

MOJE POGLĄDY NA NATURĘ WSZECHŚWIATA i na FILOZOFIĘ KWANTOWĄ



Zbigniew K. Penkalski - 1 styczeń 2020 r.

SPIIS TREŚCI

WSTĘP	5
--------------------	----------

ROZDZIAŁ I

PODSTAWY WIEDZY

1_ Kosmologia w pigułce.....	16
2_ Teoria kwantów.....	36
3_ Filozofia kwantowa.....	38
4_ Filozofia matematyki.....	48
5_ Algebra nieprzemienne.....	52
6_ Logika kwantowa.....	55

ROZDZIAŁ II

ZAGINIONE CYWILIZACJE I ICH FILOZOFIA

1_ Początki filozofii perskiej.....	63
2_ Kultura harappańska.....	68
3_ Filozofia indyjska.....	72
4_ Buddyzm.....	76
5_ Zen.....	80
6_ Taoizm.....	82
7_ Zen a taoizm.....	84

8_ Kultury preinkaskie.....	86
-----------------------------	----

ROZDZIAŁ III

NAJNOWSZE HIPOTEZY POWSTANIA WSZECHŚWIATA

1_ Kosmologia kwantowa.....	91
2_ Model ekpyrotyczny.....	93
3_ Hipoteza Rogera Penrose.....	94
4_ Teorie Lee Smolina.....	95
5_ Czarne dziury początkiem wszechświatów.....	96
6_ Proces inflacji był przed Big Bangiem.....	103
7_ Ciemna materia, ciemna energia.....	106

ROZDZIAŁ IV

DZIWNY ŚWIAT PLANCKA

1_ Podstawowe wielkości świata Plancka.....	106
2_ Co wynika z wielkości podstawowych.....	108

3_ Realne możliwości badania świata Plancka.....	114
4_ Koniec z zagadką czasu.....	119
5_ Czas kwantowy.....	121
6_ Filozoficzne aspekty istnienia świata Plancka.....	132

ROZDZIAŁ V

ŚWIAT NA PRZEŁOMIE XXI i XXII WIEKU.

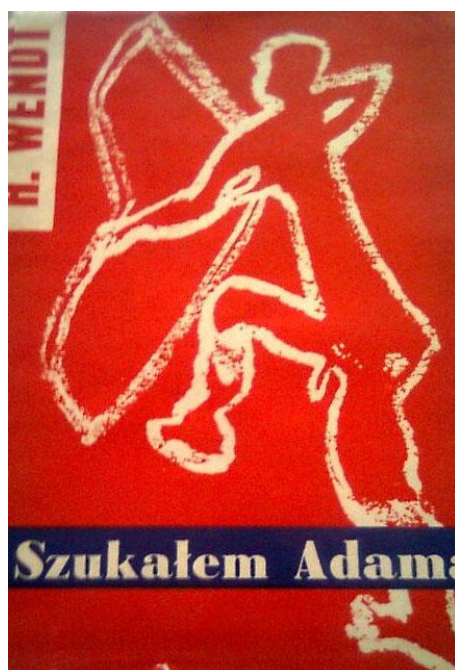
1_ Komputery kwantowe.....	142
2_ Rozwiązanie zagadki powstania życia.....	149
3_ Społeczeństwo XXII wieku.....	156
4_ Na podbój gwiazd.....	166
EPILOG.....	172
Literatura wykorzystana	181

WSTĘP

Motto: *Życie jest krótkotrwałą, huczną maskaradą, a ci, którzy biorą w niej udział, są tylko kolorowymi przebierańcami nicości...* (W. Szymborska).

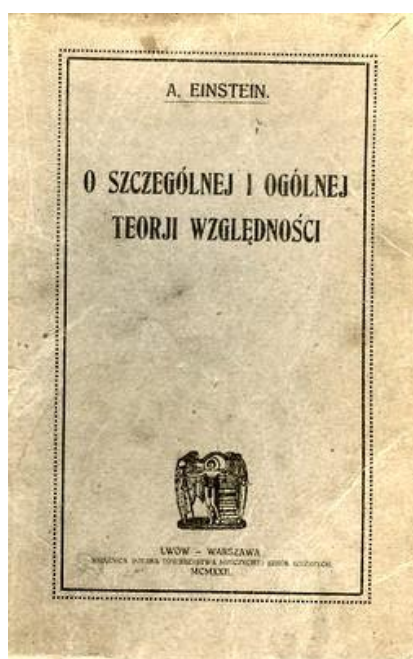
Kosmos zawsze mnie fascynował, a Księżyc i gwiazdy wywoływały szczególną euforię, kiedy spoglądałem w niebo nocą. Potrzeba odkrycia tajemnic tego pozaziemskiego świata tkwiła we mnie od dawna. Najlepszym prezentem dla nastoletniego młodzieńca była książka popularno-naukowa. Pamiętam radość z lektury książki o czerwonej planecie, czyli Marsie, którą dostałem pod choinkę w roku 1956.

SZUKAŁEM ADAMA Wendta to z kolei opowieść o poszukiwaniu początków pochodzenia człowieka, czyli podstawy antropologii. Wendt niemal w sensacyjny sposób opisuje, jak naukowcy przez wieki darli koty na ten temat i jak nauka schodziła często na manowce nie bez udziału samych naukowców. Czerwona okładka tej książki do dzisiaj stoi mi przed oczami, kiedy wyjmowałem ją ze szklanej gabloty w biblioteczce mego ojca.



Przez ostatnie pół wieku dokonano tylu niesamowitych odkryć w antropologii, że książka ta w 80% jest już już nieaktualna. Ale dla mnie pozostanie symbolem moich najwcześniejszych zainteresowań różnymi dziedzinami nauki.

Niedawno przeczytałem PRAWDZIWĄ PLANETĘ MAŁP Davida Beguna i ta praca pokazuje, jak olbrzymi postęp w antropologii przyniosły nowe skamieniałości (znajdowane w Europie, a nie tylko w Afryce!) oraz badania genetyczne m.in. kości neandertalczyków. Pojawiły się nowe gatunki hominidów, w tym tak niezwykle, jak hobbici z wyspy Flores czy denisowianie. Także w Europie niedawno odkryto małpę, która chodziła wyprostowana już 11 mln lat temu. Nieco później zacząłem pochłaniać książki na tematy filozoficzne. Jednym z pierwszych filozofów, który mnie zafascynował był Henri Bergson i jego teza o poznaniu intuicyjnym. To z książką o tym filozofie z serii WIELCY FILOZOFOWIE wydawnictwa PWN, jechałem w roku 1962 na studia ekonomiczne do Sopotu. **To tam przeżyłem szok po zapoznaniu się z filozofią indyjską, tak odmienną od poglądów filozofów europejskich. Wypożyczyłem z biblioteki uczelnianej dwa tomy dzieła Radhakrishnana Sarvepalliego (wyd. PAX, 1960) na ten temat i ugrzęzłem w nich na wiele tygodni.** W końcu musiałem te książki oddać, gdyż groził mi brak zaliczenia z bibliotekoznawstwa, ale uczyniłem to z żalem. Chuda, studencka kieszonka nie pozwoliła mi w tym czasie na kupno tego dwutomowego dzieła, a o wyjeździe do Indii mogłem tylko pomarzyć. W każdym razie lektura ta pogłębiła moją filozoficzną refleksję nad światem i uświadomiła mi, że na długo przed filozofią grecką istniał spójny obraz świata wypracowany tam, między Gangesem, a Indusem. Zanim Demokryt opracował swoją teorię atomistyczną w Indiach znane już było pojęcie najmniejszej, niepodzielnej cząstki materii. Białym krukiem jest dzisiaj ta książeczka autorstwa samego Einsteina popularyzująca jego teorie względności.



Wydana we Lwowie w roku 1922 była przeznaczona dla nauczycieli szkół wyższych, a więc zawiera sporo matematyki. Tłumaczył ją dr. inż. M.T. Huber z 11. wydania oryginału. Poznanie tej przełomowej teorii, która obaliła odkrycia Newtona za pośrednictwem samego Einsteina było jednak niesamowitym przeżyciem. Nabył tę książkę mój ojciec, kiedy w roku 1924 kończył Seminarium Nauczycielskie w Wągrowcu. Piszę te słowa dokładnie 100 lat po głośnym potwierdzeniu teorii Einsteina podczas zaćmienia słońca 29 maja 1919 roku. W tej książce jest rozdział O POTWIERDZENIU OGÓLNEJ TEORJI WZGLĘDNOŚCI PRZEZ DOŚWIADCZENIE i tam w cz. 2 opisana jest wyprawa astronoma brytyjskiego Eddingtona na wyspę Książęcą oraz podane są wyliczenia dotyczące odchylenie światła przez pole grawitacyjne Słońca. Tłumacz tej pracy prof. Maksymilian Huber (1872-1950) był wybitnym naukowcem, a losy wojenne rzuciły go do Gdańska. W roku 1950 otrzymał tytuł doktora *honoris causa* Politechniki Gdańskiej. Tłumaczył prace naukowe z języków niemieckiego i rosyjskiego.

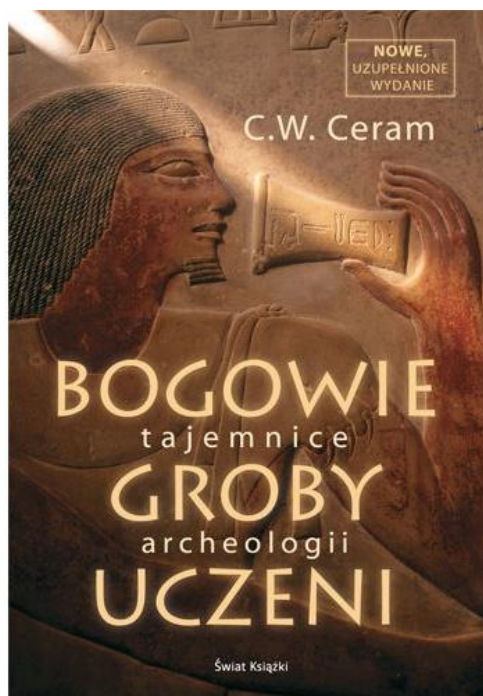
Omawiana pozycja ma tylko 104 strony, a zawiera dwie wielkie teorie Einsteina. Moja praca będzie też zwięzła i konkretna, dlatego będę unikał zbędnego opisywania znanych ogólnie spraw.

Z tego powodu np. rozdział PODSTAWY KOSMOLOGII potraktuję hasłowo wymieniając najważniejsze odkrycia na planszach z minimalnym omówieniem. Nie wiem, czy uda mi się zamieścić obszerny spis literatury wykorzystanej przy pisaniu tej pracy. Pominę tylko te pozycje, które wymieniam na stronie internetowej poświęconej filozofii kwantowej, a jest ich całkiem sporo. Zdecydowaną większość książek i artykułów, z których korzystałem posiadam na własność, choć sporą część z nich w postaci cyfrowej. Ograniczone posiadanie dotyczy książek popularno-naukowych z abonamentu w LEGIMI, które mam w swoim czytniku w postaci zaszyfrowanej i zgodnie z przepisami prawa autorskiego nie mogę nimi dzielić z nikim. Mogę śmiało powiedzieć, że idzie o setki pozycji książkowych i artykułów także w języku angielskim.

Zainteresowania naukowe nie doprowadziły mnie do studiów z dziedziny astronomii, antropologii czy fizyki. Przedmioty ścisłe nie były moją silną stroną, lepszy byłem z przedmiotów humanistycznych. Interesowałem się bardzo historią we wszystkich jej aspektach. Przeczytana w młodości książka niemieckiego pisarza C.W. Cerama, wydana w Polsce w roku 1958, wywarła na mnie olbrzymie wrażenie. Zacząłem poważnie myśleć o studiach archeologicznych lub historycznych.

Nie miałem jednak żadnych predyspozycji do zawodu nauczyciela, a cóż innego mógłbym robić po studiach historycznych? Poza tym tradycja rodzinna wzywała mnie na morze i dlatego zamierzałem rozpocząć karierę oficera Marynarki Wojennej. Niestety minimalna wada wzroku wykluczyła dość wcześnie taką

możliwość. Pozostała mi Państwowa Szkoła Morska w Gdyni, gdzie ta wada nie stanowiła przeszkody. Ale w tamtych latach szkoła ta była zawodowym studium policealnym niedającym uprawnień do pływania, ani też wykształcenia wyższego.



Mój kuzyn Zygmunt Górski, który rok później zaczynał naukę w tej szkole, ukończył ją, a potem studiował na Politechnice Gdańskiej i kontynuował karierę naukową już w Wyższej Szkole Morskiej. Ostatecznie zdecydowałem się na studia z zakresu ekonomiki transportu morskiego w WSE w Sopocie. Po kilku latach pracując już zawodowo ukończyłem Wydział Prawa i Administracji Uniwersytetu Gdańskiego, a także 2-letnie studia podyplomowe z zakresu organizacji i zarządzania w transporcie.

Jak widać kierunki studiów były dość odległe od moich zainteresowań, ale np. znajomość historii pozwoliła mi zdać celująco egzamin wstępny na wydział prawa. W połączeniu za znajomością języków obcych uzyskałem maksimum punktów na egzaminie wstępnym. Podobnie było na egzaminie wstępnym na studia dzienne, gdzie obowiązywał egzamin z dwóch języków obcych. To z kolei pozwoliło mi na rozszerzenie zestawu lektur na tematy mnie interesujące na publikacje w innych językach.

