

Multiwersum, inne logiki i światy (nie)możliwe

26 września 2019

Wszechświat, w którym wszyscy żyjemy stwarza odpowiednie dla swojej struktury warunki rozwoju świadomości i życia. Wyznacza też niestety granice, których przekroczenie nie jest zgodne z jego parametrami. Jednak zarówno fizycy, jak i filozofowie, zaczynają bardzo poważnie zastanawiać się nad tym, dlaczego to wszystko ma taką, a nie inną naturę? I co by się stało, gdyby te charakterystyczne właściwości były zupełnie inne?

Rozważania nad możliwymi światami można podzielić na dwie kategorie: radykalne i bardzo radykalne. Pierwsza z nich skupia się na obecnie obowiązujących paradygmatach fizyki, operując powszechnie uznanymi wartościami wynikającymi chociażby z Modelu Standardowego cząstek. Druga z kolei, to przedziwny zbiór najbardziej nieprawdopodobnych wariantów istnienia, które zdecydowanie wykraczają poza powszechne schematy myślowe.

Należy zacząć od pierwszej.

Żadna teoria nie przewiduje ile ma wynosić prędkość światła czy stała grawitacji i dlatego wynosi akurat tyle, ile wynosi. Jak więc wyglądałaby nasza rzeczywistość, gdyby w równaniach opisujących znane nam zjawiska pozmieniać wartości stałych fizycznych?

Zmiana wartości liczbowych fundamentalnych stałych Natury prowadzi do obrazu świata drastycznie różnego od tego, jaki znamy. Jeśli zostanie zmieniona wartość ładunku elektrycznego i/lub stałej Plancka, budowa atomu stanie się niestabilna, w zupełnie inny sposób będą przebiegać reakcje termojądrowe w gwiazdach (również w Słońcu). Niektóre zmiany powodują brak formowania się gwiazd i galaktyk. W innym wypadku gwiazdy i galaktyki formują się nad wyraz szybko i zapadają się do

czarnych dziur. Konsekwencją jeszcze innych kombinacji jest to, że we wszechświecie nie mogłyby powstać pierwiastki, które są cięższe od helu, to m.in. niezbędne do formowania związków organicznych węgiel, tlen i azot. Gdyby w takich warunkach mogła zaistnieć jakakolwiek świadomość, to miałaby do czynienia z całkowicie nową chemią. Jeśli zostałaby zmieniona wartość stałej Hubble'a, dzięki której „znamy” tempo ekspansji wszechświata, nie zdążyłyby uformować się galaktyki, a w nich gwiazdy wraz z układami planetarnymi. Jeśli siła, która łączy nukleony w jądro atomu byłaby o jedną tysięczną niższa, jedyną rzeczą istniejącą w kosmosie byłby sam wodór. Gdyby ta siła była o jedną tysięczną wyższa, cały wodór, będący przecież najpowszechniejszym pierwiastkiem we wszechświecie, wypaliłby się zaraz po Wielkim Wybuchu (jeśli miał on miejsce). Do wytworzenia czarnych dziur jest wymagany konkretny sposób ewolucji gwiazd, dzięki któremu niejako przy okazji wytwarzane są niezbędne dla ludzkiego (i nie tylko) życia pierwiastki jak węgiel, tlen, azot i inne. Ewolucja ta wymaga takiego, a nie innego zestawu stałych fizycznych, aby odpowiednie gwiazdy mogły w ogóle powstać.

Podobnie jest z tempem ekspansji kosmosu. Gdyby było radykalnie inne niż jest, to nie powstałaby żadna gwiazda. Takie „celowe” dopasowanie stałych Natury, umożliwiające powstanie inteligentnego życia, uczeni nazywają zasadą antropiczną. Obecnie znamy 42 stałe. Aby zbadać wszystkie możliwe zachowania wszechświata, trzeba wypróbować wszelkie możliwe kombinacje zmian. Dotyczy to zarówno większych, jak i mniejszych wartości liczbowych.

Teraz należy przejść do drugiej kategorii.

