

# Michał Tempczyk

---

"Kres pewności : czas, chaos i nowe prawa natury", Ilya Prigogine, Warszawa 2000 : [recenzja]

---

*Studia Philosophiae Christianae* 37/2, 195-200

---

2001

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Ilya Prigogine, *Kres pewności. Czas, chaos i nowe prawa natury*, Wyd. W. A. B. i Wyd. CiS, Warszawa 2000, ss. 267.

Jeszcze sto lat temu uczeni i filozofowie powszechnie sądzili, że rozwój nauki polega głównie na pomnażaniu istniejącej wiedzy, czyli na coraz dokładniejszym poznawaniu tego, co już wiadomo i na odkrywaniu nowych obszarów badawczych, które stopniowo włącza się do gmachu uznanej i sprawdzonej wiedzy. Mijające stulecie zmieniło ten optymistyczny obraz rozwoju nauki. Powstały mianowicie nowe podstawowe teorie fizyczne, które zaprzeczyły temu, co o materii i jej własnościach mówiła fizyka klasyczna i zmusiły naukowców do gruntownej przebudowy naukowego obrazu świata. Przebudowa ta wciąż trwa, ponieważ nie udało się dotychczas sformułować teorii fizycznej w spójny i kompletny sposób tłumaczącej podstawową strukturę materii i jej własności. Na drodze do jednolitego obrazu świata uczeni napotkali zasadnicze trudności i nie wiadomo nawet w jakim kierunku należy iść, aby je pokonać. Stąd ciągle trwają spory na temat cząstek elementarnych, istoty czasu i przestrzeni, pochodzenia i historii Wszechświata. Zagadnienia te są często omawiane w książkach popularyzujących najnowsze osiągnięcia nauki. Niektóre z prezentowanych w nich propozycji mogą łatwo spowodować zawrót głowy. Jest to, jak podejrzewam, jeden z celów, jaki stawiają przed sobą autorzy tych książek, bowiem sprawy dziwne i tajemnicze budzą większe zainteresowanie niż to, do czego przywykliśmy.

Jednak do namysłu nad podstawowymi założeniami i pojęciami nauki zmuszają nie tylko odkrycia nowe, zaskakujące lub rewolucyjne. Każda ogólna teoria przyrodnicza rozpoczyna od pewnych pojęć i twierdzeń, których upraszczający charakter i granice stają się coraz bardziej widoczne w miarę jej rozwoju. Z tego powodu istnieją pytania, na które uczeni od setek lat starają się odpowiedzieć i stają wobec nich bezsilni. Często jest tak, że rozwiązanie problemu przyjęte w nauce nie zadowala nas, bowiem doświadczenie osobiste i obserwacja uczą, iż jest inaczej, dlatego stanowisko nauki w tej sprawie nie może być przyjęte bez zastrzeżeń. Takim nierozstrzygniętym problemem, dyskutowanym już przez starożytnych filozofów, jest stosunek wolnej woli do determinizmu zjawisk przyrody. Pytanie dręczące zarówno starożytnych atomistów, jak i nowożytnych fizyków można wyrazić w sposób następujący: Sko-

ro, jak dowodzą tego podstawowe teorie fizyczne, wszystkie procesy zachodzące w świecie przebiegają w jednoznaczny, zdeterminowany sposób, to w jaki sposób człowiek, który jest dzieckiem przyrody, może mieć wolną wolę i być moralnie odpowiedzialny za swoje czyny?

W ciągu trwającej dwa i pół tysiąca lat dyskusji na ten temat formułowano różne stanowiska, starając się przewyciężyć sprzeczność między fizyką i moralnością, lecz, ogólnie rzecz biorąc, fizyka była faworyzowana w tej rozgrywce z teorią człowieka. Z punktu widzenia nauki dwa założenia były najważniejsze w tej sprawie: jednoznaczność praw przyrody i odwracalność czasu. Z jednoznaczności rozwiązań dynamicznych równań fizyki wynika, że procesy materialne muszą przebiegać w jednoznaczny, ustalony sposób, natomiast z odwracalności czasu wyciągano wnioski, że jego upływ niczego nowego nie wnosi. Gdyby w miarę upływu czasu świat materii wzbogacał się na stałe o nowe jakości, to nie byłoby możliwe odwrócenie pewnych zjawisk, bowiem ich dynamika wyróżniałaby jeden kierunek czasu. Tymczasem wszystkie podstawowe równania fizyki są odwracalne w czasie!

