jakimś momencie może spowodować dowolnie duże zmiany w przyszłości, a bodziec w jednym miejscu może wywoływać nieoczekiwane efekty w zupełnie innym miejscu i czasie. Zatem fragmenty świata opisywane mechaniką klasyczną (a taki świat postrzegamy bezpośrednio), które są wystawione na -- choćby bardzo małe -- zaburzenia zewnętrzne, przestają być deterministyczne w potocznym sensie. Na przykład, nie można przewidzieć, na podstawie znajomości własności atomów i molekuł chemicznych, jakie struktury biologiczne z nich powstaną w trakcie ewolucji.

Współczesny opis -- zarówno kwantowy, jak i relatywistyczny – pozostawia deterministyczny obraz świata. Determinizm ten jest jednak nieco inny. W mechanice kwantowej jest to determinizm probabilistyczny, *w średniej*. Niemniej mechanika kwantowa jest w dalszym ciągu deterministyczna, rozwiązania równania Schrődingera układu izo-

[3] O relacjach między nimi, zwłaszcza o tym, jak się ma termodynamika do mechaniki, mówić tu nie będziemy.

lowanego są jednoznacznie wyznaczone przez zadane warunki początkowe. Natomiast możemy tylko mówić o prawdopodobieństwie tego, że wynik *pomiaru* jakiejś wielkości fizycznej będzie taki a taki, ze względu na oddziaływanie układu z „obserwatorem" (urządzeniem pomiarowym).

Determinizm zawarty w ogólnej teorii względności – mechanice relatywistycznej – jest w pewnym sensie „jeszcze silniejszy" niż w mechanice klasycznej. Powiązanie czasu i przestrzeni w metryczną strukturę czasoprzestrzeni sugeruje tu obraz istniejącego pozaczasowo *świata-bloku*, dla obserwatora zewnętrznego raz na zawsze danej zamrożonej bryły, w której wszystkie zdarzenia, dla nas przeszłe i przyszłe, współistnieją „jednocześnie". Zwolennicy takiej interpretacji naszego świata sądzą, że to tylko nasza świadomość przemieszcza się jednokierunkowo pomiędzy różnymi punktami czasoprzestrzeni lub jest rozciągnięta wzdłuż osi czasu, a każdej chwili jest przypisana „tylko" inna zawartość naszej pamięci.

Równania mechaniki (każdej) zawierają w sobie symetrie, będące odbiciem symetrii obserwowanych w naszym Wszechświecie. Symetrie te powodują między innymi, iż determinizm mechaniki sięga nie tylko w przyszłość, ale i w przeszłość. Najlepiej widać to w modelu świata-bloku. Inaczej ma się sprawa z inną podstawową teorią – termodynamiką, która nie zawiera wszystkich symetrii mechaniki (jest to także związane z obserwowanymi własnościami naszego świata). Mamy tu do czynienia również z determinizmem, w tym sensie, iż początkowy stan nierównowagowy determinuje końcowy stan stacjonarny. Różnica polega na tym, że jest to determinizm jednokierunkowy: stan końcowy, będący atraktorem w przestrzeni stanów, nie wyznacza jednoznacznie stanów przeszłych układu.

Determinizm praw fizyki wiąże się ściśle ze znanymi i budzącymi wiele kontrowersji problemami mechanicyzmu, redukcjonizmu itp. Pisałem o tym trochę gdzie indziej [1]. Szczegółową analizę pojęć determinizmu i indeterminizmu filozoficznego można znaleźć np. u Poppera [4].

O tym, co poza fizyką

Przekonanie o tym, że posiadam wolną wolę, swobodę (choćby ograniczoną) wyboru, jest chyba najbardziej oczywistym i podstawowym doświadczeniem wewnętrznym. Każdy z nas czuje (ma pewność), że może postąpić tak lub inaczej, że sprawuje kontrolę nad swoimi działaniami, przynajmniej w pewnym stopniu[4]. Jednakże pojęcie wolnej woli i związane z nim pojęcie wolności (to nie to samo!) budziło i budzi wiele kontrowersji i oporów zarówno w myśli filozoficznej, jak i wśród fizyków.