Jak naprawdę może wyglądać zbiór wszystkich możliwych wszechświatów? Model Standardowy może być niekompletny lub nieprawidłowy. Trzeba więc próbować wykorzystać większą klasę możliwych światów, by uwzględnić więcej możliwości. Jednak nawet gdybyśmy zdołali zapewnić obecność każdego możliwego świata fizycznego w tej klasie, nadal moglibyśmy się obawiać,

że jakieś możliwości wciąż pozostałyby wykluczone. Co z wszystkimi rodzajami faktów, które my, omylni ludzie, mogliśmy przeoczyć, a które mogą się okazać istotne w nadawaniu sprawom najlepszego możliwego biegu? Dla przykładu gdyby XIX-wieczni naukowcy spróbowali sformułować fizyczną definicję klasy możliwych światów, nie ujęliby w swoim modelu między innymi możliwości zaistnienia czasoprzestrzeni nieeuklidesowej, wieloświata, kwantowej teorii wielu światów Everetta ani hipotezy symulacji. Wtedy było to poza wyobraźnią, a dziś są to możliwości, których prawdopodobieństwo zaistnienia w świecie rzeczywistym wydaje się znaczące. Niewykluczone, że istnieją inne warianty, których w obecnym pokoleniu jesteśmy podobnie nieświadomi. Potrzebna jest więc otwarta ontologia, którą można by ciągle rozszerzać, bez wykluczania jakiegokolwiek opcji.

Wiemy, że w ramach zbioru wszystkich możliwych wszechświatów istnieją różne możliwe prawa Natury; różne wartości dla stałych przyrody; różna liczba wymiarów przestrzeni lub czasu; różne warunki początkowe dla wszechświata; i różne losowe wyniki, z których powstają złożone sekwencje zdarzeń.

To jednak dopiero początek! Wiemy, że istnieją inne logiki niż ta, której zazwyczaj używamy w praktyce, a w której stwierdzenia są albo prawdziwe, albo fałszywe. Istnieją też różne struktury matematyczne. Co wynika z kombinacji stałych fizycznych z różnymi rodzajami logiki i struktur matematycznych?

Najbardziej radykalnym rodzajem logiki jest trywializm. W ramach trywializmu zakłada się, że każda propozycja jest prawdziwa, tak więc wszystkie sprzeczności również są prawdziwe. Łączy się to z tzw. absolutnie sprzeczną samotożsamością, inaczej zwaną logiką jednoczesnej afirmacji i negacji, w myśl której wszystko jest identyczne ze wszystkim.

Każdy dowód matematyczny to dedukcja z określonego zbioru definicji i / lub aksjomatów. Używamy przyjętych reguł

wnioskowania w celu przechodzenia od jednego kroku do drugiego. Matematyka wykorzystuje w tym celu jakąś logikę. I tak np. matematyka klasyczna wykorzystuje logikę klasyczną. Jest z nią jeden problem. Mianowicie logika klasyczna jest „eksplozywna”. Oznacza to, że ze sprzeczności można dojść do dosłownie wszystkich prawd logicznie możliwych i niemożliwych. Tak więc jeśli zarówno „A”, jak i „nie-A” są prawdą, to Miś Paddington jest obecnym Sekretarzem Generalnym ONZ, a strona, którą właśnie czytasz, jest również marchewką w sosie pieczeniowym z wiórkami czekoladowymi.

Wśród wszystkich opcji jest taka, w której istnieje wszechświat składający się dosłownie z niczego. Nie ma w nim czasoprzestrzeni, masy, energii, nie ma Boga, bogów, nie ma żadnej świadomości (kosmicznej lub innej), nie ma liczb i zbiorów, nie ma żadnej logiki i żadnych uniwersalnych wartości. Jest to jeden z dwóch najbardziej egalitarnych światów. Wszystko jest tam niczym. Drugim najbardziej egalitarnym światem jest ten, w którym jest wszystko i wszystko jest wszystkim.

Co może oznaczać to, że wszystko jest we wszystkim?

W wiecznym i nieskończonym wszechświecie, nawet najbardziej nieprawdopodobne zdarzenia ostatecznie wystąpią nieskończoną ilość razy. W nieskończoności i wieczności nie byłoby sensu określania jakiegokolwiek prawdopodobieństwa, ponieważ każde zdarzenie byłoby jednakowo prawdopodobne. Tak więc każde zdarzenie, które ma niezerowe prawdopodobieństwo wystąpienia, zdarzy się nieskończenie wiele razy.