W historii ludzkości szukałem momentów przełomowych, a więc powstania pisma, początków medycyny, astronomii czy geometrii. W czasach PRL nie miałem szans na wyjazd do Egiptu czy Grecji, aby na własne oczy zobaczyć relikty przeszłości, odwiedzać galerie i muzea. Takie możliwości powstały, kiedy miałem już czterdzieści parę lat i natychmiast z nich skorzystałem. Odwiedziłem

wszystkie kontynenty za wyjątkiem Australii, a podróże starałem się planować tematycznie. Pierwszy cykl prowadził mnie śladami zakonu joannitów. A więc Rodos i Malta, gdzie zakon toczył heroiczne boje z nawałą turecką. Później ziemie Bliskiego Wschodu, gdzie zakon powstał i zakładał twierdze. Najwspanialsza z nich to Krak de Chevaliers, która zrobiła na mnie wielkie wrażenie. Obecnie znajduje się na terenie Syrii i dostęp do niej jest niemożliwy. Kolebka zakonu Jerozolima i Rzym, gdzie schronili się joannici po wygnaniu ich z Malty przez Napoleona. Poznałem najważniejsze publikacje dotyczące wypraw krzyżowych oraz historię zakonów rycerskich, nie tylko joannitów. W Grecji interesowała mnie przede wszystkim prastara kultura minojska. Dlatego Kretę (i Santorini) odwiedziłem dwukrotnie. Jest tam jeszcze wiele tajemnic, jak chociażby nieodczytane do dzisiaj pismo linearne A zwane mykeńskim. Pochodzi ono od prastarego pisma hieroglificznego, które zapewne było językiem kapłanów i religii i które zaginęło wraz z nimi. Innym tematem wiodącym moich podróży była kultura Inków oraz pre-inkaskie organizacje państwowe. Postaram się je krótko omówić w rozdziale poświęconym zaginionym cywilizacjom. W podróżach po USA interesowałem się historią wojny secesyjnej i podbojem Dzikiego Zachodu. Odwiedzając cmentarz w Rockford w stanie Illinois, gdzie mieszkał mój przyjaciel Bill, ujrzałem grób generała Elona Farnswortha, który padł pod Gettysburgiem w wieku zaledwie 26 lat. Nie było jeszcze wtedy internetu, a żadnej biografii tego generała nie udało mi się kupić na miejscu, ani też później przez księgarnię sieciową AMAZON. W końcu napisałem ją sam po wielu latach studiów nad krótkim życiem tego młodego bohatera. Uosabiał on podbój Dzikiego Zachodu, gdyż brał udział w ekspedycji wojskowej do stanu Utah, a także został łowcą bizonów. Jednocześnie od pierwszych dni wojny secesyjnej walczył w jej szeregach dając dowody niezwyklej odwagi i sprawnego dowodzenia. Biografia ta stała się pierwszym tomem trylogii zatytułowanej HISTORIA KAWALERII FEDERALNEJ USA 1861-1865, w której przedstawiłem początki powstania ochotniczych jednostek kawalerii oraz jej działania na wszystkich frontach wojny domowej. Indie przejechałem od Himalajów (Nepal) po krańce południowe. Miejsce narodzin Buddy (Lumbini) wywarło na mnie spore wrażenie. Czuć było wyraźnie siłę duchową promieniującą z tego miejsca odwiedzanego przez wielu wyznawców. Miejsca związane z Buddą były dla mnie ważne, a także inne ośrodki myśli i refleksji, jak np. Auroville. To niezwykle miejsce, rodzaj raju na ziemi, które powstało na jałowej pustyni. Pragnąłem także poznać miejsca związane z Jiddu Krishnamurtim (1895-1986), a szczególnie ogrody towarzystwa teozoficznego w Madrasie, gdzie wzrastał.

Niestety strajk na lotnisku Okęcie opóźnił nasz wylot, nie zdążyliśmy na samolot we Frankfurcie i do Madrasu (teraz Chennai) przylecieliśmy za późno. Filozofia Krishnamurtiego w olbrzymim skrócie sprowadzała się do stwierdzenia, że cyt.

"Prawda to kraina bez dróg. Żadna organizacja, żadna religia, żaden nauczyciel nie mogą do niej doprowadzić. Ludzie patrzą na świat przez pryzmat swoich myśli i swojej przeszłości. Tym samym jesteśmy niewolnikami myśli i czasu. Myśl jest zawsze ograniczona i nigdy nie odpowiada całkowicie rzeczywistości, prowadzi więc do cierpienia. Świadomość uczy odróżniania tego, co rzeczywiście jest, od tego, co na ten temat myślimy i w konsekwencji do prawdziwej wewnętrznej wolności. Wszelkie autorytety, religie, ideologie powodują jedynie budowanie kolejnych fałszywych konstrukcji myślowych. Tylko świadomość i obserwacja pozwalają dostrzec ich iluzję."

Krishnamurti mieszkał potem w Kaliforni, gdzie odwiedzało go wielu znanych ludzi filmu i polityki w poszukiwaniu odpowiedzi na dręczące ich pytania.

Studiowaniem historii i filozofii Indii zajmuję się nieprzerwanie od 1962 roku, zgromadziłem sporą bibliotekę na te tematy.

Afryka to przede wszystkim Egipt z jego starożytnym dziedzictwem, historią fascynujących odkryć archeologicznych i zachowanymi zabytkami. Jeździłem tam wielokrotnie, a kiedy już wszystko zwiedziłem nurkowałem na niezniszczonej jeszcze rafie w Marsa Alam. Podziwiałem podwodny świat mając w pamięci film o odkrytych niedawno w Aleksandrii zabytkach zatopionych przez morze. Już niedługo turyści w ogromnym przeszklonym pomieszczeniu będą mogli podziwiać ruiny antycznego miasta oraz inne zabytki pozostawione tam przez archeologów. W tym także pałac Kleopatry. Od projektu do realizacji jeszcze długa droga. Egipcjanie muszą uporać się z zanieczyszczeniem wody u brzegów Aleksandrii. Jeśli tego nie zrobią, przez szyby kapsuły nie będzie niczego widać! Na razie władze miasta zamknęły dopływ ścieków do zabytkowej części portu.

Do Maroka warto się tam wybrać z uwagi na ogromne zróżnicowanie krajobrazowe. Obok typowo śródziemnomorskiego wybrzeża mamy tam Góry Atlasu i Antyatlasu, piaszczyste i kamieniste pustynie oraz przepiękne wybrzeże atlantyckie. W XII wieku p.n.e. na tereny dzisiejszego Maroka przybyli Fenicjanie zakładając swoje faktorie handlowe. Tereny te zostały później przejęte przez Kartaginę, a po jej upadku w II wieku p.n.e. przez ponad 600 lat było tu Cesarstwo Rzymskie. Bogata historia, a co za tym idzie wiele zabytków z czasów Kartaginy i rzymskich. Ruiny samej Kartaginy zwiedzałem oczywiście w Tunezji, a Maroko przejechaliśmy wzdłuż i wszerz śladami dawnej świetności tego królestwa. Odwiedziłem wszystkie ważniejsze miasta wraz z ich zabytkami i bogatą historią. Krótki odpoczynek na wybrzeżu atlantyckim w Agadirze,

wyprawa kutrem rybackim na połów i uczta z własnoręcznie złowionych ryb pozostaną na zawsze w mojej pamięci.

Wspomnianą Tunezję odwiedziłem wraz z moją mamą w roku 2003.

Kartagina została założona w roku 814 p.n.e. przez kupców fenickich z Tyru, którzy uciekali na zachód przed zwierzchnictwem królów asyryjskich:

Asarhaddona i Assurbanipala. Doskonałe położenie na skrzyżowaniu najważniejszych szlaków handlowych spowodowało szybki rozwój tego miasta-państwa, które w III wieku p.n.e. zajmowało wybrzeże Morza Śródziemnego od Libii, aż do cieśniny gibraltarskiej, południową Hiszpanię, Baleary, Sycylię, Malte, Korsykę i większą część Sycylii. Źródłem bogactwa Kartaginy było w części rolnictwo, ale przede wszystkim handel, który kupcy punicycy praktycznie zmonopolizowali w zachodniej części basenu śródziemnomorskiego oraz na Atlantyku. Już w V wieku p.n.e. rozpoczęto lukratywny handel kornwalijską cyną oraz złotem i kością słoniową z Afryki Zachodniej. Statki ich docierały aż do dzisiejszego Sierra Leone. Niewiele pozostało z zabytków starożytnej Kartaginy. Długo chodziłem po tych ruinach przemieszanych resztkami panowania imperium rzymskiego. /fot. własna/



Wspaniała historia i bogactwo zabytków, głównie z czasów Rzymu i Bizancjum. Muzeum Bardo jest jednym na najwspanialszych, jakie zwiedzałem. Oprócz starożytności interesowałem się także przebiegiem działań wojennych po inwazji Amerykanów na Afrykę Północną w roku 1942.

Jedyna podróż, która nie wiodła mnie szlakami historii to ta do Afryki Południowej. Oczywiście historia odkryć tego kontynentu, a potem jego kolonizacji jest ciekawa i smutna, nie można od niej uciec przebywając w Afryce. Ale celem była przede wszystkim przyroda i dzikie zwierzęta. Kiedy w roku 1995 po raz pierwszy włączyłem internet na moim pierwszym komputerze trafiłem na kamery ulokowane w Parku Krugera w RPA. Rozciąga się on na 350 kilometrów wzdłuż granicy z Mozambikiem, ma ok. 60 kilometrów szerokości. Zajmuje powierzchnię powyżej 2 milionów hektarów. Znajduje się tam wiele rzek, które płyną wzdłuż całego parku (np. Sabie, Limpopo, Letaba). Kamery podglądały dziką zwierzynę na żywo i od początku przyciągnęły moją uwagę. Postanowiłem kiedyś pojechać właśnie w ten rejon, aby zobaczyć i sfotografować największe zwierzęta Afryki. Udało się to zrobić w 2010 roku.

Była to wyprawa wyjątkowa pod każdym względem. Długi lot z Amsterdamu do Kapsztadu, a potem jazda małym bussem w grupie 5. osobowej z polskim przewodnikiem-kierowcą wzdłuż wybrzeża do Johannesburga. Odwiedziny z grotach Cango pozwoliły nam zobaczyć, jak żyli ludzie w epoce kamienia, czyli 280 tys. lat temu. Ciekawy przyczynek do moich zainteresowań antropologicznych. W tej wyprawie brał udział mój przyjaciel Tomek, towarzysz podróży do Indii i Ameryki Południowej. Świetnym kompanem był też profesor Politechniki Gdańskiej Antek z małżonką. Okazało się, że mamy wspólnych znajomych wśród kadry naukowej Trójmiasta, a nasi dziadkowie byli budowniczymi Gdyni. Na dodatek znałem bardzo dobrze jego asystenta Mariusza, młodego, zdolnego naukowca. Niezwykły wprost zbieg okoliczności.

Park Krugera nie zawiódł moich oczekiwań, moim aparatem fotograficznym i kamerą HD "upolowałem" wszystkie wielkie zwierzęta buszu i sawanny. Potem odlecieliśmy samolotem do Zambii, aby podziwiać wodospady Wiktorii, a stamtąd przejechaliśmy autokarem do Zimbabwe, gdzie znajduje się druga część tych imponujących długością (blisko 2 km) wodospadów. Spore wrażenie zrobił też na nas rejs po rzece Zambezi w towarzystwie hipopotamów i dzikich słoni żerujących na brzegach tego rozległego akwenu. Jak wiadomo to wody tej rzeki tworzą imponujące kaskady Wiktorii. Większe emocje przyniósł rafting po tej rzece w rejonie bliskim wodospadom. Gwałtowny prąd przewrócił nasz ponton i niewiele brakowało do poznania na własnej skórze siły olbrzymich mas wody spadających z hukiem w przepaść 200. metrową.

Chciałem też spróbować skoków do wody na samej krawędzi wodospadu, gdzie była skalna niecka, a miejscowi przewodnicy za 100\$ doprowadzali turystów do tego miejsca. Leżało ono po zambijskiej stronie, a nam zabrakło czasu na dojście, gdyż jeszcze tego samego dnia musieliśmy przejechać do Zimbabwe.

<https://youtu.be/K-TEZXX7JFk> (mogłem tylko filmować te niezwykle skoki).



Tylu emocji nie dał mi rafting w Himalajach, choć i tam wpadłem do wody w jego trakcie. Była zimniejsza. Podobne wrażenia były w trakcie bardzo bliskich spotkań z lwami, słoniami i dzikimi bawołami.

Życie byłoby nudne, gdyby nie było wypełnione emocjami i przygodami. Nie brakowało ich i w moim życiu. Praca w ratownictwie wodnym przyniosła mi tyle dramatycznych przeżyć, że mógłbym je barwnie opisać, gdybym miał talent literacki. Fragment zawierający opis naszych prac studenckich w porcie i w innych miejscach autorstwa mego przyjaciela Krzysztofa oraz relacja z dramatycznej akcji ratowniczej (jednej z wielu) znajdują na str. 173-177 w moim e-booku genealogicznym http://zbigkurzawa.eu/rodzina_pekalski.pdf

Woda była także ważnym elementem moich podróży, a szczególnie nurkowanie. W wieku 24 lat zrobiłem pierwsze uprawnienia do nurkowania z aparatem powietrznym wydawane wówczas przez Ligę Obrony Kraju. W r. 1976 uprawnienia te zostały zweryfikowane i otrzymały status międzynarodowej organizacji płetwonurków. W tym czasie naturalnie wyjazdy zagraniczne nie leżały w moim zasięgu, ale po 1990 uprawnienia te były honorowane we wszystkich krajach.

Zakup nurkowego aparatu oddechowego w czasach rządów Gierka był dla mnie nieosiągalny, gdyż na rynku takiego sprzętu nie było. Jedynym jego producentem były Zakłady Mechaniki Precyzyjnej w Gdańsku-Oliwie i był to sprzęt zaliczany do produkcji wojskowej ściśle reglamentowanej.

Trzeba było sięgnąć po znajomości z czasów studiów w sopockiej WSE, dzięki którym sprzęt zakupiłem na mój ówczesny zakład pracy, czyli PKS. Nurkowanie w okolicznych jeziorach nie było wielką frajdą, gdyż woda w większości z nich była raczej mętna. Widoczność sięgała kilku metrów. Aby napełnić butle sprężonym powietrzem konieczne były znajomości, tym razem w straży pożarnej. Ponadto posiadając uprawnienia ratownika i płetwonurka

pomagałem im m.in. w akcji poszukiwania zwłok pod wodą. Straż w tym czasie posiadała niewielu wyszkolonych w tym zakresie ludzi, a aparaty powietrzne były używane głównie na lądzie w warunkach dużego zadymienia.

W czasie urlopu mój sprzęt przydał się do wyławiania zagubionych w wodzie elementów wyposażenia łodzi i jachtów na akwenie zespołu jezior Borzechowo-Szteklin. Można było na tym nieźle zarobić. Ale to jeszcze nie była wymarzona rafa koralowa. Wpierw poleciałem na 7 dni na Malte, na dłużej się nie dało z uwagi na obowiązki służbowe. Ale zdążyłem zwiedzić tę wyspę oraz sąsiednią Gozo, a także udać się szybkim promem na Sycylię. Na temat nurkowania na Malcie piszę na tej archiwalnej stronie.

<http://zbigkurzawa.eu/Malta/nurkowanie.html> . Rafy tam jednak zabrakło. W 2000 r. poleciałem do Hurghady w Egipcie, znowu tylko na 7 dni z uwagi na terminy w pracy. Snorkeling na pobliskich rafach pokazał, że już wtedy były zaśmiecone i zdegradowane. Dopiero wypłyniecie nieco dalej od hoteli pokazało lepsze rafy, ale tam nurkowaliśmy z butlami i można było zejść do głębokości 30 m. Młoda, szwedzka instruktorka zabrała naszą 15. osobową grupę na dno położone na głębokości 20 m i tam trzeba było wykonać podstawowe ćwiczenia, jak np. przedmuchanie maski. Dwóch uczestników, pewnie świeżo po kursie, od razu odpadło i musiało się wynurzyć. My popłynęliśmy w okolice dużej rafy rojących się od ryb. Pamiętam, jak zachwycony tym widokiem zaległem na dnie i nie chciałem wracać z tego cudownego świata.

Potem wracałem wielokrotnie do Sharm el Sheik i Marsa Alam.