Jedyną ogólną teorią fizyczną, która wyłamała się z tego schematu i opisywała świat zmienny, rozwijający się w jednym kierunku, była termodynamika. Jej najwybitniejszy twórca, Ludwig Boltzmann, zafascynowany teorią Darwina, chciał stworzyć podobną ewolucyjną teorię rozwoju materii nieożywionej, lecz ostatecznie przegrał z tradycyjnie myślącymi kolegami i na sto lat zwyciężyło w fizyce przekonanie, że nieodwracalne procesy, w których entropia rośnie, zachodzą tylko w układach złożonych, a sama entropia jest miarą naszej niewiedzy.

Od tego czasu wiele się w nauce zmieniło, powstało kilka nowych teorii ogólnych, a wśród nich teoria chaosu. Jednym z jej wybitnych przedstawicieli jest chemik Ilya Prigogine, twórca termodynamiki nieliniowej, który od 50 lat konsekwentnie rozwija teorię procesów zachodzących daleko od stanu równowagi. Procesy takie z pewnością nie są odwracalne w czasie, ponieważ powstają w nich nowe całościowe struktury, których istnienie zależy od dopływu entropii. Ten nieliniowy, dynamiczny obraz historii materii na wszystkich poziomach jej budowy, od wszechświata poczynając, a na organizmach żywych i człowieku kończąc, jest dosyć dobrze znany i nie on stanowi istotę książki *Kres pewności*. Prigogine'owi nie wystarczają

wybitne osiągnięcia naukowe, uhonorowane w roku 1977 Nagrodą Nobla z chemii. Jest on przekonany o tym, że oczywisty dla każdego fakt zmienności i rozwoju świata powinien znaleźć swój wyraz w fundamentalnych prawach przyrody. Nie zgadza się on z dualistycznym obrazem świata, w którym z jednej strony wszystkie podstawowe procesy są odwracalne w czasie, z drugiej zaś, prawie wszystko, co obserwujemy, przebiega w sposób nieodwracalny. Stanowiące chlubę klasycznej mechaniki odwracalne procesy, takie jak ruch planet, zderzenia kul sprężystych czy spadanie ciał bez oporu powietrza, są w gruncie rzeczy idealizacjami prawdziwych procesów nieodwracalnych. W ostatnim dziesięcioleciu teoria chaosu przeniknęła nawet do teorii Układu Słonecznego i okazało się, że harmonijne odwracalne ruchy planet mają w sobie zalążki niestabilności i chaosu.

To radykalne zadanie przeformułowania najważniejszych teorii fizyki, jakie postawił sobie Prigogine, powoduje, że jest on w swoim dążeniu odosobniony. Od kilkudziesięciu lat próbuje wraz z gronem współpracowników sformułować mechanikę klasyczną od początku opartą na pojęciu prawdopodobieństwa, rezygnującą z pojęcia trajektorii. Dzięki wynikom dynamiki nieliniowej dobrze wiadomo, że śledzenie toru jednego ciała, którego ruch jest niestabilny, nie jest możliwe w długim okresie czasu i że w związku z tym naturalne jest przejście do opisu statystycznego całych zespołów trajektorii w przestrzeni fazowej. Prigogine, korzystając z rezultatów uzyskanych przez H. Poincarego w końcu XIX wieku i zapoczątkowanej przez tego matematyka teorii rezonansów w układach mechanicznych, chce zrezygnować z samego pojęcia trajektorii i z opisu toru pojedynczego obiektu swobodnego. Twierdzi, że naprawdę ciał swobodnych w przyrodzie nie ma i że należy dostosować mechanikę do tego faktu, dając jej nowy język i formalizm matematyczny. Ten statystyczny formalizm, w którym podstawowym pojęciem jest operator Liouville'a, wymaga wzbogacenia przestrzeni stanów o dystrybucje, których teoria powstała stosunkowo niedawno. Istota nowego podejścia do ruchu mechanicznego jest przystępnie omówiona w rozdziale 5. Czytelnik dostatecznie dobrze znający formalizm mechaniki i fizyki statystycznej może zrozumieć, o co tutaj chodzi. Podane przez autora pozycje bibliograficzne zawierają prace naukowe, w których szczegółowe zagadnienia są opracowane w formalny, dokładny sposób.