Może być też tak, iż każdy pojedynczy element wszechświata zawiera w sobie szczegółowe informacje o każdym innym elemencie we wszechświecie. Zatem każdy obiekt (w tym każdy z nas) zawiera w sobie każdą możliwą konfigurację materii, energii oraz informacji.

Inną niezwykle ciekawą hipotezą jest koncepcja „absolutnego

kontinuum". W tym kontinuum zawarta jest klasa liczb nadrzeczywistych, która z kolei zawiera w sobie zarówno liczby rzeczywiste, hiperrzeczywiste, jak i porządkowe. Tak jak liczby hiperrzeczywiste, klasa ta zawiera również wielkości nieskończone oraz nieskończenie małe (infinitesymalne). Wśród wszystkich możliwości jest też i ta, w której każdy obiekt, w tym każdy człowiek, jest absolutnym kontinuum. W takim wariancie jesteśmy zbudowani z materii, której podzielność jest równa odwrotności wszystkich nieskończoności, jakie może wytworzyć matematyka. Wszystkie liczby porządkowe, w tym w szczególności liczby kardynalne, należą do liczb nadrzeczywistych, więc wszelkie istniejące duże liczby kardynalne można uznać za liczby nadrzeczywiste. Tak więc zawieramy w sobie nie tylko nieskończoną hierarchię alefów Cantora, ale także nieskończoną hierarchię dużych liczb kardynalnych. Jeśli jesteśmy tylko istotami zbudowanymi ze skończonej liczby elementów, a przestrzeń we wszechświecie jest nieskończona, nasz „wzór” powtórzy się nieskończenie wiele razy. Innymi słowy będziemy mieli do czynienia z nieskończoną liczbą kopii każdego z nas. Jednak jeśli zarówno wszechświat, jak i każdy z nas jest absolutnym kontinuum, nie ma możliwości zaistnienia nieskończonej liczby kopii. Oznaczałoby to, że każdy z nas jest unikatowy w skali nieskończonego Wszechświata.

Życie wymaga głównie jednego, podstawowego zasobu: tak zwanej materii barionowej, czyli wszystkiego, co składa się z atomów lub ich składników (kwarków i elektronów). Niezależnie od formy tej materii zaawansowana technologia może przekształcić ją w dowolne pożądane substancje lub przedmioty, w tym elektrownie, komputery i inne zaawansowane formy życia. Z fizyki wynika, że wszystko, co zechcemy stworzyć – od siedlisk i maszyn do nowych form życia – jest po prostu cząstkami elementarnymi pogrupowanymi w jakiś szczególny sposób. Jeśli wszyscy jesteśmy absolutnym kontinuum, to nie ma żadnych górnych granic narzuconych przez prawa fizyki na ilość materii, którą możemy ostatecznie wykorzystać i przekształcić

w dowolny sposób, pozyskując z każdego obiektu dowolny inny obiekt w dowolnej ilości i w dowolnym kształcie. Innymi słowy, z każdego atomu naszego ciała możemy stworzyć dowolną ilość dowolnych obiektów. W tym sensie w każdy z nas jest wszystko we wszystkim. Nie ma słów, aby opisać to, co można by zrobić mając do dyspozycji moc obliczeniową całego absolutnego kontinuum. Nasze ciała w takim wariacie stają się bowiem komputerem. Cała materia, z której jesteśmy zbudowani, może być uporządkowana w sposób optymalny pod kątem dokonywania obliczeń.

Za powszechnie przyjmowany układ aksjomatów teorii mnogości (która jest podstawą dla całej współczesnej matematyki), uchodzi aksjomatyka Zermela-Fraenkla (ZF).