Sharm el Sheik - 17 maj 2007

Nurkowanie nie jest bezpiecznym sportem. Oprócz doskonałego zdrowia i praktyki potrzebny jest spory bagaż wiedzy z wielu dziedzin. Także ataki rekinów nie są rzadkością w Morzu Czerwonym. Kiedy przybyłem do Marsa Alam w roku 2015, w taki sposób dzień wcześniej, zginął turysta niemiecki, który nawet nie nurkował, tylko pływał w strefie przybrzeżnej obok naszego hotelu BLUE REEF. Nie powstrzymało mnie to od zejścia pod wodę. Po to końcu przyleciałem na dwa tygodnie do Egiptu.

Liczne podróże miały także inne niebezpieczne strony. Jednego z moich towarzyszy podróży zabrała malaria mózgowa, inny został napadnięty i ograbiony w Afryce, cudem ocalał życie. W czasie jazdy przez Nepal nasz autobus został zatrzymany przez uzbrojonych po zęby partyzantów maoistowskich. Trzeba było zapłacić tzw. podatek rewolucyjny, więc nasz przewodnik szybko zebrał do kapelusza ok. 100 dolarów i dopiero wtedy mogliśmy ruszać dalej. Nocny rajd po barach Kapsztadu, Arequipy (Peru) czy New Delhi też mógł się skończyć nie najlepiej, ale koniecznym było poznać i tą ciemniejszą stronę tych miast.

Dla mnie ważne są przede wszystkim przygody intelektualne, poszukiwania sensu istnienia i odkrywanie zagadek wszechświata. Dlatego postanowiłem podsumować w tej książeczce wszystkie moje dokonania na tym polu i tym samym zamknąć rozdział filozoficzny w moim życiu.

Niektóre rozdziały mogą się okazać zbyt trudne w lekturze, można je śmiało pominąć i zmierzać do wniosków końcowych oraz do wizji przyszłości. W skrajnym przypadku wystarczy zapoznanie się z mottem początkowym (W. Szymborska) i końcowym (Mark Twain), aby uchwycić istotny sens tej pracy.

ROZDZIAŁ I

KOSMOLOGIA w PIGUŁCE

Problemy nieskończoności czasowej i przestrzennej wszechświata

- Religia chrześcijańska: „Na początku stworzył Bóg niebo i ziemię” (*Gen. 1,1*) – *creatio ex nihilo*
- Filozofia grecka: *ex nihilo nihil fit*
- Nauka: „Od zarania nauki nowożytnej do lat dwudziestych naszego wieku wśród uczonych panowało przeświadczenie, że u podłoża dociekań naukowych nad wszechświatem leżeć musi założenie o jego zarówno odwieczności jak i wieczności” (H. Eilstein, *Uwagi o kreacjonizmie na tle hipotezy Wielkiego Wybuchu*, [w:] *Szkice ateistyczne*, s. 255).
- Albert Einstein – stała kosmologiczna i „największy błąd życia”

Z niczego nic nie powstaje twierdził Lukrecjusz w dziele "**O naturze wszechrzeczy**", ale teza ta wywodzi się z filozofii greckiej od Melissosa z Samos. Dzisiaj wiemy, że Wszechświat ma naturę kwantową, a więc wszelkie zachodzące w nim procesy należy badać pod tym kątem. Próżnia nie jest nicością. Kwantowa próżnia zdecydowanie pozostaje czymś, i to czymś z gruntu tętniącym aktywnością. Mało tego, mamy prawo sądzić, że jej żywiołowe fluktuacje stanowią fundament fizycznej rzeczywistości. W każdym metrze przestrzennym pustej z pozoru przestrzeni, w skali mikroskopowej dochodzi do ciągłych fluktuacji energii. Ich emanacją są

wirtualne fotony noszące różną wartość energetyczną – tym większą im krócej cząstka istnieje. Jeśli pożyczona przez kwant energia okaże się dostateczna, może dojść do spontanicznej kreacji innych cząstek, najczęściej wirtualnej pary elektron-pozyton. Dlaczego nigdy nie zrodzi się samotny elektron albo samotny pozyton? Ponieważ cały proces musi odbyć się w zgodzie ze wszystkimi prawami fizyki, jak choćby zasadą zachowania momentu pędu czy zachowania ładunku. Cząstka pojawia się więc zawsze wraz ze swoją antycząstką, lustrzanym odbiciem, po spotkaniu z którym dochodzi do anihilacji i powtórnej emisji fotonu. A to wszystko dzieje się w niewyobrażalnie małym ułamku sekundy.

Należy sobie zadać pytanie trapiące filozofów od czasów Parmenidesa: czy w ogóle może istnieć coś, co nazwiemy niebytem? A może kosmos istnieje dlatego, że coś musi być, a natura nie znosi próżni? I wreszcie, czy w świetle tej wiedzy, zarzewiem wielkiego wybuchu nie mogła być właśnie wyjątkowa, jedyna w swoim rodzaju fluktuacja pierwotnej pustki?

Paradoks Olbersa (fotometryczny)

- Heinrich Olbers (1826): „Dlaczego nocą niebo jest ciemne?”
- Jeśli Wszechświat jest statyczny i nieskończony czasowo i przestrzennie oraz zawiera nieskończoną liczbę mniej więcej równomiernie rozmieszczonych gwiazd, to...
- obserwowana jasność gwiazdy (gęstość strumienia światła) maleje odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości ($I \sim 1/r^2$)...
- ... ale liczba gwiazd, jakie obserwujemy w dowolnym wycinku nieba rośnie proporcjonalnie objętości tego wycinka, a zatem do trzeciej potęgi odległości r^3 .
- Zatem nocne niebo powinno być przynajmniej tak jasne, jak powierzchnia Słońca.

Kosmiczna pustka i olbrzymie odległości dzielące galaktyki mówią nam, że tej próżni jest naprawdę zbyt wiele. Wiemy, że nasz Wszechświat nieustannie się rozszerza, a zatem istnieje jakiś horyzont zdarzeń, czyli granica czasoprzestrzeni podobnie, jak to jest w przypadku czarnych dziur,

W kosmologii horyzont ten nazywany jest *horyzontem kosmologicznym*. Odległość do horyzontu kosmologicznego jest więc równa promieniowi obserwowalnego Wszechświata. Ten promień wynosi 46 mld lat świetlnych, czyli średnica Wszechświata to 92 mld lat świetlnych.

W praktyce jednak nie możemy „sięgnąć” z obserwacjami aż tak daleko. Obecnie graniczną powierzchnią dostępną obserwacjom elektromagnetycznym (optyka, radio, promieniowanie X) jest powierzchnia ostatniego rozproszenia. Ponieważ światło podróżuje ze skończoną prędkością, to im bardziej odległy obiekt, tym widzimy go na wcześniejszym etapie jego ewolucji. Powierzchnia ostatniego rozproszenia to rejon Wszechświata, który, jakim go obserwujemy, był zaledwie około 500 tys. lat po Wielkim Wybuchu. Dalszych rejonów nie sposób zaobserwować, gdyż temperatura odleglejszych rejonów jest (a właściwie była w przeszłości) na tyle duża, że światło nie mogło przez nie swobodnie się propagować. W przyszłości jednak, jeśli uda się skonstruować „*neutrinowy teleskop*”, będziemy mogli sięgnąć do jeszcze odleglejszych rejonów — do powierzchni ostatniego rozproszenia neutrin.

Paradoks grawitacyjny

- Carl Neumann i Hugo von Seeliger (XIX w.)
- Według klasycznej teorii grawitacji Newtona wszystkie ciała przyciągają się do siebie.
- Dlaczego nie nastąpił kolaps grawitacyjny (tzn. dlaczego materia nie skupiła się w jednym miejscu?)
- Hipotezy:
 - h_1 : modyfikacja teorii Newtona (odpychanie grawitacyjne)
 - h_2 : w nieskończonym Wszechświecie nie istnieje wyróżnione centrum (ale wówczas pozostaje paradoks Olbersa)
 - h_2 nie jest poprawna: w nieskończonym Wszechświecie każdy punkt może być uznany za centrum

Grawitacja to temat tak rozległy, jak wieloświat. Jeśli dodamy do tego grawitację kwantową to temat ten stanie się oceanem niezgłębionych hipotez. W każdym razie grawitacja kwantowa to hipotetyczna teoria, która miałaby łączyć z sobą własności teorii grawitacji (czyli Ogólnej Teorii Względności Einsteina) oraz teorii kwantowych. Efekty grawitacyjne oraz kwantowe

są niezwykle istotne w naszym rozumieniu świata, natomiast w życiu „codziennym” (a nawet w najbardziej zaawansowanych laboratoriach) nie doświadczamy (lub nie mierzymy) ich równocześnie. Tzn. jesteśmy w stanie mierzyć bardzo subtelne efekty związane z teorią względności, natomiast nie mają one związku z mechaniką kwantową. Z kolei grawitacja nie ma wpływu na różne efekty kwantowe, które mierzymy i doświadczamy. Teorie fizyczne dzielą się na klasyczne i kwantowe; teorie względności (szczególna i ogólna) Einsteina są przykładami teorii klasycznych, tzn. są one deterministyczne i ich podstawowe równania mają jednoznaczne rozwiązania, w jednoznaczny sposób przewidujące ewolucję danego układu. Z kolei teorie kwantowe, np. mechanika kwantowa, to teorie, których równania pozwalają jedynie na obliczenie prawdopodobieństwa znalezienia się układu w jakimś stanie.

Teoria śmierci cieplnej Wszechświata

- Hermann von Helmholtz (1856)
- II zasada termodynamiki (Clausius 1850): ciepło przepływa zawsze od ciał cieplejszych do zimniejszych
- Entropia $S = Q/T$ jest niemalejącą funkcją stanu
- Entropia Wszechświata rośnie – gwiazdy promieniują energię w zimne obszary, więc gwiazdy tracą energię – wszystkie procesy we wszechświecie dążą do osiągnięcia stanu równowagi termodynamicznej, czyli stanu maksymalnej entropii
- Jeśli Wszechświat jest wieczny, to dlaczego nie nastąpił jeszcze stan śmierci cieplnej Wszechświata?

Wszelkie rozważania o śmierci cieplnej naszego Wszechświata nie mają sensu. Faktem bezspornym jest, że entropia układu rośnie i będzie rosła aż do rozpadu atomów i powstania swego rodzaju "zupy" złożonej z neutrin. W kwantowym świecie zmiana tego stanu może zajść skokowo i nasz Wszechświat z ułamku sekundy może znaleźć się w stanie skupienia, a następnie ekspansji, czyli wszystko rozpocznie się od nowa. Fluktuacje kwantowe są

nieprzewidywalne i łamią znane nam prawa fizyki. Po prostu nic nie wiemy o pierwotnym stanie kwantowym, ale o tym później.

Zasada kosmologiczna (kopernikańska)

- Ziemia nie zajmuje wyróżnionego miejsca we Wszechświecie
- Wszechświat wygląda tak samo niezależnie od kierunku, w którym patrzymy i jest to prawdą niezależnie od punktu, z którego wykonywane są obserwacje
- Prawa fizyki obowiązujące na Ziemi są ważne w całym Wszechświecie
- Zasada kosmologiczna dotyczy wielkoskalowej struktury Wszechświata – jest tym lepiej spełniona, im większe obszary Wszechświata rozważamy



Od Kopernika powinniśmy zacząć te rozważania, ale przecież przed nim były Upaniszady i całe wieki dociekań religijnych i filozoficznych o początkach naszego świata. Jednak idea heliocentryzmu długo musiała przebijać się przez opór przede wszystkim władz Kościoła, które używały słynnej inkwizycji do tępienia myśli Galileusza czy Giordano Bruno.

Nauka jednak zawsze zwycięża, choć przełamanie starych przesądów i utrwalaonych przez wieki idei nigdy nie jest łatwe. Obecnie czeka nas kolejna rewolucja w nauce, czyli zakwestionowanie jej najważniejszych paradygmatów. Otóż paradygmat naukowy musi być spójny pojęciowo i logicznie. A skoro wiemy już na pewno, że ponad 90% zawartości Wszechświata stanowi ciemna materia i także energia, których natury w żaden sposób nie możemy wyjaśnić, to nadeszła pora na nowy paradygmat. I taki jest cel tej pracy.

- 1666 – Isaac Newton: rozszczepienie światła (przepuszczając światło słoneczne przez mały otwór w zasłonie okiennej, a następnie przez pryzmat, zaobserwował barwne widmo słoneczne)
- 1802 - William Hyde Wollaston (1766–1828): obserwacje ciemnych linii w widmie słonecznym
- 1814 - Joseph von Fraunhofer (1787–1826): spektrometr, w widmie słonecznym kilkaset ciemnych prążków występujących w obszarach różnych barw
- 1834 - William Henry Fox Talbot (1800–1877) - rozróżnianie substancji chemicznych na podstawie ich widm
- 1859 - Gustav Robert Kirchhoff (1824–1887) i Robert Bunsen (1811–1899): wyjaśnienie pochodzenia ciemnych linii w widmie słonecznym jako rezultat absorpcji światła o określonej barwie przez różne pierwiastki.

Izaak Newton odkrył jedną z fundamentalnych zasad wszechświata i jednocześnie opisał oddziaływanie grawitacyjne ciał masywnych. Z dzisiejszej perspektywy trudno nam sobie uświadomić wagę tego przełomu. Oto ludzki umysł zdołał pojąć, że dokładnie takie same siły oddziałują na każdy obiekt we wszechświecie – od kamienia wystrzelonego z procy, po planety i odległe gwiazdy – raz na zawsze **łącząc fizykę obecną na Ziemi z fizyką nieba**. Sir Izaak Newton z miejsca został okrzyknięty bohaterem nauki, ojcem fizyki, autorytetem nad autorytetami. Jego teorie są żywe do dzisiaj, gdyż są wystarczające do obliczania orbit ciał niebieskich i grawitacji. Jednak czasami potrzebne są korekty tych rachunków uwzględniające efekty relatywistyczne. Według wspomnień Newtona, początek jego odkryć przypadł na młode lata 1665–67, kiedy przebywał on w rodzinnym domu z powodu zawieszenia zajęć na uczelni w Cambridge podczas epidemii dżumy. Wtedy właśnie odkrył rachunek różniczkowy i całkowity, (które nazywał rachunkiem fluksji i fluent), zaczął rozmyślać nad przyczyną ruchu ciał niebieskich oraz prowadził doświadczenia z optyki. Pierwsze sukcesy odniósł właśnie w optyce, konstruując teleskop zwierciadlany (teleskop Newtona); dzięki temu 1672 został członkiem Towarzystwa Królewskiego w Londynie.

Ucieczka galaktyk



- Edwin Hubble (1929) – jedno z największych odkryć naukowych dwudziestego wieku
- Przesunięcie ku czerwieni linii widmowych odległych galaktyk (*ang. red shift*)
- Badania przy użyciu 2,5 metrowego teleskopu na Mont Wilson w Arizonie: linie widmowe odległych galaktyk są systematycznie przesunięte w stronę większych długości fal, czyli w stronę czerwieni, w stosunku do tych, które są obserwowane w laboratorium

Prawo Hubble'a jest matematyczną interpretacją astronomicznego zjawiska, potocznie określanego, jako „ucieczka galaktyk”, a objawiającego się tym, że światło niemal wszystkich galaktyk jest przesunięte ku czerwieni. Im większa odległość do danej galaktyki, tym przesunięcie jej widma ku dłuższym falom jest większe. Przez analogię z prawem Dopplera można stwierdzić oddalanie się dowolnej galaktyki względem pozostałych. Wnioskuje się na tej podstawie, że musiały dawniej znajdować się w jednym miejscu (bardzo blisko siebie), a ruch wszystkich został zapoczątkowany przez Wielki Wybuch.