[4] Dla porządku dodam oczywistą uwagę, że wolny wybór to nie wszechmoc – jest ograniczony własnościami świata fizycznego, a także jest uwarunkowany kulturowo.

„Filozofowie podnosili obiekcje przeciwko samemu istnieniu zdolności woli, przeciwko pojęciu wolności, jakie ono implikuje, oraz przeciwko nieodłącznej od wolnej woli przygodności, to jest tej własności wolnego aktu, która sprawia, że z samej definicji mógłby równie dobrze pozostać niespełniony. [...] Tym, co budziło nieufność filozofów, był nieunikniony związek woli z wolnością" [5]. Z drugiej strony panuje dosyć powszechna zgoda, że odpowiedzialność za własne czyny możemy ponosić tylko jako osoby posiadające ową *zdolności woli*, o której pisze Arendt.

Z kolei fizyka przez swoje najbardziej podstawowe dziś znane struktury daje obraz świata o zarówno historii, jak i przyszłości zdeterminowanych warunkami początkowymi, historii i przyszłości, których nie można zmienić, w których nie ma miejsca na żadną swobodę. Z drugiej strony, nasze najbardziej podstawowe i oczywiste, jak się wydaje, doświadczenie wewnętrzne mówi nam, że mamy swobodę wyboru (przy wszystkich znanych ograniczeniach) naszych czynów, zatem to my naszymi wyborami determinujemy swoją przyszłość, a więc w jakimś, na ogół niewielkim, stopniu decydujemy też o przyszłej historii świata. Czy to poczucie wolnej woli jest złudzeniem, jak wydaje się wskazywać fizyka? A jeśli nie, jeśli nasze wewnętrzne przekonanie nas nie myli, jak to się ma do rekonstrukcji świata fizycznego -- w końcu my też jesteśmy elementami tego świata, jesteśmy bytami fizycznymi – dokonywanej przez fizykę?

Popper nazywa to *zmorą deterministy fizycznego* i pisze tak: „... w doskonałym świecie fizycznego determinizmu nie ma po prostu miejsca na interwencję z zewnątrz. Wszystko, co zachodzi w takim świecie, jest fizycznie predeterminowane, w tym także wszystkie nasze ruchy, a tym samym także wszystkie nasze czyny. Wszystkie nasze myśli, uczucia i wysiłki nie mogą mieć praktycznie żadnego wpływu na to, co dzieje się w świecie fizycznym: są to jeżeli nie złudzenia, to w najlepszym razie niepotrzebne produkty uboczne -- »epifenomeny« – zdarzeń fizycznych." ([4], str. 277).

O determinizmie i łączących się z nim problemach pisało wielu, zarówno w kontekście filozofii, jak i fizyki. Temat wolnej woli i wolności natomiast podejmowało znacznie mniej filozofów i jeszcze mniej fizyków. Wśród filozofów należy wspomnieć św. Augustyna i Kanta, a współcześnie Karola Wojtyłę i Hannah Arendt. Problemowi relacji wolnej woli i determinizmu poświęcił też nieco uwagi Karl Popper, a z polskich filozofów przyrody Stefan Amsterdamski [6]. O poglądach najwybitniejszych fizyków (np. Einsteina) w tym względzie można sobie co najwyżej wyrobić jakieś zdanie z różnych, mniej lub bardziej przypadkowych, wzmianek w ich pismach. Jak pisał Compton[5] „Fizyk rzadko kiedy kłopotał się faktem, że jeśli prawa ściśle deterministyczne stosują się do działań ludzkich, to on sam jest tylko automatem"[7]. Compton był jednym z bardzo nielicznych wybitnych fizyków, którzy problematyce wolnej woli poświę-

[5] Arthur H. Compton, odkrywca efektu Comptona, laureat nagrody Nobla z fizyki w roku 1927.

cili więcej uwagi. W przekładzie na język polski można jeszcze znaleźć rozważania na temat relacji wolnej woli do fizyki w książce fizyka Paula Daviesa [8].