Na mechanice klasycznej sprawa się nie kończy. Z punktu widzenia problemu nieodwracalności czasu mechanika kwantowa nie różni się od klasycznej, dlatego także wymaga nowego ogólniejszego sformułowania. Wprawdzie funkcja falowa ma naturę statystyczną, co tak bardzo drażniło A. Einsteina, lecz dynamika tej funkcji, zadana przez równanie Schrödingera, jest odwracalna w czasie. Jest to poważnym brakiem tej teorii, ponieważ każdy proces pomiaru prowadzi do tak zwanej redukcji funkcji falowej, której nie udało się fizykom opisać ani zrozumieć, chociaż dyskutują o niej od początku istnienia teorii kwantowej. Problem pomiaru i redukcji funkcji stanu stanowi centrum kwantowego obrazu materii i jest on źródłem niezliczonych sporów, propozycji, modeli, z których niektóre idą bardzo daleko, włączając świadomość obserwatora do czynników konstytuujących wszechświat. Prigogine wie, jak należy zakończyć te spory: Trzeba procesy nieodwracalne włączyć do równania Schrödingera, tworząc dzięki temu kompletną i zgodną z faktami teorię dynamiki świata atomowego. I znowu, tak jak dla mechaniki klasycznej, przestrzeń Hilberta funkcji falowych trzeba poszerzyć o dystrybucje. W rozdziale 6 zawarte jest omówienie tego kierunku rozwoju mechaniki kwantowej. Sądząc po podanej w nim bibliografii, prace nad tym zagadnieniem są w toku, a uzyskane wyniki są obiecujące.

Treść książki można podzielić na cztery części. Rozdział 1, najdłuższy w całej książce, omawia historię problemu determinizmu i wolnej woli od Epikura do naszych dni. Stanowi on samodzielną całość, tworząc punkt wyjścia propozycji Prigogine'a. Propozycja ta jest treścią następujących pięciu rozdziałów. Trzy pierwsze tworzą określoną całość tematyczną, jest w nich bowiem zawarte omówienie podstawowych wyników teorii chaosu, dotyczących niestabilności, nieodwracalności i prawdopodobieństwa. Wyniki te, podane w przystępnej formie, są często omawiane w książkach poświęconych dynamice nieliniowej i jako takie nie są same w sobie nowością. Prigogine pisał o nich w swoich innych książkach. Najciekawsze i najważniejsze są rozdziały 5 i 6, zawierające nowe sformułowania obu mechanik, o których wspominałem poprzednio.

Ostatnie trzy rozdziały omawiają filozoficzne stanowisko Prigogine'a. Pokazuje on, jak dzięki tym nowym teoriom fizyki powstaje obraz Wszechświata dynamicznego, nieustannie rozwijającego się

i wzbogacającego strukturalnie od Wielkiego Wybuchu aż do czasów obecnych, gdy gwałtowne procesy kształtowania się poszczególnych poziomów materii zakończyły się, a rozwój polega na tworzeniu coraz bogatszego świata układów makroskopowych, w którym wiodącą rolę pełnią organizmy żywe. Autor jest optymistą. Wierzy, że jednolita teoria całej materii, uwzględniająca jej dynamikę i rozwój, jest możliwa i powstanie w najbliższym czasie. Oto co pisze o tym na ostatniej stronie:

„Tym, co wyłania się obecnie, jest opis leżący dokładnie pomiędzy przygnębiającymi wizjami świata deterministycznego i świata w pełni losowego. Prawa fizyki wiodą dziś ku nowej formie poznania, wyrażanej przez nieredukowalne reprezentacje probabilistyczne. W powiązaniu z niestabilnością, na poziomie mikro- i makroskopowym, te nowe prawa pozwalają wyjaśnić możliwość pojawienia się nowych zdarzeń, nie redukując ich do przewidywalnych i dających się wydedukować konsekwencji czegoś, co działo się wcześniej.”