Prawo Hubble'a

- Jeżeli przesunięcie to zinterpretujemy jako optyczny efekt Dopplera, to możemy wówczas wywnioskować, że galaktyki oddalają się od siebie. Pomiar przesunięcia ku czerwieni pozwala określić prędkość ucieczki galaktyk. Prawo Hubble'a stwierdza, że względna prędkość dowolnych dwóch galaktyk jest proporcjonalna do odległości między nimi:

$$v = H \times r$$

H - stała Hubble'a

Prawa spektroskopii Kirchhoffa

1. Każdemu pierwiastkowi odpowiada charakterystyczne widmo.
2. Każdy pierwiastek zdolny jest absorbować promieniowanie, które może emitować.
 - Początek nowej nauki — astrofizyki
 - Badanie widma światła (promieniowania elektromagnetycznego) stanowi współcześnie jedną z podstawowych metod astronomii obserwacyjnej

Efekt Dopplera

- 1842 - J. Ch. Doppler (profesor matematyki z Pragi)
- Zmiana obserwowanej długości fali (dźwięku lub światła) w przypadku, gdy jego źródło fal porusza się względem obserwatora.
- Dla źródła spoczywającego: $\lambda = cT$
- Dla źródła oddalającego się prędkością v : $T' = T + vT/c$
- Długość fali światła emitowanego przez źródło: $\lambda = cT$
- Długość fali światła przybywającego do O : $\lambda' = cT'$
$$\lambda'/\lambda = T'/T = 1 + v/c$$
- Efekt Dopplera wykorzystuje m.in. policja (radar)

Teoria Wielkiego Wybuchu



- Termin „Wielki Wybuch” (ang. *Big Bang*) wprowadził Fred Hoyle w 1965 roku w cyklu audycji radiowych, których tematem była dyskusja między zwolennikami kosmologii stanu stacjonarnego a zwolennikami koncepcji rozszerzającego się Wszechświata
- 13,7 miliardów lat temu cała materia była skupiona w jednym punkcie (początkowej osobliwości) o ekstremalnych wartościach temperatury (i energii), ciśnienia i gęstości, nastąpiła ekspansja – Wszechświat nieustannie się rozszerza i stygnie (temperatura jest odwrotnie proporcjonalna do rozmiarów Wszechświata)

Promieniowanie mikrofalowe tła



1965 – Arno Penzias i Robert Wilson (Bell Laboratories, New Jersey) przeprowadzali test anteny radiowej do komunikacji z sondą Echo, satelitą służącym do badania warunków w najwyższych warstwach atmosfery

Odkrycie mikrofalowego promieniowania o długości fal $\lambda = 2,35$ cm izotropowo wypełniającego Wszechświat

- Gamow, Alpher, Hermann (1948): wszechświat powinien być kiedyś bardzo gęsty i wypełniony promieniowaniem o wysokiej temperaturze.
- Promieniowanie mikrofalowe jest pozostałością po bardzo wczesnym etapie ewolucji Wszechświata ($T = 3000$ K)
- Wcześniej materia była nieprzezroczysta dla fotonów (fotony oddziaływały ze zjonizowanym gazem wodorowo-helowym)

Standardowy model ewolucji kosmologicznej (teoria Wielkiego Wybuchu)

- Wszechświat powstał ok. 13,7 miliarda lat temu w gorącym wielkim wybuchu
- Wszechświat rozszerza się i stygnie
- Wyróżnia się 5 etapów ewolucji Wszechświata:

1. Era Plancka (kwantowej grawitacji)

- Od $t = 0$ do $t = 10^{-43}$ s („prefizyczne” stadium ewolucji Wszechświata – *terra incognita*):
- Zgodnie z ogólną teorią względności (GTR) Wszechświat rozpoczął się od początkowej osobliwości (wymiary przestrzenne i czasowe Wszechświata wynosiły zero, temperatura i gęstość materii były nieskończone)
- O erze Plancka niewiele wiadomo, ponieważ przy gęstości materii ok. 10^{94} g/cm³ przestają obowiązywać znane prawa fizyki
- Potrzebna jest synteza mechaniki kwantowej (QM) z GTR – kwantowa teoria grawitacji

„Pomimo swej nazwy, teoria Wielkiego Wybuchu nie dotyczy wcale samego wybuchu. W rzeczywistości jest tylko teorią jego następstw. Równania tej teorii opisują, w jaki sposób pierwotna kula ognista rozszerzała się, ochładzała i zagęszczała, tworząc galaktyki, gwiazdy i planety. Samo to jest już ogromnym osiągnięciem. Niemniej standardowa teoria Wielkiego Wybuchu nie mówi nic o tym, co wybuchło, dlaczego wybuchło ani co działo się przedtem” (Alan H. Guth, *Wszechświat inflacyjny. W poszukiwaniu nowej teorii pochodzenia kosmosu*, Warszawa 2000, s. 15).

2. Era hadronowa

- od progu Plancka ($t = 10^{-43}$ s) do $t = 10^{-4}$ s:
- $\rho = 10^{94}$ g/cm³, $T = 10^{33}$ K, $r = 10^{-33}$ cm
- Plazma kwarkowo-gluonowa (swobodne kwarki i gluony) – obecnie istnieją one w stanie uwięzionym w hadronach i mezonach
- Powstają hadrony (cząstki ciężkie, m.in. nukleony - proton i neutron, piony i antyhadrony) – kwarkowo-hadronowe przejście fazowe
- Istniała czasoprzestrzeń, w której hadrony się poruszały

3. Era leptonowa

- Od $t = 10^{-4}$ s do $t = 10$ s
- $\rho = 10^{14}$ g/cm³, $T = 10^{12}$ K
- Leptony (np. elektrony, neutrina)
- Gdy $t = 2$ s od Wielkiego Wybuchu neutrina przestały oddziaływać z resztą materii – powstaje tło neutrinowe
- Wszechświat składa się z leptonów, tła neutrinowego i czasoprzestrzeni

4. Era promienista

- Od $t = 10$ s do $t = 1$ mld lat po Wielkim Wybuchu:
- Przewagę nad materią korpuskularną uzyskuje promieniowanie elektromagnetyczne
- Ok. milion lat po Wielkim Wybuchu z cząstek elementarnych powstają atomy
- Wszechświat staje się nieprzezroczysty dla promieniowania elektromagnetycznego, które tworzy kosmiczne promieniowanie tła (promieniowanie reliktowe) odkryte w roku 1965 przez Penziasa i Wilsona
- Istnieją atomy (głównie H – ok. 75% i He – ok. 25%), promieniowanie neutrinowe, promieniowanie reliktowe oraz czasoprzestrzeń

5. Era galaktyczna

- Od $t = 1$ mld lat do chwili obecnej
- Era kształtowania się gwiazd i galaktyk (każda galaktyka składa się z miliardów gwiazd)
- W gwiazdach powstają ciężkie pierwiastki (w gwiazdach istnieje wystarczająco duże ciśnienie do zainicjowania spontanicznych reakcji jądrowych: synteza wodoru w hel, w późniejszym etapie ewolucji gwiazdy – następuje przemiana helu w węgiel, azot, krzem, fosfor i inne pierwiastki istotne m.in. dla ewolucji biologicznej)
- „Każdy atom węgla w naszym ciele powstał w gwiazdach” (J. Barrow, *Początek Wszechświata*, s. 26).

Teoria inflacji

- Alan Guth (1979)
- Teoria Wszechświata inflacyjnego jest uzupełnieniem Modelu Standardowego dla bardzo wczesnych faz ewolucji Wszechświata i wyjaśnia dlaczego jest:
 1. płaski (euklidesowy)
 2. jednorodny
- W od $t = 10^{-35}$ s do $t = 10^{-32}$ s faza inflacyjna – wykładnicze rozszerzanie się Wszechświata – Wszechświat rozszerzył się o współczynnik 10^{30} (lub 10^{50}), czyli tyle ile w ciągu pozostałej 13,7 mld lat trwającej ewolucji

1917 – Einstein stosuje równania ogólnej teorii względności do rozważań nad Wszechświatem – początek kosmologii relatywistycznej

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

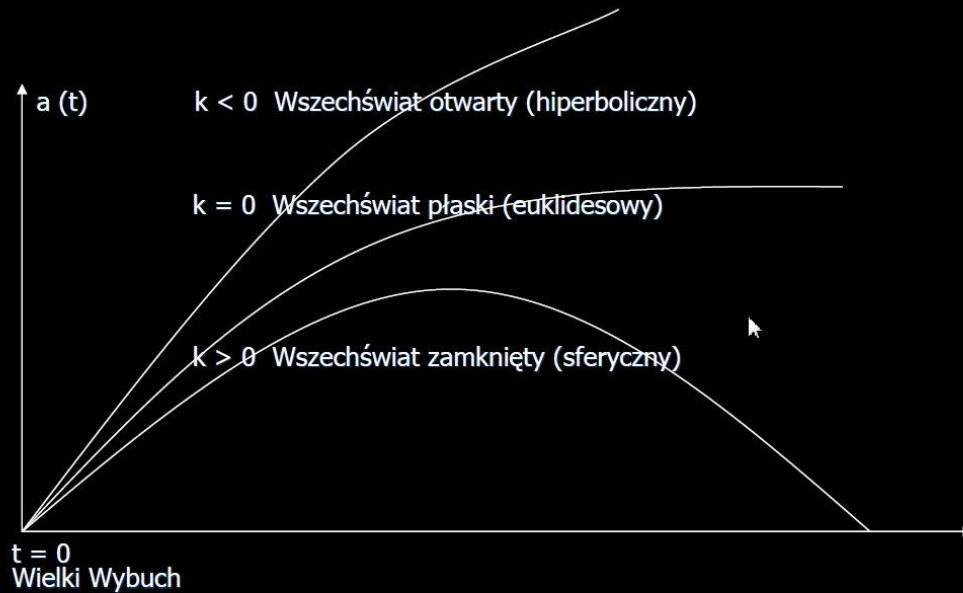
Równania Friedmanna

- 1917 r. W. de Sitter - znalazł rozwiązanie równań Einsteina, z którego wynikało przesunięcie ku czerwieni
- 1922 Aleksander Friedmann – ogólne jednorodne i izotropowe rozwiązanie równań Einsteina opisujące rozszerzanie się Wszechświata
- Równanie Friedmanna - podstawa współczesnych teorii kosmologicznych

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3} \rho - \frac{kc^2}{a^2}$$

$a(t)$ - czynnik skali Wszechświata (miara tempa ekspansji), G - stała grawitacji, ρ - gęstość materii, k – krzywizna (opisuje geometrię Wszechświata)

Modele Friedmanna



Modele Friedmanna a geometria Wszechświata

krzywi- zna	geometria	suma kątów trójkąta	stosunek obwodu okręgu do średnicy	Wszechświat	przyszłość Wszechświata
$k > 0$	<u>Riemanna</u> (sferyczna)	$> \pi$	$< \pi$	zamknięty	kolaps grawitacyjny
$k = 0$	Euklidesa (płaska)	$= \pi$	$= \pi$	płaski	wieczna ekspansja
$k < 0$	<u>Łobaczewskiego</u> (hiperboliczna)	$< \pi$	$> \pi$	otwarty	wieczna ekspansja

Teoria stanu stacjonarnego

- Hermann Bondi, Thomas Gold, Fred Hoyle (1948): koncepcja usiłująca uniknąć pierwotnej osobliwości
- Hipoteza: w miarę, jak galaktyki oddalają się od siebie, w pustych obszarach powstają stale nowe zbudowane z ciągle tworzonej materii (ok. 1 cząstki na km^3 na rok; 1 atom wodoru na m^3 na miliard lat): liczba galaktyk na jednostkę objętości powinna być taka sama zawsze i wszędzie we wszechświecie. Wszechświat jest niezmienny w czasie — zawsze taki sam.

- „Gdyby materię pochodzącą ze wszystkich galaktyk i gwiazd rozproszyć równomiernie w dzisiejszym Wszechświecie, to w każdym metrze sześciennym znalazłby się mniej więcej jeden atom wodoru. Jest to o wiele doskonalsza próżnia, niż kiedykolwiek mogłaby być wytworzona w ziemskim laboratorium. Nasza przestrzeń jest głównie właśnie — pustą przestrzenią” (Barrow, Początek wszechświata, s. 53).

- wiek Wszechświata — 13,7 mld lat
- dinozaury — 230 mln lat temu
- najstarsze skamieniałe bakterie — 3 mld lat
- Układ Słoneczny i Ziemia — 4,6 mld lat

- Droga Mleczna — dysk o średnicy 80 000 i grubości 6000 lat świetlnych, $M = 100$ miliardów $M_{\odot}$
- Układ Słoneczny — ok. 30 000 lat świetlnych od centrum, dysk wiruje 250 km/s
- Najbliższa gwiazda — Proxima Centauri — 4 lata świetlne
- Słońce jest przeciętną gwiazdą na brzegu jednego z ramion galaktyki spiralnej ok. 35 000 lat świetlnych o jej centrum.

Choć obserwując Alfa Centauri gołym okiem, wydaje się, że jest to jedna gwiazda, w rzeczywistości to system gwiazd, składający się z trzech obiektów. Dwa z nich - Alfa Centauri A oraz Alfa Centauri B, tworzą razem układ podwójny. Trzecia gwiazda - Proxima Centauri, to czerwony karzeł, otaczający je po dalekiej orbicie. Wszystko wskazuje na to, że Proxima Centauri jest grawitacyjnie uzależniona od dwóch pozostałych gwiazd, jednak ze względu na dzielącą nas odległość od tego układu, są to niepotwierdzone domysły. Wokół Proximy Centauri, czyli najmniejszej z trójki wymienionych gwiazd, krąży planeta Proxima Centauri b o masie 1,3 masy Ziemi. Obiekt ten orbituje około 7 milionów kilometrów od swojej gwiazdy. Ze względu na słabsze właściwości Proximy Centauri, planeta ta może się znajdować w jej ekosferze, co nie wyklucza występowania tam wody, mogącej stworzyć odpowiednie warunki do życia. Proxima Centauri b została odkryta stosunkowo niedawno - w 2016 roku.