Przywoływany już tutaj Compton pisał też: „Jeżeli założy się, że sformułowania praw fizyki są poprawne, to należałoby przypuszczać (jak czyni większość filozofów), że poczucie wolności jest złudne, jeżeli zaś akty (wolnego) wyboru uzna się za rzeczywiste, to sformułowania praw fizyki muszą być [...] nieprawidłowe. Dylemat ten jest bardzo dotkliwy ..." Compton sądził, że tę dotkliwość usuwa mechanika kwantowa[6]: „nie można już posługiwać się prawami fizyki jako dowodami przeciwko ludzkiej wolności" (cyt. za [4], str. 277-278).

Sąd ten można zakwestionować. Na przykład, Paul Davies pisze tak [8]: „ Efekty kwantowe są zapewne zbyt słabe, aby mogły wpłynąć na zachowanie mózgu na poziomie neuronów, ale gdyby mogły, doprowadziłoby to nie do ustanowienia wolnej woli, lecz jej zupełnego załamania. [...] W jaki sposób przypadkowe fluktuacje kwantowe w mózgu mogą przedstawić cokolwiek innego niż »szum«? Postanawiasz unieść rękę, neurony wysyłają odpowiedni sygnał, aż tu nagle kwantowa fluktuacja zaburza jego propagację [...] Czy to jest wolność. Na tym właśnie polega podstawowy problem indeterminizmu: nie sprawujesz kontroli nad swoimi działaniami, gdyż nie są one zdeterminowane ani przez ciebie, ani przez nic innego. Trudno jednak uniknąć wrażenia, że zjawiska kwantowe[7] stwarzają pewne nadzieje wolności, ale można argumentować, że odgrywają one ważną rolę tylko w jego zainicjowaniu. Wyobraźmy sobie neuron, który jest gotowy do emisji sygnału i potrzebuje tylko drobnego zaburzenia na poziomie atomowym. Z mechaniki kwantowej wynika, że mamy dobrze określone prawdopodobieństwo, czy neuron wyśle sygnał, czy nie. Faktyczny wynik jest nieokreślony. To stwarza okazję do ingerencji umysłu (czyli duszy). Umysł powiada (podświadomie) „elektron w prawo!" lub coś takiego i neuron wysyła sygnał. Taka władza ducha nad materią nie jest sprzeczna z żadnym prawem fizycznym, ponieważ sygnał i tak mógł być wysłany z określonym prawdopodobieństwem. Umysł po prostu przechylił nieco szalę, aby spowodować pożądany wynik. Niestety, pomijając nawet brak jakichkolwiek dowodów, że procesy w mózgu są wrażliwe na małe zaburzenia (gdyby były, to przypadkowe zaburzenia elektromagnetyczne całkowicie rozmazałyby decyzje umysłu), ten scenariusz nie pozwala na rozwiązanie problemu. Co wtedy powoduje, że umysł nakazuje elektronowi poruszyć się w prawo? [...] Wydaje się, że problem jest nierozwiązywalny. Nowa fizyka niewątpliwie wnosi coś świeżego do starego zagadnienia wolnej woli i determinizmu, ale nie pozwala go wyjaśnić".

---

[6] Wydaje się, że Compton podobnie zareagowałby na odkrycie zjawiska chaosu deterministycznego, wspomnianego wyżej.

[7] To samo można powiedzieć i o procesach chaotycznych – przyp. A. F.

Osobiście sądzę, że rodzaj obowiązującej teorii fizycznej (wszystkie są deterministyczne w ten lub inny sposób) ma małe znaczenie. Albo świat **jest** całkowicie deterministyczny, albo nie jest, a raczej albo **mamy** wolność wyborów, albo nie. Jeśli nie, to wszystko jedno, czy naszymi czynami, ruchami, myślami rządzi ścisły determinizm świata-zegara lub świata-bloku, czy raczej bardziej lub mniej przypadkowe wpływy zjawisk kwantowych lub procesów chaotycznych. Istotne jest to, czy moje decyzje są rzeczywiście spowodowane moim swobodnym wyborem, czy nie. Nie sprawujemy kontroli nad swoimi działaniami, gdy nie są one zdeterminowane przez nasz wybór, lecz na przykład przez przypadkowe pobudzenie neuronu.