Powstaje pytanie, czy rzeczywiście uda się naukowcom stworzyć tę nową teorię ruchu, opisującą jego nieodwracalny charakter. Uogólnienia filozoficzne i światopoglądowe nie muszą liczyć się z realnymi możliwościami i ograniczeniami nauki, dlatego nie zawsze się sprawdzają. Takie jest prawo i ryzyko filozofii nauki. Mam jednak zaufanie do Prigogine'a. Zaufanie to wynika z trzech najważniejszych cech jego twórczości naukowej i filozoficznej. Po pierwsze, dobrze zna się na temacie, wszystko sam zrobił lub dokładnie przemyślał. W swoim filozofowaniu nie odwołuje się do teorii, w których nie jest specjalistą. Po drugie, trzyma się konkretnych, nie uogólnia zbyt pochopnie, zawsze zaczyna od całkowicie opracowanych wyników jednostkowych. W taki sposób rozwijał termodynamikę nieliniową, dlatego stworzył teorię, która, nigdy nie zrywając z tradycją, zmieniła nasz obraz dynamiki materii. I po trzecie, nie fantazjuje i nie ulega modom matematycznym. Nie pisze o różnych wszechświatach, podróżach w czasie, jeszcze nieodkrytych, lecz postulowanych przez teorię cząstek elementarnych, takich jak bezskutecznie poszukiwane bozony Higgsa itp. Dobrze wie i czuje, że fizyka jest nauką empiryczną, w której nadmierna wyobraźnia może łatwo sprowadzić uczonego na manowce. Oczywiście z tego powodu nie można z góry zagwarantować, że idea Prigogine'a okaże się słuszna, a zarysowany przez niego pro-

gram rozwoju mechaniki klasycznej i kwantowej doprowadzi do wyjaśnienia zagadki czasu. Warto jednak przeczytać tę ciekawą chociaż trudną książkę.

*Michał Tempczyk*

*Wydział Filozofii Chrześcijańskiej, UKSW*

Piotr Moskal, *Spór o racje religii*, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 2000, ss. 253.

Z wielu powodów człowiek współczesny powinien interesować się religią. Najpoważniejszym z nich, nie zawsze jednak należycie docenianym przez różnych myślicieli, jest to, iż religijny wymiar należy do konstytutywnych czynników bycia osobą. „Milczenie współczesnej antropologii w kwestii pozaziemskiego wymiaru osoby ludzkiej utrudniało głębokie rozumienie bytu” – brzmiała jedna z konkluzji pierwszej z czterech, obradujących przed Wielkim Jubileuszem Wykładowców (3–10 września 2000 r.) w Rzymie, grup tematycznych (*Osoba ludzka: genealogia, biologia, biografia*).

J. Navarro–Valls, rzecznik prasowy Stolicy Apostolskiej, powiedział podczas spotkania na KUL–u w osiemdziesiątą rocznicę urodzin Jana Pawła II: „Podczas, gdy pielgrzymowanie Jana Pawła II trwa, niektórzy przenikliwi obserwatorzy świata laickiego stwierdzają pewien fakt: w pejzażu kulturalnym Zachodu zaczyna się kruszyć antyreligijny przesąd, który w ostatnich wiekach był obowiązkową oznaką nowoczesności. Katalizatorem tego fenomenu jest niezwykle dzieło Jana Pawła II (...)”<sup>1</sup>. Zachowanie transcendentnego charakteru osoby ludzkiej uczynił Jan Paweł II – przypomniał także J. Navarro–Valls, odwołując się do własnych słów papieża – centralnym punktem swojej odpowiedzialności<sup>2</sup>.

Czy może kogokolwiek dziwić tak wyjątkowe wyczulenie Jana Pawła II na religijny wymiar życia osoby (wyczulenie na transcendentny charakter osoby ludzkiej), skoro ów żywy wymiar człowieczeństwa (o ile jest żywy, o ile jest przeżywany – co dokumentowa-

---

<sup>1</sup> J. Navarro–Valls, *Papież Pielgrzym na drogach świata*, Przegląd Uniwersytecki KUL 65(2000)3, 21.

<sup>2</sup> Zob. tamże, 20.