Stała kosmologiczna

- 2000 r. – odkrycie, że galaktyki oddalają się coraz szybciej
- Niezgodność z Modelami Friedmanna
- Hipoteza: stała kosmologiczna (którą Einstein wprowadził do swoich równań i uznał za „największy błąd w życiu”) ma niezerową wartość, co oznacza wprowadzenie grawitacyjnego odpychania się galaktyk na wielkich odległościach

Naukowcy z Uniwersytetu w Edynburgu zaprojektowali eksperyment, który wykorzysta fale grawitacyjne. Ma on na celu określenie prędkości rozchodzenia się tych fal w przestrzeni. Według obliczeń edynburskich badaczy, jeśli okaże się, że ich propagacja następuje z prędkością światła, wykluczy to alternatywne hipotezy grawitacyjne, związane w ciemną energią i uzna istnienie einsteinowskiej stałej kosmologicznej. Jeżeli zaś ich prędkość będzie inna – teoria Einsteina będzie wymagała weryfikacji.

I tak poznaliśmy w największym skrócie elementarne cegiełki współczesnej kosmologii. Są to podstawy niezbędne do dalszej lektury.

O najnowszych odkryciach w tej dziedzinie będzie mowa w dalszych rozważaniach.

Drugą w kolejności najważniejszą dziedziną nauki jest teoria kwantów. Z tego względu również zostanie omówiona na początku tej pracy.

2_TEORIA KWANTÓW

Mechanika kwantowa nie ma absolutnie żadnego sensu (Roger Penrose)

Odkrywanie fascynującego świata kwantów rozpoczęło się z chwilą odkrycia falowej natury promieni X dokonanej przez fizyków niemieckich w roku **1912**. To odkrycie pociągnęło za sobą lawinę dalszych badań w wyniku, których Arthur Compton wyjaśnił istotę kwantów światła. Niels Bohr odbierając w roku 1922 nagrodę Nobla powiedział jednak, że teoria kwantów światła jest jedynie "matematycznym zabiegiem". Dopiero po dwóch latach musiał uznać teorię Comptona za słuszną. Okazało się wkrótce, że właściwości falowe mają także inne cząstki, a nawet obiekty bardziej złożone.

Wcześniejszą datę podają inne źródła. Za dzień narodzenia mechaniki kwantowej jest uważany **14 grudnia roku 1900**.

Tego dnia, na posiedzeniu Niemieckiego Towarzystwa Fizycznego w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Berlińskiego czterdziestodwuletni profesor zwyczajny tego uniwersytetu, Max Planck wygłosił referat pt "*O teorii prawa rozkładu energii w widmie normalnym*".

Odkrycie mechaniki kwantowej spowodowało przewrót naukowy na miarę teorii względności Einsteina. Ta teoria zrywała z setkami lat myślenia o naturze czasu i przestrzeni, które dotychczas postrzegane były, jako stałe i absolutne. O tym, jak połączyć ogólną teorię względności z teorią kwantów naukowcy zastanawiają się już ponad sto lat. Inną kluczową kwestią jest pomiar w mechanice kwantowej.

W mechanice klasycznej, jeśli podamy położenie i pęd lub prędkość punktu materialnego, to jego stan w danej chwili jest całkowicie określony.

Pomiar może zmienić te parametry.

Na przykład, mierząc prędkość pocisku przy pomocy wahadła balistycznego, hamujemy bieg pocisku. Można też pomiar przeprowadzić innymi metodami tak, że ani pęd, ani położenie pocisku nie zostaną zaburzone.

Oczywiście każdy konkretny pomiar wprowadza jakieś zaburzenie, ale przez odpowiedni dobór metody pomiaru możemy to zaburzenie uczynić mniejszym lub nieistotnym.

W mechanice kwantowej sytuacja jest znacznie bardziej skomplikowana. Oprócz ograniczeń wynikających z niedoskonałości zastosowanej metody pomiaru, są jeszcze ograniczenia wynikające z praw Przyrody

- Niektóre pary wielkości nie dadzą się jednocześnie zmierzyć. Na przykład, jakkolwiek pomysłowy byłby eksperymentator, nie wymyśli metody, która pozwoliłaby jednocześnie i z dowolną dokładnością zmierzyć x-ową składową wektora położenia cząstki i x-ową składową jej wektora pędu.
- Pojedynczą wielkość da się w zasadzie zmierzyć z dowolną dokładnością, ale jeżeli mamy kilka układów w tym samym stanie, to na ogół dla każdego z nich pomiar da inny wynik. Zwykle nie da się więc przewidzieć wyniku pomiaru znając (dokładnie!) stan układu.
- Nawet, jeżeli układ jest w takim stanie, że potrafimy dokładnie przewidzieć wynik pomiaru jakiejś wielkości, to zwykle nie można gwarantować, że stan układu po pomiarze będzie taki sam jak przed pomiarem. W szczególności ponowny pomiar wielkości, która przedtem była dobrze określona, może już dać zupełnie inny wynik.

Dla człowieka wychowanego na klasycznej fizyce, każde z tych stwierdzeń jest wielkim odkryciem lub wielkim błędem. Oba te stanowiska bywały bronione przez największych fizyków. Obecnie jest prawie powszechnie przyjęte, że do celów praktycznych dzisiejsza mechanika kwantowa jest dobra. Niektórzy sądzą jednak, że jest jeszcze do odkrycia jakaś nowa interpretacja, dzięki której ta teoria stanie się łatwiejsza do przyjęcia, a może i poszerzy zakres stosowalności.

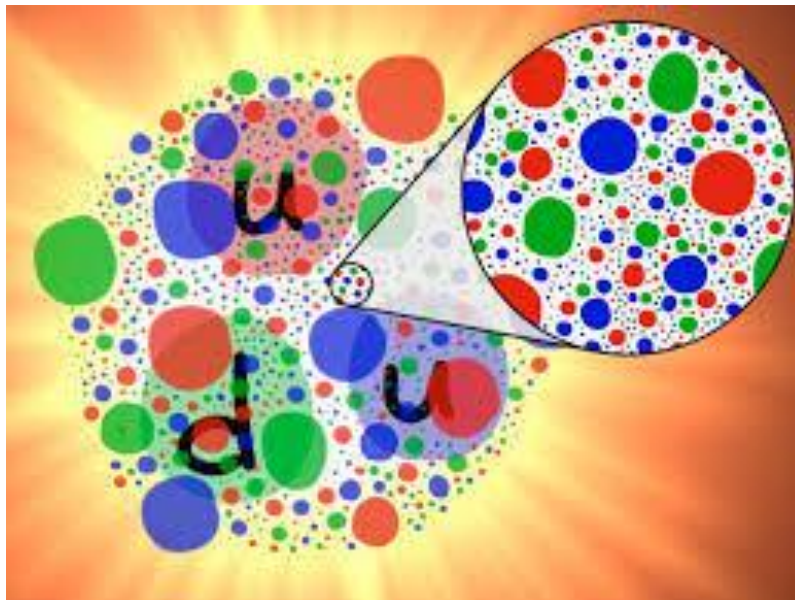
Jeszcze trudniejszy jest tzw. fundamentalny problem mechaniki kwantowej, który całkowicie wywrócił nasze tradycyjne postrzeganie świata zewnętrznego. Czy nasz świat istnieje bez obserwatora? Czy to, co widzimy, jest realnie istniejącą rzeczywistością? Jest moim zdaniem pewne, że nasz świat jest w istocie zupełnie inny niż to, co odbierają nasze zmysły. Nie mógłby też istnieć bez obserwatora, jakkolwiek byśmy rozumieli to pojęcie. Te zagadnienia to także fundamentalne problemy filozofii, która również przez blisko sto lat nie potrafiła odnieść się do świata, którym rządzą prawa mechaniki kwantowej. Dlatego trzeba tutaj przedstawić te wszystkie problemy w ujęciu filozoficznym z punktu widzenia zarówno filozofii Zachodu, jak i myśli filozoficznej Wschodu. Głównym, bowiem celem będzie wypracowanie teorii, która da nam głębsze rozumienie Natury, niż sama tylko abstrakcyjna mechanika kwantowa.

Na temat teorii kwantów będę tutaj mówił tylko tyle, ile potrzeba do zrozumienia podstawowych pojęć. W spisie literatury znajduje się wiele prac na ten temat. Zachęcam do samodzielnej lektury, chociaż prace te nie zawsze są napisane przystępnie dla laika. W dziale literatury Teorii Kwantów na mojej stronie wymieniam ok. 25 książek popularno-naukowych, które są napisane przystępnym językiem i dają szeroką wiedzę na temat mechaniki kwantowej w zakresie wystarczającym dla amatora.

Czytałem niedawno pracę o chromodynamice kwantowej (QCD) z bolesnym trudem przebijając się przez bardzo trudny tekst. Podstawą QCD są dwie tezy.

- **Uwięzienie koloru**, które oznacza, że siła pomiędzy kwarkami nie maleje, gdy są rozdzielone. Z tego powodu potrzeba nieskończenie wiele energii, żeby rozdzielić dwa kwarki. Pozostają one na zawsze związane w hadronach, takich jak proton czy neutron. Chociaż jest analitycznie nieudowodnione, uważa się, że zjawisko uwięzienia jest prawdziwe, gdyż wyjaśnia porażkę poszukiwań wolnych kwarków i jest łatwe do zademonstrowania w chromodynamice kwantowej.
- **Swoboda asymptotyczna**, która oznacza, że w wysoko energetycznych reakcjach kwarki i gluony oddziałują bardzo słabo. Owo przewidywanie QCD zostało po raz pierwszy odkryte we wczesnych latach 70. przez Davida Politzera oraz Franka Wilczka i Davida Grossa. Za swoją pracę zostali oni nagrodzeni w 2004 roku nagrodą Nobla z fizyki.

Z pracy tej dowiedziałem się też, że sfotografowano pojedyncze kwarki i gluony stosując bardzo wyrafinowane techniki. Tylko jak, skoro są one niepodzielne? Trzeba było wniknąć do wnętrza hadronów. Trudno wejść w świat tak mały, a jeszcze trudniej go zrozumieć.



Można śmiało powiedzieć, że nikt nie rozumie mechaniki kwantowej (Richard Feynman)

3_ FILOZOFIA KWANTOWA

Rozpoczynając temat filozofii kwantowej (Quantum Philosophy- **QP**) powinniśmy ją w miarę precyzyjnie zdefiniować. A więc postawmy zasadnicze pytania.

- 1/ Czy QP jest częścią filozofii klasycznej?
- 2/ Czym różni się QP od filozofii cyfrowej (Digital Philosophy- DP)
- 3/ Na jakie pytania winna odpowiadać QP?

Teoria kwantów stanowi mały wycinek fizyki atomowej, a ta z kolei jest niewielkim fragmentem nauki współczesnej. Czy jest więc sens, aby tworzyć odrębne filozofie dla poszczególnych fragmentów nauki?

Wittgenstein uważał, że filozofia nie może przyswoić sobie celów i metod nauki. Trzeba też wyraźnie rozdzielać elementy empiryczne od apriorycznych. Formułując prawa przyrody w ramach ograniczenia danej teorii fizycznej dokonujemy procesu indukcji, tj. przyjmujemy najprostsze prawo dające się pogodzić z naszym doświadczeniem. Następnie na mocy zasady indukcji stosujemy to prawo, jako podstawę przewidywania. Zakładamy, że przyroda jest prosta i jednolita, lecz założenie to nie może mieć uzasadnienia logicznego. Takie podejście określamy, jako instrumentalistyczną koncepcję nauki. Wittgenstein krytykował scjentyzm rozumiany, jako fałszywy kult nauki, upatrując w nim przyczyny upadku kultury. Takie podejście ograniczało rolę filozofii do poddawania krytyce koncepcji, że tylko nauka, a w szczególności fizyka, może powiedzieć nam to, co rzeczywiste. Podobne stanowisko zajmowało Koło Wiedeńskie, do którego należał też Wittgenstein. Ale głoszony przez nich empiryzm logiczny nie spełnił oczekiwań i dzisiaj jest to idea martwa. W obliczu gwałtownego przyspieszenia odkryć naukowych potrzebna nam jest nowa filozofia nauki, a jej ramach powinna rozwijać się filozofia kwantowa. Zmuszeni, zatem jesteśmy do pozostania przy interpretacji kopenhaskiej z roku 1927 sformułowanej przez grupę fizyków kwantowych pod kierownictwem Nielsa Bohra. Niestety niewiele ona wnosi do filozofii kwantowej oprócz stwierdzenia takich faktów fizycznych jak:

- 1/ komplementarności cząstek, co oznacza że cząstki bywają bytami różnymi równocześnie-raz falą, a raz cząstką. Ostatnie doświadczenia pokazały, że wyemitowany elektron, jeśli ma dotrzeć do celu przez jedną szczelinę to przedostaje się przez nią jako cząstka. Jeśli ma do dyspozycji dwie szczeliny w

przeszkodzie położone obok siebie, to nie wybiera żadnej z nich, lecz przenika przez obie jednocześnie -jako fala.

2/ zjawisko nieoznaczoności odkryte przez Heisenberga. Nie możemy jednocześnie w tym samym czasie określić pędu i położenia cząstki, albo spinu i pędu.

3/ świat kwantowy jest probabilistyczny, co oznacza, że przed pomiarem danej własności cząstek zmierzona zmienna nie ma żadnej wartości. Wartość tą ustala dopiero pomiar.

4/ aby obserwować zjawiska atomowe i subatomowe musimy je zaburzać.

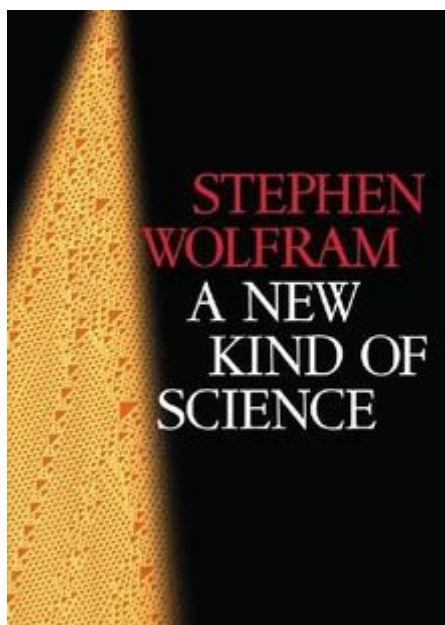
Kiedy nie obserwujemy atomów, to ich po prostu nie ma.

Einstein krytykował takie podejście i dlatego stworzył słynny paradoks, który miał unaocznic fałsz interpretacji kopenhaskiej. Paradoks ten zwie się EPR (od nazwisk jego twórców) i dotyczy cząstek zwanych singletonami. Są to cząstki, które mają precyzyjnie ustaloną własność wspólną. Jeśli badamy cechę jednej, to wynik tego badania daje nam natychmiastową informację o stanie drugiej niezależnie od odległości. Cząstki mogą być w innych galaktykach, a mimo to osiągniemy ten sam efekt. Einstein uważał to za błąd w teorii kwantów, a to właśnie jego rozumowanie zostało obalone w roku 1964 przez genialnego fizyka irlandzkiego Johna Bella. Udowodnił on, że tzw. realizm lokalny, zakładany przez krytyków teorii kwantów, w samym świecie kwantów nie istnieje.