Podstawowy problem można przedstawić tak: wolnym podmiotem jest tylko ktoś, kto może wywołać pewne działania w świecie fizycznym. I rzeczywiście, w życiu codziennym wpływamy na bieg zdarzeń na najrozmaitsze sposoby: decydujemy, czy pójdziemy do szkoły czy na wagary, kupimy ten lub tamten bochenek chleba itp., itd. Mamy przy tym poczucie, że moglibyśmy wybrać inaczej. A dokonanie wyboru decyduje o tym, gdzie przemieści się określony makroskopowy kawałek materii (np. moja osoba) lub który makroskopowy kawałek materii (który bochenek chleba) zostanie przemieszczony z jednego miejsca na inne. Na czym polega tu problem z punktu widzenia fizyki? Wydaje mi się, że przede wszystkim na owej *przygodności* aktu woli, o której pisała Hannah Arendt, a która jawi się jako sprzeczna z fizyką.

Każde zdarzenie fizyczne, np. przemieszczenie jakiegoś ciała, jest związane z określonym polem sił. Wybór „wagary" wymaga wykreowania innego pola sił niż wybór „szkoła". Zatem mój wybór kreuje np. pole F(wagary), a nie F(szkoła). W jaki sposób? -- do wytworzenia określonego pola sił trzeba coś przemieścić, a do tego potrzebne są znowu odpowiednie pola itd. Jeśli zatem mój wybór jest *moim wyborem*, a nie skutkiem tego, że już istniejące pole (np. F(wagary)) determinuje mój wybór, to wygląda na to, iż wolna wola wykracza poza fizykę, lecz jakoś oddziałuje na świat fizyczny. *Wolnym podmiotem jest ten, kto może wywołać jakieś skutki w świecie fizycznym, kto kontroluje procesy fizyczne przynajmniej w pewnym stopniu.* Niekonieczny, a więc niefizyczny – *przygodny* – akt wolnej woli powoduje makroskopowe efekty w świecie fizycznym!

Pytanie więc jest takie: czy moja wola -- moja świadomość -- może w jakiś sposób dotrzeć do fizycznego świata i wpłynąć na bieg zdarzeń? Albo nie wszystkie zdarzenia zachodzące w świecie fizycznym są określane wyłącznie przez fizykę, albo też mój taki, a nie inny wybór jest wywołany wyłącznie przez przyczyny należące do świata fizycznego. Czy jednak w tym ostatnim przypadku możemy mówić o wolnej woli, o wyborze zależnym tylko od moich chęci?

Próbowano rozwiązywać ten dylemat na różne sposoby. I filozofowie (niektórzy) i fizycy (np. Paul Davies, Albert Einstein) sugerują, że wolna wola może być złudzeniem, że świat jest w ten czy inny sposób deterministyczny. Nie da się udowodnić, że

tak nie jest, podobnie jak niemożliwa jest refutacja np. solipsyzmu. Mimo iż jestem fizykiem, który wierzy w prawdziwość opisu świata przez fizykę teoretyczną, trudno mi się zgodzić z takim poglądem z dwu co najmniej powodów. Po pierwsze, ze względów powiedzmy estetycznych, a po drugie, z powodów metodologicznych. Pisałem już o tym [2]: „Jeśli nie mamy żadnych możliwości wyboru, jeśli wszystkie nasze czyny są zaprogramowane (obojętne: ściśle, czy losowo), to i ta dyskusja nie przedstawia wymiany opinii, lecz jest albo odgrywaniem zapisanego scenariusza, albo losowym zbiorem zjawisk. Sensownie dyskutować możemy tylko, jeśli wszyscy istniejemy obiektywnie i względnie niezależnie (a przynajmniej, jeśli nasze świadomości tak istnieją) oraz gdy mamy (względną) swobodę formułowania zdań. Inaczej jesteśmy tylko automatami, obojętne czy w pełni zdeterminowanymi, czy częściowo losowymi". Ostateczną instancją byłoby więc moje poczucie wolności wyboru.