Zgodnie z drugim twierdzeniem o niezupełności Gödla, jeśli chcemy udowodnić, że jakaś matematyczna teoria „F” jest spójna, możemy to zrobić tylko w ramach silniejszej teorii – trywialnym przykładem jest „F”+Con(„F”) – („F” plus aksjomat, że „F” jest spójna). [uwaga: Con – skrót od consistency, czyli niesprzeczności]. Ale skąd wiemy, że „F”+Con(„F”) sama w sobie jest spójna? Aby to udowodnić potrzebujemy jeszcze silniejszej teorii: „F”+Con(„F”) + Con(„F”+Con(„F”)) – („F”+Con(„F”) plus aksjomat, że „F”+Con(„F”) jest spójna).

Aksjomatyka Zermela-Fraenkla (ZF) nie może udowodnić swojej spójności. Jeśli chcemy udowodnić jej spójność – Con(„ZF”) – najprostszym sposobem na to jest ustalenie istnienia nieskończoności większych niż cokolwiek, co można zdefiniować w „ZF”. Trzeba tu zaznaczyć, że w ramach „ZF” nie tylko istnieje nieskończenie wiele nieskończoności, ale ta nieskończoność wszystkich nieskończoności jest większa niż wszystkie nieskończoności, które da się zdefiniować w „ZF”. Takie nieskończoności większe niż cokolwiek, co można zdefiniować w „ZF” nazywane są „dużymi liczbami kardynalnymi”. I znów, nie ma ograniczeń w odkrywaniu coraz większych „dużych liczb kardynalnych”. Zawsze jest możliwe, że nasza koncepcja zasięgu „Wszechświata Zbiorów” będzie zwiększać swój rozmiar.

Nie ma wyjaśnienia, dlaczego hierarchia nieskończoności miałaby być tylko tak wysoka, jak jest obecnie. Może być nieskończenie wyższa. Można więc udowodnić spójność „ZF” w „ZF”+„LC” (LC – skrót od large cardinals), (gdzie „LC” jest aksjomatem zakładającym istnienie dużych liczb kardynałnych). Ale jeśli chcemy udowodnić, że „ZF”+„LC” jest sama w sobie spójna, potrzebujemy jeszcze silniejszej teorii, w której istnieją nieskończoności większe od wszystkiego, co można zdefiniować w „ZF”+ „LC”. Hierarchia tych nieskończoności także może być nieskończona. Następnie, aby udowodnić spójność „ZF”+„LC” + „aksjomat, że istnieją nieskończoności większe od wszystkiego, co można zdefiniować w „ZF”+„LC”, potrzebujemy jeszcze silniejszej teorii, w ramach której znów będziemy mieli do czynienia z nieskończoną hierarchią jeszcze bardziej nieskończonych nieskończoności, potem będziemy potrzebować jeszcze silniejszej teorii, i jeszcze silniejszej... i jeszcze silniejszej, i tak w nieskończoność.

Granica tej nieskończoności jest liczba porządkowa Churcha-Kleene’ego, która jest największą obliczalną liczbą porządkową. Czy można tę hierarchię wyższych systemów, wynikającą z drugiego twierdzenia o niezupełności Gödla rozszerzyć do nieobliczalnych liczb porządkowych? Tu problemem jest to, że nie odpowiadają już one schematom indeksowania, o których można mówić za pomocą skończonych ciągów bitów – tj. wykraczają poza normalny aparat logiki matematycznej.

To jest granica logicznie możliwych struktur matematycznych. Jednak jak wspomniałem powyżej, jeśli wśród wszystkich możliwych wszechświatów jest taki, w którym jedyną obowiązującą logiką jest trywializm, wtedy wszystkie logiczne możliwości i wszystkie logiczne niemożliwości są prawdą i nieprawdą jednocześnie. W takim wypadku można wykroczyć poza normalny aparat logiki matematycznej i rozszerzać domenę nieskończoności zgodnie z logiką trywializmu, czyli w dowolny sposób. Każdy będzie spójny.