Potwierdził tym samym, że cząstki mogą się komunikować nielokalnie i na wielkie odległości natychmiastowo. Ostatecznie wszelkie wątpliwości rozwiązały doświadczenia laboratoryjne, które udowodniły fakt istnienia splątania kwantowego. A więc nasz świat jest nielokalny mogą, zatem na niego wpływać zdarzenia zachodzące w zupełnie innych światach odległych nawet o miliardy lat świetlnych. Paradoks EPR zamiast ośmieszyć teorię kwantów, przyczynił się do jej ugruntowania. Konsekwencje filozoficzne splątania kwantowego są bardzo daleko idące, a jego praktyczne zastosowanie już staje się faktem. Splątanie kwantowe nie jest więc mistyfikacją (tak sądzi nadal wielu fizyków i filozofów), lecz faktem przyrodniczym, który już znalazł zastosowanie techniczne w teleportacji kwantowej, w kryptografii kwantowej oraz w technicznych próbach budowania bramek logicznych dla przyszłych komputerów kwantowych. Całkiem niedawno fizykom udało się wprowadzić w stan splątania pięć fotonów jednocześnie, co oznacza krótszą drogę nie tylko do komputerów, ale i do kwantowej teleportacji.

Przejdźmy teraz do problematyki cyfrowej filozofii (DP) i związanej z nią mechaniki cyfrowej, gdyż-jak się przekonamy-mają one ze sobą wiele wspólnego. Podstawy teoretyczne DP są mocno ugruntowane i opierają na założeniu skończoności przyrody (Finite Nature-FN), co oznacza, że wszystkie

wielkości fizyczne włączając w to czas i przestrzeń są dyskretne i skończone. Teoria kwantowa także zakłada, że mamy do czynienia z dyskretnym charakterem czasoprzestrzeni na poziomie stałej Plancka tj. 10^{-33} . To w tym mikroświecie ma trwać nieustanny proces obliczeniowy, który kreuje obserwowalną rzeczywistość. Podobnie uważa Stephen Wolfram w swoim dziele ***A new Kind of Science***, które jest zupełnie nowym spojrzeniem na nasz świat.



Nie czas i miejsce na omawianie całości tego dzieła. Można je przeglądać online po zarejestrowaniu się w serwisie autora. lektura tego obszernego (1200 str) tomu jest niełatwa, ale inspirująca. Trudno mi jest pojąć do końca ideę automatów komórkowych, ale pogląd, że Wszechświat jest siecią przyczynową (causal network) wydaje się być zupełnie oczywisty i jest błyskotliwie wyjaśniony.

Pozostańmy zatem przy rozdziale IX, który traktuje po podstawach fizyki. Jego zawartość jest naprawdę fascynująca. Wystarczy rzucić okiem na poniższy spis treści, aby uświadomić sobie, że mowa jest o rzeczach naprawdę podstawowych, także dla filozofii kwantowej.

Section 1: The Problems of Physics

Problemy fizyki

Section 2: The Notion of Reversibility

Pojęcie odwracalności

Section 3: Irreversibility and the Second Law of Thermodynamics

Nieodwracalność i druga zasada termodynamiki

Section 4: Conserved Quantities and Continuum Phenomena

Wielkości zastane i zjawisko continuum
Section 5: Ultimate Models for the Universe
Ostateczne modele Wszechświata
Section 6: The Nature of Space
Natura Kosmosu
Section 7: Space as a Network
Wszechświat jako sieć
Section 8: The Relationship of Space and Time
Związek pomiędzy czasem a przestrzenią
Section 9: Time and Causal Networks
Czas i sieci przyczynowe
Section 10: The Sequencing of Events in the Universe
Kolejności zdarzeń we Wszechświecie
Section 11: Uniqueness and Branching in Time
Wyjątkowość i rozgałęzienia czasu
Section 12: Evolution of Networks
Ewolucja sieci
Section 13: Space, Time and Relativity
Czas, przestrzeń i teoria względności
Section 14: Elementary Particles
Cząstki elementarne
Section 15: The Phenomenon of Gravity
Grawitacja
Section 16: Quantum Phenomena
Zjawiska kwantowe

Jak widać dzieło Wolframa to swego rodzaju teoria wszystkiego mające duże znaczenie dla DP. Inny autor z tego odłamu filozofii to Edward Fredkin, pilot, programista, profesor fizyki.

Można go uważać za twórcę fizyki cyfrowej i współtwórcę filozofii cyfrowej. DP jest bardziej częścią fizyki, aniżeli filozofii klasycznej, gdyż opiera się na tzw. panakomputacjonizmie. Jeśli jednak uprzemy się, aby ten kierunek wtłoczyć do filozofii, to z pewnością będzie to filozofia kognitywistyki (cognitive science). Przez filozofię kognitywistyki rozumiemy namysł nad procesami poznawczymi i umysłem nawiązujący do aktualnych wyników nauk empirycznych i formalnych w tym zakresie. Podejmuje ona takie tematy, jak np.:

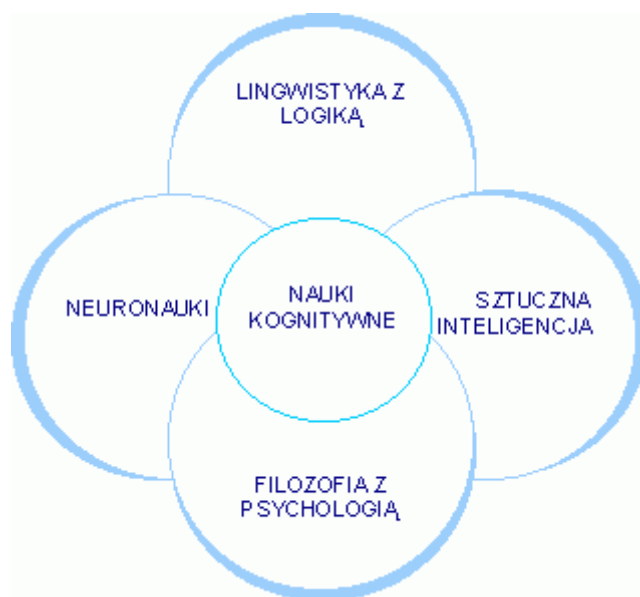
** modele obliczeniowe umysłu: koneksjonistyczne, symboliczne i inne*

**rola przetwarzania informacji i obliczeń w poznaniu*

**kognitywne teorie świadomości*

**założenia ontologiczne koncepcji kognitywistycznych*

wiele i innych nader ciekawych zagadnień przybliżających nam istotę procesów poznawczych. Generalnie mówiąc kognitywistyka to przede wszystkim filozofia umysłu, filozofia języka, filozofia percepcji, co niekiedy określa się mianownikiem filozofia poznania. Jako nauka interdyscyplinarna obejmuje też psychologię, problemy sztucznej inteligencji i komputerów, lingwistykę, logikę oraz antropologię.

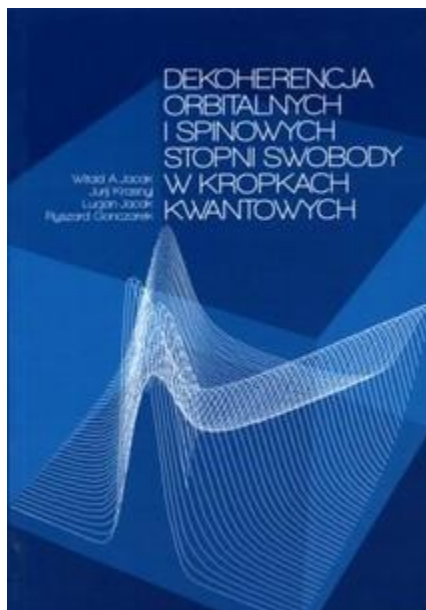


Jak więc widzimy z fizyki cyfrowej wyłonił się odłam filozofii z dodatkiem "cyfrowa", a ten z kolei został inkorporowany do filozofii kognitywistycznej. Czy to samo stało się z filozofią kwantową? Jeśli przyjmiemy, że QP jest częścią DP, to ten proces już zaszedł. Ale takiego podejścia nie uważam za prawidłowe. Filozofia cyfrowa ma wyodrębniony zakres działania i badań naukowych, zakłada, że istnieją tzw. automaty komórkowe i stara się wykazać, że wszystko opiera się na panakomputacjonizmie, czyli na obliczeniach, które kreują naszą rzeczywistość na wszystkich poziomach.

Filozofia kwantowa (QP) powinna odpowiedzieć na inne pytania, aniżeli filozofia cyfrowa (DP), a jest ich bardzo wiele. Możemy je postawić tylko przykładowo i w ograniczonym zakresie i tak np.

- 1/ QP powinna wyjaśnić rolę obserwatora w świecie kwantów, dlaczego dopiero jego obecność prowokuje ujawnianie się cząstek i fal. Sam fakt pomiaru powoduje zadziwiające efekty, których zrozumieć nie potrafimy,
- 2/ Jaką rolę odgrywa dekoherencja w świecie kwantów i czy działa ona w świecie klasycznym? Jest niesłychanie trudno testować efekty kwantowe ciał makroskopowych, co nie musi wcale oznaczać, że dekoherencja nie działa. Cały

świat jest opisywany regułami mechaniki kwantowej, ale z nieznanых powodów większość ciał makroskopowych zachowuje się klasycznie.



Już tylko te dwa zagadnienia otwierają pole do nieskończonej ilości spekulacji filozoficznych. Czy akt obserwacji jest jednocześnie aktem kreacji? Jeśli tak, to wszyscy tworzymy swoje własne światy będąc w nich jedynymi obserwatorami, reszta ludzi żyje w światach równoległych. Potwierdza tę hipotezę Hugh Everett według, którego obserwator nie redukuje fali, ani tym bardziej nie tworzy rzeczywistości; po prostu wszystkie stany naprawdę istnieją. Każda z możliwości zdarza się w równoległym wszechświecie, w każdej mikrosekundzie wyłaniają się miliardy odrębnych wszechświatów, w których mają miejsce inne kombinacje wydarzeń.

Być może samo otoczenie jest dla siebie obserwatorem? Trudno jednak zgodzić się z tak dziwną tezą, aby podmiot kreował sam siebie poprzez obserwację. "*To otoczenie nieustannie śledzi układy sprawiając, że z wszystkich kwantowych możliwości makroskopowe obiekty wybierają tylko niektóre stany*" - twierdzi Wojciech Żurek. Mnie taka interpretacja nie przekonuje. Interesująca jest natomiast inna koncepcja tego uczonego tj. darwinizm kwantowy. Jest to teoria wyjaśniająca powstanie klasycznego świata ze świata kwantowego, jako procesu darwinowskiego doboru naturalnego. Teoria ta wyjaśnia przejście systemu kwantowego od olbrzymiej ilości możliwych stanów, do znacznie zredukowanego zbioru stanów wskaźnikowych (*pointer state*). Dziwaczne superpozycje wymierają niczym kwantowe dinozaury, choć w ich wypadku dzieje się to w ułamku sekundy (to wymieranie to właśnie dekoherencja). Skąd ta walka stanów? W makroświecie mamy do czynienia z obiektami, które nieustannie kontaktują się z otoczeniem - wymieniają ciepło, są

bombardowane przez fotony. Jak udowodnił prof. Żurek, to oddziaływanie wymusza naturalną selekcję w krainie kwantów. Dlatego nasza codzienność jest pozbawiona kwantowych dziwactw i przynajmniej pod tym względem wydaje się nam być normalna.

Pojęcie darwinizmu kwantowego implikuje tezę, że nasz Wszechświat także jest w toku ewolucji, która opiera się na regułach doboru naturalnego. Zatem powinien posiadać jakąś formę świadomości na poziomie skali Plancka, która także ewoluuje, ale nie w czasie, lecz poza nim i nie liniarnie, a skokowo tj. przechodząc z jednego stanu w inne. Natychmiast przypomina się nam gdański filozof Schopenhauer i jego rozważania na temat ponadindywidualnej woli kosmicznej. Według tego filozofa leży ona u podstaw świata, a jednostka (mikrokosmos) jest identyczna z tą wolą rozumianą, jako makrokosmos. Wysnuwamy z tego za Wittgensteinem dalsze wnioski, że oto człowiek, jako podmiot metafizyczny wkracza do filozofii przez fakt, że *"świat jest moim światem"*. Ten podmiot metafizyczny nie jest częścią świata, mimo że jest jego centrum, jest założeniem jego istnienia i jego granicą.

Widzimy więc niewątpliwą kreację obserwatora, chociaż w takim ujęciu docieramy na stanowisko skrajnego solipsyzmu. Jest to jednak nieuniknione w kwantowym świecie, gdzie poszczególne byty bez obserwatora giną lub popadają w stany nieuchwytnie dla jakiegokolwiek obserwacji.

Chcę podkreślić, że nie zmierzam do hipostatyizacji tych zagadnień (czyli do uznania abstrakcji za rzeczy realnie istniejące), a raczej do tego, aby rzecz odpowiadała danej formie językowej. Empirycy logiczni byli przeciwni włączaniu metafizyki do filozofii nauki, ale na szczęście Wittgenstein zmieniał z czasem swoje poglądy i bezwzględna teza nr 7 *Traktatu logiczno-filozoficznego* uległa z czasem modyfikacji.

Wiemy dzisiaj, że eksperymentalne badania świata w skali Plancka nie będą dla nas nigdy możliwe i z tego powodu potrzebna nam jest odrobina metafizyki. Także w celu prowadzenia rozważań filozoficznych, które ułatwią zrozumienie najtrudniejszych zagadnień z tajemniczego świata kwantów.

Metafizyka jest nam niezbędna dla ustalenia pewnych założeń apriorycznych. Że istnieją prawdy rozumowe i prawdy faktyczne. Ale Hume adaptował podział Leibniza zmieniając go w sposób twórczy, tj. odróżniając dwa przedmioty badania i- odpowiednio-dwa rodzaje zajmujących się nimi nauk: stosunki między ideami i fakty. Twierdzenia nauk o stosunkach między ideami są niezależne od doświadczenia (podobnie jak prawdy rozumowe) i istnienia jakichkolwiek przedmiotów. Ich zaprzeczenie prowadzi do sprzeczności. Nauki o stosunkach między ideami opisują stosunki konieczne. Ale skoro coś, co jest, może nie być, nie istnieje więc w sposób konieczny, to niemożliwa jest aprioryczna nauka o tym, co istnieje. Poszukując metafizycznej teorii kwantów

natrafiamy na ten problem zdając sobie sprawę, że kwanty mogą być, ale mogą też nie zaistnieć w danym miejscu, albo zderzyć się z inną cząstką tworząc losowo kilkanaście innych cząstek.

Ponieważ nauki o stosunkach między ideami mówią jedynie o możliwościach, a pomijają doświadczenie, nie będą niestety pomocne dla tworzenia nowej metafizyki. Hume bowiem radykalnie oddziela konieczność od doświadczenia w swej krytyce metafizyki. Wg niego przedmiotem nauk o stosunkach między ideami są jedynie WIELKOŚĆ i LICZBA, a więc jedyną nauką aprioryczną jest matematyka. Prowadzi to do postulatu spalenia dzieł metafizycznych, albowiem zawierają one li tylko: "sofisterię i złudzenia".