Uważa się często (np. [8]), że istnienie wolnej woli jest sprzeczne z determinizmem. Moim zdaniem [2] „w obecności wolnej woli mamy jednak świat i deterministyczny, i przyczynowy -- przynajmniej w pewnym stopniu. Świat czysto fizyczny byłby częściowo indeterministyczny (zjawiska kwantowe, procesy chaotyczne), lecz z naszego punktu widzenia byłby *fatalistyczny*: nie mielibyśmy żadnego wpływu na przyszłość. Swobodny wybór wprowadza innego rodzaju determinizm: to nasze decyzje determinują przyszłość[8] i zatem są przyczynami przyszłych (niekoniecznie zamierzonych ...) skutków", a także [3] „właściwie tylko wolna wola świadomego podmiotu wprowadza nieokreśloność przyszłości, a więc zasadniczą, *de iure* nieznajomość przyszłej historii".

Czy można zredukować sprzeczność pomiędzy naszym poczuciem wolności wyboru a deterministyczną fizyką? Pisałem kiedyś, przy okazji omawiania problemów związanych z czasem [9], że być może opozycja „konieczność -- wolność" to pojęcia (modele) wzajemnie komplementarne, podobnie jak modele „elektron jako cząstka" i „elektron jako fala", których nie można w opisie świata stosować jednocześnie? Komplementarność takich pojęć (modeli) implikuje nieadekwatność ich pojmowania dosłownego oraz implikuje istnienie jakiegoś głębszego poziomu opisu, być może nie mającego analogii w doświadczeniu potocznym. Istnienie wolnej woli sugerowałoby więc niezupełność dzisiejszej fizyki. Czym byłby ów opis wyższego rzędu? Na to pytanie można sobie odpowiadać na różne sposoby ...

Literatura

[1] A. Fuliński, *O chaosie i przypadku, a także o determinizmie, redukcjonizmie i innych grzechach fizyków czyli o zmianach w obrazie świata widzianych okiem jednego z nich*, „Znak" XLV, nr 456 (5), 31-49 (1993).

[8] Ale nie przeszłość, w przeciwieństwie do determinizmu mechanistycznego, a nieco podobnie do determinizmu termodynamicznego.

[2] A. Fuliński, *Fizyka a wolny wybór*, [w:] *Nauka, religia dzieje, materiały IX Seminarium w Castel Gandolfo 1997*, pod redakcją J. A. Janika, Kraków 1998, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, s. 45-56.
[3] A. Fuliński, *Czas i problemy pokrewne*, [w:] *Nauka, religia dzieje, materiały XII Seminarium w Castel Gandolfo 2003*, pod redakcją J. A. Janika, Kraków 2004, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, s. 89-95.
[4] K. R. Popper, *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna* (tłum. A. Chmielewski), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992, rozdz. 6.
[5] Hannah Arendt, *Wola*, Czytelnik, W-wa 1996.
[6] S. Amsterdamski, *Nauka a porządek świata*, PWN, Warszawa 1983, rozdz. V.
[7] cyt. za [6], str. 185. Zob. też [4].
[8] P. Davies, *Bóg i nowa fizyka*, przeł. P. Amsterdamski, Cyklady, Warszawa 1996, rozdz. *Wolna wola i determinizm*.
[9] A. Fuliński, *Nieodwracalność*, [w:] *Nauka, religia dzieje, materiały III Seminarium Interdyscyplinarnego w Castel Gandolfo 1984*, pod redakcją J. A. Janika i P. Lenartowicza S. J., Wyd. Wydziału Filozoficznego Towarzystwa Jezusowego, Kraków 1986, s. 57-72.

Determinisms of physics vs. man's free will

Relations between material and deterministic physical world and immaterial freedom of choice are reviewed. Different forms of deteminism inherent in the fundamental physical theories: strict determinism of Newtonian and relativistic mechanics, „soft" (statistical) determinism of quantum theory, reversible determinism of mechanics, unidirectional (irreversible) determinism of thermodynamics are discussed. On the other hand, the existence of the free choice between our various possible acts means that different choices will lead to different macroscopic events in the physical world. This denies the determination of the future history of the physical world solely by physical causes, and suggests that either the existence of the man's free will is an illusion, or that the contemporary physics is incomplete. A possible way out of this dilemma is the suggestion that both approaches to the description of the world: through deterministic physical laws, and through human conscious free choices, are complementary.

Key words: physics, mechanics, determinism, free will