Popatrzmy na to od strony etycznej. Gdybyśmy istnieli tylko w

tym jednym wszechświecie i gdyby nie istniał żaden inny wszechświat, całe zło, którego w najrozmaitszych postaciach doświadczamy w tym wszechświecie, nie byłoby nam rekompensowane w innym/innych. Dla każdego z nas korzyści wynikające z istnienia tylko tego jednego wszechświata są w zasadzie zerowe, biorąc pod uwagę wszystkie możliwości, których nie możemy doświadczyć z powodu ograniczeń tego kosmosu. Egalitaryzm wymaga, aby wszystko to, co przegrywamy i czego nie osiągamy w tym wszechświecie, było rekompensowane w innych. Jeśli wszystkie rzeczy są po prostu zbiorami elementów, (a jest to jedna z możliwości ukrytych w zbiorze wszystkich wszechświatów), to w końcu dotrzemy do hierarchii, której kombinatoryczne bogactwo jest ograniczone jedynie logiczną spójnością. Jest to hierarchia, od której nic ontologicznie bogatszego nie jest możliwe. W jej ramach każdy kolejny poziom zawiera wszystkie możliwe kombinacje obiektów na niższych poziomach. Poziom „finalny” zawiera wszystkie możliwe kombinacje wszystkich obiektów na wszystkich niższych poziomach. Hierarchia wznosi się na wszystkich logicznie możliwych poziomach. Te poziomy indeksowane są przez wszystkie duże liczby kardynalne, wszystkie wyższe systemy, będące konsekwencją drugiego twierdzenia o niezupełności Gödla oraz wszystkie prawdy wynikające z trywializmu. W takim wszechświecie, każda kombinacja każdego obiektu (w tym każdy z nas) ma możliwość bycia wszystkimi możliwymi i wszystkimi niemożliwymi kombinacjami wszystkich obiektów na wszystkich poziomach.

Można sparafrazować Pascala i zapytać: czemu nasza wiedza jest ograniczona? Nasz wzrost? Nasze trwanie raczej do stu lat niż do tysiąca? Jaką rację miała Natura, aby nam dać to właśnie, aby wybrać raczej tę liczbę niż inną, nic nie przemawia za tą lub ową.

Nie znamy odpowiedzi na te pytania, ale korzystając z wniosków jakie wypracowaliśmy na gruncie nauki, możemy starać się przebudować system społeczno-polityczno-ekonomiczno-kulturowy,

w którym istniejemy. Biorąc pod uwagę wszystkie możliwości, nie ma powodu, by dzielić ludzi na mniej lub bardziej wartościowych, gdyż wszyscy w jakimś wariantcie osiągamy to samo. Z ontologicznego punktu widzenia, wszyscy mają prawo do wszystkiego. John Rawls zaproponował, byśmy wyobrazili sobie, że próbujemy skonstruować umowę społeczną, tkwiąc za zasłoną niewiedzy, która nie pozwala nam dostrzec, jakimi osobami będziemy i jakie role społeczne będziemy odgrywać; pomysł polega na tym, że w takiej sytuacji musielibyśmy wymyślić społeczeństwo, które byłoby, ogólnie rzecz biorąc, najbardziej sprawiedliwe i najbardziej pożądane. Nie moglibyśmy wówczas kierować się naszymi egoistycznymi interesami i uprzedzeniami w stosunku do innych ludzi, które w innych okolicznościach mogłyby nas skłonić do preferowania takiego porządku społecznego, w którym my sami cieszylibyśmy się nieusprawiedliwionymi przywilejami.

Dzięki logice trywializmu, na której może być oparty jakiś wszechświat oraz na której mógł być oparty nasz wszechświat, wiemy, że możemy być każdą osobą i odgrywać każdą rolę.

Dobro wspólnoty musi górować nad dobrym samopoczuciem samozwańczych elit, które w zmienionej sytuacji, po zniesieniu ich paradygmatów krępujących rozwój ludzkości, zanikną. Aby tak się stało, potrzeba świadomości i odwagi. Niektórzy ludzie sądzą, że światowa transformacja to nic innego jak mrzonki. Ale światowa transformacja dokonana dzięki zmianie paradygmatów to nie opcja, to konieczność. Szczerze mówiąc, jest to sytuacja: albo-albo. W miarę jak coraz więcej ludzi na całym świecie budzi się, bierzmy sprawę paradygmatów w swoje ręce i zmieniamy je – krok po kroku.

Autorstwo: Marcin Kozera

Źródło: ZmianyNaZiemi.pl