Na szczęście stary Kant obudził się z "dogmatycznej drzemki" i zostawił nam nadzieję na możliwość formułowania apriorycznych, czyli koniecznych praw, przeciwstawionych twierdzeniom empirycznym.

Jeśli bowiem metafizyka, z definicji nieempiryczna, czyli aprioryczna, ma mówić coś o świecie, a nie tylko o znaczeniu wyrazów, to musi zawierać sądy wykraczające poza to, co znajduje się w ich podmiocie, zatem sądy syntetyczne. Poszukując metafizycznej teorii kwantów (a raczej jakiś tam wstępnych założeń czy narzędzi) trzeba przejść drogę od negacji metafizyki do jej odrodzenia w nowej formule.

Kant odwrócił relację podmiotu i przedmiotu poznania. Zgodnie z transcendentnym rozwiązaniem problemu możliwości syntetycznego poznania a priori kryje się w tym, że przedmioty "dostosowują się" niejako do naszego poznania; tyle rzeczy poznajemy a priori, ile sami w nie wkładamy. Zauważmy jak blisko jesteśmy w tym momencie cząstek elementarnych i zasady nieoznaczoności Heisenberga. Ilekroć fizyk opisał jakąś teoretyczną cząstkę, to ona się w akceleratorze w końcu pojawiała. A świecie kwantów nie ma właściwie obserwatorów- są uczestnicy procesów kwantowych zawsze mający wpływ na ich wynik!

Kant potrafił pogodzić racjonalistyczną ideę apriorycznej wiedzy o koniecznościach z empirystycznym pojęciem doświadczenia. Ale ukryta jest tutaj pułapka, która de facto neguje metafizykę. Ponieważ poznanie empiryczne dokonuje się w apriorycznych formach i równie apriorycznych kategoriach, więc formalny czy kategorialny opis doświadczenia jest syntetycznym poznaniem a priori- ergo: ograniczenie wiedzy apriorycznej do obszaru doświadczenia znowu neguje nam potrzebę metafizyki.

Również Wittgenstein i Koło Wiedeńskie odrzucili metafizykę. Carnap w swojej pokazowej krytyce metafizyki nawiązywał nie tyle kwestii rzekomej konieczności zdań metafizyki, co do ich nie empirycznego charakteru. Ponieważ metafizyka nie chce poprzestać ani na sądach empirycznych, ani na języku, więc jej zdania muszą być zdaniami pozornymi. Metafizyka musi zatem być wiedzą

rzekomą.

W świetle odkryć nauki XXI wieku takie odrzucenie metafizyki niewiele nam da. Jeśli czas i przestrzeń są nieciągłe i mają charakter kwantowy, jeśli kwantowa teoria grawitacji jest słuszna to przecież nie sposób tego obecnie wykazać doświadczalnie. Gdzie bowiem kryją się grawitony? Jak zmierzyć owa "pianę przestrzeni" składającą się z cząstek o wielkości stałej Plancka? Nie mamy założeń apriorycznych, brak nam doświadczenia, empirii. Tu właśnie winna wkroczyć filozofia z nową koncepcją metafizyki.

Należy zatem pożegnać się z tradycyjną filozofią i jej podstawą, czyli metafizyką. Ich miejsce powinny zająć:

1/ filozofia naukowa (nie mylić z filozofią nauki!)

2/ metafizyka naukowa ograniczona do kosmologii i badania świadomości.

Niektórzy z filozofów XXI w. (Sailesh Ranjan Bhattacharyya) uważają, że filozofia naukowa to filozofia atomistyczna mająca swój początek u Leukiposa i jego ucznia Demokryta.

Wizjonerzy z V wieku p.n.e. wiedzieli zdumiewająco dużo o strukturze atomowej materii, o nieustającej aktywności atomów i różnicach pomiędzy nimi. Dlaczego dzisiejszy filozof nie może powiedzieć czegoś więcej o kwantowej grawitacji nawet, jeśli aparat matematyczny tej teorii jest wyjątkowo skomplikowany? Filozoficzna analiza dla przykładu-nukleonu jest w pełni możliwa i została przeprowadzona w pracy cyt. wyżej hinduskiego filozofa.

Idzie on dalej w swych rozważaniach o wypełniającej Wszechświat nieskończonej energii. Energia Pierwotna uzyskała Samo-Świadomość i cały dalszy proces transformacji dokonuje się poprzez spontaniczną aktywność Świadomości. Ta aktywność powoduje "zdarzenia", które stają się wolnymi aktami woli. Wg tej koncepcji, z którą w znacznym stopniu sam się zgadzam, Świadomość realizuje się m.in. poprzez istoty ludzkie, ale przecież nie tylko. Model pulsującego Wszechświata, w który odbywa się nieustanna kreacja poprzez destrukcję i destrukcja przez kreację jest przecież faktem. Ostateczna Rzeczywistość-jako najwyższy Regulator wszelkich zmian, cyklicznych, harmonijnych itd. manifestuje się m.in. poprzez Człowieka i Społeczeństwo. W moim przekonaniu nie filozofia atomistyczna, ale filozofia kwantowa, zamiast naukowej, powinna zastąpić całą dotychczasową, spekulacyjną filozofię. Cały otaczający nas świat ma charakter kwantowy, zarówno przestrzeń, czas jak i energie oraz grawitacja. Logika kwantowa rządzi wszelkimi zdarzeniami-obecnymi i przyszłymi. Suma wszystkich kwantowych historii tworzy wszystkie wszelkie możliwe stany materii i świadomości w bliskiej nieskończoności jednostce czasu.

Zostawmy Historię Filozofii, czyli cały dorobek filozoficzny do końca XX wieku,

jako zamknięty rozdział, rodzaj lamusa, z którego od czasu do czasu czerpać jednak będziemy dla wyjaśnienia ewolucji pewnych pojęć czy też pokazania błędnych ścieżek rozumu.

Poprzez otchłań 25 wieków podajmy dłoń atomistom- my, kwantyści.



Nauka przeszła długą drogę od rozumu do symboli czystej matematyki, od zwykłych obiektów do uniwersalnych praw nimi rządzących. Przez całe wieki ignorancja i ciemnota przeważały, poczynając od języka, aż do myślenia.

Ukryty obraz świata i kosmosu był dla rozumu ludzkiego niedostępny.

Nauka to przeciwieństwo metafizyki, która w opinii wielu światłych umysłów umarła, przepadła w pomroce dziejów i nigdy już nie powróci. Hume ośmieszył i zdeptał metafizykę, ale jednocześnie musiał przyznać, że zrozumienie ukrytego porządku otaczającego nas świata jest całkowicie niemożliwe. Co właściwie oznacza samo słowo "metafizyka"? To jest coś, co przychodzi po fizyce. Jest to więc rodzaj refleksji spowodowanej poznawaniem *physis*, czyli przyrody, jak to określał Arystoteles. Przedrostek meta ma takie same znaczenie, jak meta-język w logice, czyli badanie czegoś, czego nie możemy wyrazić w zwykłym języku.

Sumując metafizyka musi nam pomóc zrozumieć fakty, które przynosi nam nauka, a których sama nauka nie potrafi wyrazić w swoim języku.

Obecna nauka jest na tak wysublimowanym poziomie, że może sobie pozwolić na odrodzenie metafizyki odrzuconej przez pozytywistów. Nowa filozofia wiedzy, która dopiero się rodzi będzie musiała inkorporować metafizykę do swoich narzędzi badawczych, co do tego nie mam żadnych wątpliwości.

Jednocześnie filozofia wiedzy powinna zdecydowanie odrzucić metafizykę opartą na religii i wierze w Boga, jako stwórcy.

4_FILOZOFIA MATEMATYKI

Aprioryczna nauka jaką jest matematyka nie zwalnia nas z obowiązku określenia czym właściwie jest ta nauka, czemu ma służyć. Filozofia matematyki musi odpowiedzieć na te fundamentalne pytania, a nie jest to zadanie łatwe. Platon uważał matematykę za boski świat wypełniony światłem doskonałym. Podobnie podejście do matematyki miał Mikołaj z Kuzy, wybitny średniowieczny filozof, teolog i matematyk.

To właśnie teologia u schyłku epoki antycznej, do św. Augustyna i Tomasza z Akwinu, używała matematyki, jako modelu świata i boskiej inspiracji ludzkiego umysłu.

Próba zdefiniowania matematyki jest zajęciem beznadziejnym, a po wielu wysiłkach będzie możliwe uchwycenie jedynie zewnętrznych kształtów tego "boskiego świata". Bertrand Russell sądził, iż matematyka zawiera w sobie nie tylko prawdę, ale także najwyższe piękno porównywalne do piękna rzeźby doskonałej, albo poezji wysokiego lotu.

Pytam zatem, czy można zredukować matematykę tylko to symboli nie mających odniesienia do świata rzeczywistego? Z pewnością nie, dlatego dzielimy filozofię matematyki na część ontologiczną (obrazuje wewnętrzne, rzeczywiste wartości) oraz socjologiczną (określa warunki, w jakich ludzie zbudowali gmach matematyki).

Realizm matematyczny zakłada, że istnieje jakoby świat odrębny od naszej rzeczywistości, do którego należą matematyczne wartości takie, jak liczby i funkcje. To nie tylko kreacje naszego umysłu, te wartości istnieją obiektywnie i niezależnie od nas. Stosunek obwodu koła do jego średnicy zawsze będzie taki sam, czy nazwiemy go liczbą π , czy też jakoś inaczej. I zawsze będzie to liczba niewymierna i przestępna (nie istnieje wielomian o współczynnikach całkowitych, którego π jest pierwiastkiem). Russell twierdził, że liczba 2 jest bytem posiadającym ontologiczną realność. W zasadzie wszystko, co może być pomyślane, posiada taką właśnie realność.

Realizmowi matematycznemu przeciwstawia się nominalizm. Wg jego twierdzeń matematyka jest grą rozgrywaną podług określonych reguł, jak np. szachy, tylko znacznie bardziej skomplikowaną. Jest więc hipotetyczno-dedukcyjną konstrukcją wymyśloną wyłącznie przez człowieka dla jego czysto użytecznych potrzeb oraz z powodu wewnętrznej potrzeby klasyfikowania i porządkowania wszelkich pojęć. Już 5 tysięcy lat temu powstało pismo kipu będące w swej pierwotnej fazie dla ludu Caral zapisem liczb niezbędnych dla

określenia ilości produktów składanych, jako ofiary czy podatki dla kast panujących. Z czasem w kipu, oprócz liczb, zapisywano też m.in. nazwy geograficzne. Mamy tu ciekawą relację zapisu matematycznego z zapisem nazw własnych, określeń zwierząt, bogów i miejscowości. Relację do dziś nie rozszyfrowaną. W każdym razie mamy tu liczby nie, jako abstrakcyjne i doskonałe byty boskie zanurzone w swoim świecie, ale jako konkretna ilość sztuk owoców, zwierząt czy miar kukurydzy i kamieni szlachetnych. Wyobraźmy sobie pismo węzełkowe liczące 2 tys. sznurów, przyjmijmy, że jest to trójwymiarowy zapis konkretnych wartości liczbowych i relacji między nimi. Czy jest w takim zbiorze jakiegokolwiek piękno?

Brytyjski matematyk Godfrey Harold Hardy uważał, że jedynym kryterium, jakie można przykładać do wyników matematycznych, to kryterium piękna. Dlatego zajął się teorią liczb, gdyż ten dział matematyki wydał mu się na tyle abstrakcyjny, by w dającej się przewidzieć przyszłości nie groziły mu jakiegokolwiek zastosowania praktyczne. Jeszcze za życia tego uczonego "czysta i abstrakcyjna" teoria liczb stała się podstawą algorytmu kryptograficznego. Stosuje się go do szyfrowania i podpisów cyfrowych i jest wszędzie - od telefonów komórkowych po strony internetowe. Chroni bezpieczeństwo milionów transakcji bankowych.

Czasoprzestrzeń to geometryczny odpowiednik szczególnej teorii względności Einsteina. Ten geniusz nie byłby w stanie jej opisać, gdyby wcześniej tej geometrii nie stworzył Hermann Minkowski. Geometrię czasoprzestrzeni otrzymuje się przez zaprzeczenie postulatu czwartego, który orzeka:

(IV – Euklides) wszystkie kąty proste są równe. Nie byłoby też ogólnej teorii względności bez twórcy wielowymiarowej geometrii Bernharda Riemanna. Na jakiegokolwiek pole wejdą fizycy okazuje się, że matematycy już tam dawno byli! W roku 1832, w noc przed śmiercią w pojedynku 20. letni Evariste Galois spisał podstawy teorii grup. Przez blisko półtora wieku rozwijano ją, jako czystą abstrakcję, aż okazała się niezwykle użyteczna w opisie cząstek elementarnych w teorii kwantów. Można by mnożyć takie przykłady, a nawet posunąć do twierdzenia, że nie jest to czysty przypadek. Oto mamy twórcę rozważań na temat liczby **1729** rzuconej przypadkowo w luźnej rozmowie, gdyż był to numer taksówki, którą przyjechał wspomniany wyżej G.H. Hardy. Jego uczeń Ramaujan uznał tę liczbę za niezwykle ciekawą, gdyż jest to najmniejsza liczba dająca sumę dwóch dodatnich sześciątów ($1729=1^3+12^3=9^3+10^3$). Z tej pamiętnej rozmowy Hardy'ego i Ramanujana wyniknął cały obszar ciekawych dociekań matematycznych związanych z tymi tak zwanymi liczbami taksówkowymi, a informatycy niedawno odkryli, iż używając tych właśnie liczb można znacząco usprawnić działanie programów dokonujących różnych operacji w komputerach. Na przykład programy, które pozwalają upakować w

pamięci komputerów (i różnych innych urządzeń cyfrowych) filmy, obrazy albo nagrania muzyczne korzystają z procesu kompresji. Oznaczenia MP3 , JPEG albo MPEG, znane właściwie wszystkim użytkownikom systemów cyfrowych, określają właśnie sposoby tej kompresji. Okazuje się, że te urządzenia do kompresji obrazów i dźwięków mogą być tańsze i szybsze w działaniu właśnie dzięki zastosowaniu liczb Ramanujana!

Czy zatem matematyka to ukryty fundament kształtujący świat realny? Czy mamy do czynienia z obliczającym Wszechświatem, gdzie gigantyczne magnety służą, jako dyski o bliskiej nieskończoności pamięci liczonej w tryliardach jobibajtów? Z naszych wcześniejszych rozważań wynika, że jesteśmy połączeni niewidoczną siecią, po której dane przenoszą się szybciej od prędkości światła- zob. splątanie kwantowe. Właściwie jest to prędkość nieskończona. Czy więc matematyczne, kwantowe memy przenoszą się poprzez tą totalną, kosmiczną sieć infekując przypadkowe umysły ludzkie? Moim zdaniem nie przychodzą one z jaskini Platona, z krainy abstrakcji i doskonałości, ale są manifestacją świadomości kwantowej, o której jeszcze będę pisał szerzej. Jak widać nie jestem zwolennikiem realizmu, czy też formalizmu (nominalizmu) matematycznego. Formaliści, a wśród nich Albert Einstein i Georg Cantor głoszą, że matematyka zniknie, kiedy wyginie rasa ludzka, jest bowiem tylko opisem, językiem przez ludzi stworzonym. To też nieprawda gdyż, jeśli Ziemia rozpadnie się na drobne okruchy skalne po zderzeniu z Wenus, twierdzenie Pitagorasa nie przestanie być prawdziwe. Jest jednak trzecia droga, o której wspominam, ale dowód na jej istnienie jest na razie mocno metafizyczny. Przyrodnicy poszukują regularności i prawidłowości wśród zjawisk, które obserwujemy. Matematycy nie badają realnego świata, ale analizują teoretyczne modele. Ale potem te wymyślone modele idealnie pasują do procesów zachodzących w rzeczywistości. Dla neoplatoników, w rodzaju Rogera Penrose'a, jest to oczywisty dowód na istnienie bytów matematycznych. Zdaniem formalistów to wrażenie bierze się stąd, że w naturze jest wiele ukrytych symetrii. Gdyby Wszechświat nie był symetryczny, nie wiedzielibyśmy o nim prawie nic. Z tej symetrii wykiełkowały twierdzenia Euklidesa, a z nich- poprzez negację kolejnych reguł-kolejne geometrie. Negując piąty aksjomat Euklidesa otrzymano geometrię Bolyaia-Łobaczewskiego, czyli geometrię hiperboliczną. Mamy zatem kilka różniących geometrii, która z nich zatem jest tą platońską i prawdziwą? Obie przecież przydają się do opisu realnych zjawisk w przyrodzie. Filozoficzny problem istnienia dwu teorii opisujących ten sam obiekt został rozstrzygnięty według pomysłu fizyka, Hermanna Helmholtza, który w pracy *"O faktach, które leżą u podstaw geometrii"* zaproponował, by matematyki nie uważać za naukę przyrodniczą, lecz za skrzynkę z narzędziami do uprawiania nauk przyrodniczych. Geometria hiperboliczna znalazła jednak

szerokie zastosowanie w takich dziedzinach jak: fizyka, astronomia, przestrzenie międzyatomowe, teoria liczb, obliczanie całek.

Co wydaje mi się szczególnie ciekawe to fakt, że Natura zapłodniła prawie jednocześnie umysły trzech uczonych (był jeszcze Gauss, ale bał się opublikować wyniki swoich rozmyślań) ideą geometrii hiperbolicznej. Czy to był tylko przypadek? Musimy wiedzieć, że nasz umysł tworzy symbole, bowiem sam działa na zasadzie przetwarzania konkretnych symboli-swoich własnych sygnałów, impulsów. Cud matematyki da się zredukować to innego cudu-naszego własnego umysłu. Miliardy lat ewolucji tego niezwykłego tworu natury stworzyły organ niemal doskonały. Początkowo miał on nam ułatwić przeżycie we wrogim otoczeniu, ale potem jego ewolucja nagle, kwantowo przyspieszyła w ciągu ostatnich 200 lat. Uwidoczniał się cel powstania naszego umysłu, jako najwyższej formy percepcji dla świadomości kwantowej.

Na koniec wspomnieć trzeba o szkole tzw. intuicjonistów. Wychodząc od kantowskiej interpretacji czasu, jako formy naoczności zmysłu wewnętrznego, twierdzą oni, że umysł ludzki dysponuje naturalną intuicją liczb naturalnych, jako kolejno następujących po sobie momentów. Wynika stąd, że podstawowe sądy arytmetyki są sądami syntetycznymi a priori. Lecz również podstawowe sądy geometrii są tego rodzaju, a to dzięki aktywności umysłu, który miałby jednoczyć w "dwujedności" to, co czas rozdziela na przeszłość i przyszłość. Zdaniem Brouwera, głównego ideologa intuicjonistów, matematyka to swobodna działalność rozumu, która nie da się zamknąć w system aksjomatów, między , dlatego że konstrukcje matematyczne są niezależne od jakiegokolwiek języka. Jest to głęboka teza filozoficzna i trudno ją rozstrzygać w tym miejscu, idzie ona jednak wbrew tradycji zaczynającej się od Platona i idącej przez Leibniza aż do Cassirera, która głosi, że myślenie abstrakcyjne jest od języka całkowicie zależne. Poczynając od roku 1912 Brouwer rozpoczął realizację programu intuicjonizmu i pracował w tym kierunku aktywnie aż do roku 1928, gdy jego działalność matematyczna znacznie zmalała. Udało mu się między innymi zrekonstruować w duchu intuicjonizmu (tj. bez wykorzystania prawa wyłączonego środka) część teorii mnogości, teorii funkcji, podał nawet intuicjonistyczny dowód zasadniczego twierdzenia algebry.

Uważam, że intuicjonizm to nic innego, aniżeli realizm matematyczny, ale bardzo szczególnego rodzaju. Otóż zgodzić się można, że istnieje matematyczna rzeczywistość dostępna nam wyłącznie poprzez intuicję, lecz nie ma ona charakteru immamentnego tj. nie jest dana raz na zawsze i nie istnieje sama dla siebie. Jest gmachem wznoszonym w codziennym trudzie przez zastępy matematyków. I oto dochodzimy do ostatecznej konkluzji. Początkiem jest Wszechświat, w którym ewoluuje świadomość kwantowa, ta daje początek istotom ludzkim, przez które skokowo wzrasta zarówno jej percepcja, jak i

ogólny potencjał intelektualny. To z kolei-po osiągnięciu pewnej masy krytycznej informacji- prowadzi do przejścia Wszechświata w zupełnie inny stan kwantowy, którego opis wymyka się jakimkolwiek znanym nam pojęciom.

5_Algebra nieprzemienne jako narzędzie do badania świata Plancka

Do narzędzi potrzebnych nam do badania niezwykłego świata Plancka należy niewątpliwie nieprzemienne geometria czasoprzestrzeni oraz algebra nieprzemienne.

Wiele działań w matematyce ma własność, zwaną przemiennością. Jest to własność, z którą tak często się stykamy, od pierwszego kursu elementarnych rachunków, że nawet nie zwracamy na nią uwagi. Każdy wie, że 3 razy 7 to to samo, co 7 razy 3. Działanie mnożenia jest przemienne – zmiana kolejności czynników nie wpływa na wynik działania.

W bardziej skomplikowanych rozważaniach ważną rolę odgrywają rodziny funkcji.

Warto więc zadać sobie pytanie, jak mnoży się funkcje?

Czy jest to też działanie przemienne? Matematycy mówią, że funkcje mnoży się "*po punktach*", to znaczy mnoży się ich wartości w każdym punkcie.

Chcąc pomnożyć dwie funkcje f i g , określone na pewnej przestrzeni M , wyliczamy wartość funkcji f w punkcie x przestrzeni M i wartość funkcji g w tym samym punkcie x . W ten sposób obliczone wartości funkcji f i g są liczbami.

Dwie liczby mnożymy przez siebie w zwykły sposób. Czynność tę powtarzamy dla wszystkich punktów przestrzeni M . Tak zdefiniowane mnożenie funkcji jest oczywiście działaniem przemennym (ponieważ sprowadza się ono do mnożenia liczb). Okazuje się, że ta "*niegroźna*" na pierwszy rzut oka wyglądająca własność ma daleko idące konsekwencje.

Nowym działem matematyki jest geometria nieprzemienne badająca przestrzenie nieprzemienne.

W świecie kwantów zachodzące zjawiska są nielocalne, możemy mierzyć tylko niektóre parametry. Opiszmy więc te mierzalne wielkości matematycznie i zbudujmy mechanikę kwantową, odwołując się wyłącznie do tego opisu.

Podejście takie propagował Niels Bohr, ale pierwszy urzeczywistnił je Werner Heisenberg, a potem znacznie rozwinął Paul Dirac. Obiekty matematyczne, za pomocą których opisuje się wielkości mierzalne (obserwowalne), nazwano obserwabami (obserwabami często nazywa się także same wielkości mierzalne). Okazało się, że obserwabie tworzą algebrę nieprzemienne i że dziwne własności świata kwantów są w dużej mierze tego następstwem.

Dziś wiemy, że matematyczna struktura mechaniki kwantowej to nic innego jak nieprzemienialna algebra obserwabli.

Rozpatrzmy przykład – znane i kiedyś tak mocno dyskutowane relacje nieoznaczoności Heisenberga zgodnie, z którą nie można równocześnie i z dowolną dokładnością wyznaczyć położenia i pędu elektronu, jest prostym następstwem nieprzemienialności mnożenia obserwabli. Nieprzemienialność leży więc u podstaw "dziwności" mechaniki kwantowej.

Co więcej, okazuje się, że charakterystyczna dla całej mechaniki kwantowej stała Plancka $h = 6,22 \times 10^{-27}$ erg/sek jest niczym innym, jak tylko miarą tej nieprzemienialności. Ponieważ wartość stałej Plancka jest bardzo mała (w porównaniu ze skalą naszego makroskopowego świata), w fizyce klasycznej nieprzemienialności nie widać (jej efekty są praktycznie niemierzalne), ale w świecie kwantów nieprzemienialność stanowi cechę dominującą.

O tym wszystkim wiedzano od dawna, od klasycznych prac Heisenberga i Diraca. Przez długi czas nikomu jednak nie przyszło do głowy, by na nieprzemienialność spojrzeć z geometrycznego punktu widzenia. Uczynił to dopiero francuski matematyk Alain Connes. Od jego prac wzięła początek bujnie się dziś rozwijająca geometria nieprzemienialna.

Nie byłbym w stanie przeczytać, a co dopiero zrozumieć, jego 600. stronicowej pracy na temat tej niezwyklej geometrii. Muszę poprzestać na jej omówieniu przez znanych popularyzatorów nauki, jak kosmolog prof. Michał Heller.

Dla matematyków i fizyków teoretyków nie było niespodzianką, że istnieje związek między algebraami nieprzemienialnymi a rodzinami operatorów działającymi na przestrzeni Hilberta. Wiemy już, że to właśnie obserwabli w mechanice kwantowej

{czyli operatory działające na przestrzeni Hilberta} dostarczyły jednego z pierwszych i niewątpliwie najważniejszego przykładu algebry nieprzemienialnej. Zaslugą Connesa było nie to, że znalazł reprezentację algebr nieprzemienialnych w przestrzeni Hilberta, lecz to, że znalazł reprezentację właściwą.

W jakim sensie właściwą? Pamiętamy, że Connesowi udało się zdefiniować operacje różniczkowania i całkowania w języku algebr nieprzemienialnych.

Reprezentacja Connesa jest reprezentacją właściwą, ponieważ nie tylko przenosi ona własności algebraiczne z algebry nieprzemienialnej na operatory działające na przestrzeni Hilberta, lecz także własności różniczkowe i całkowe. Dzięki reprezentacji Connesa wszystkie rachunki związane z geometrią nieprzemienialną można wykonywać w dobrze pod tym względem znanych przestrzeniach Hilberta.

Geometria nieprzemienialna zyskała więc mocne podstawy obliczeniowe. Jak zatem zastosować ją do obliczeń w dziwnym świecie Plancka?

W przestrzeniach nieprzemienialnych pojęcie punktu jest, do pewnego

stopnia, zastąpione pojęciem stanu. To ostatnie pojęcie ma charakter globalny w tym sensie, że w takim lub innym stanie znajduje się cała przestrzeń.

W fizyce teoretycznej pojęcie stanu odgrywa ważną rolę, ponieważ jest ono ściśle związane z dynamiką rozważanego układu.

Układ podlega dynamice, gdy występuje kolejno w różnych stanach.

Jeżeli w niektórych stanach zachowuje się patologicznie, mówimy, że są to stany osobliwe.

Opis ten możemy przenieść do przestrzeni nieprzemiennej, gdzie – jak już wiemy – pojęcie stanu jest dobrze określone, choć ma sens ogólniejszy niż w geometrii przemiennej. I co się okazuje? W naszym modelu nie ma różnicy między stanami osobliwymi i nieosobliwymi.

Geometria nieprzemienna nie odróżnia więc stanów osobliwych od nieosobliwych. Ale nie to jest najważniejsze. Najważniejsze jest, że zarówno stany osobliwe, jak i nieosobliwe jednakowo dobrze poddają się badaniu metodami geometrii nieprzemiennej.

W świecie Plancka nie ma punktów, nie ma ich otoczenia, czyli nie ma przestrzeni. Nie ma też czasu. Z tego świata wyłania się nasz Wszechświat i w tym momencie geometria nieprzemienna przechodzi w geometrię przemieną, wyłaniają się przestrzeń i czas. I oto mamy gotową teorię kwantowej grawitacji, choć wymaga to jeszcze matematycznego potwierdzenia.

Dla mnie świat Plancka jest czymś pierwotnym o naturze czysto kwantowej, który ewoluuje poza czasem wytwarzając świadomość kwantową.

Ta z kolei musi przechodzić do stanu ekspozycji, czyli tworzenia realnego świata, choć tak naprawdę owa rzeczywistość jest złudzeniem.

Wszystkie procesy toczą się nadal wewnątrz świata Plancka, a więc są nielocalne i poza czasowe. My jednak widzimy je, jako otaczający nas świat.

I na zakończenie ważny wniosek. Matematyka pozwoliła nam uchylić okna do niezwykłego świata Plancka. To, co tam "*widzimy*" zaskakuje i poraża.

Nie jest prawdą to, co głosi wielu filozofów i co intuicyjnie wydaje się nam oczywiste, – że brak czasu oznacza zastój i stagnację.

Matematyka bowiem, proponując model bezczasowej dynamiki, zdecydowanie temu przeczy. A matematykę trzeba traktować poważnie.

Jeżeli ona coś proponuje, jest to przynajmniej niesprzeczne, a więc może zaistnieć w rzeczywistym świecie. Czy jednak nasz umysł może pojąć czas zależny od stanu i bezczasową dynamikę?

Znajdujemy się w świecie makroskopowym i chcemy dotrzeć do ery Plancka, w której panują nielokalność i bezczasowość.

Możemy iść w dwu kierunkach. Jeden kierunek to cofanie się w czasie; czyniąc to, osiągamy stany Wszechświata, w których gęstość materii jest coraz większa.

Gdy gęstość wynosi 10^{93} g/cm³, osiągamy próg Plancka.

Drugi kierunek to kierunek „*w głąb*”. Sięgamy do coraz mniejszych odległości przestrzennych. Docieramy do progu Plancka, gdy odległości są rzędu 10^{-33} cm.

A zatem era Plancka była kiedyś dawno, „*na początku*”, ale jest też obecnie tyle, że „*bardzo głęboko*”.

Lecz era Plancka jest bezczasowa i nielokalna, a więc te dwa kierunki eksploracji po prostu się utożsamiają. **W tym sensie można powiedzieć, że „początek jest wszędzie”.**

6_LOGIKA KWANTOWA

Prowadzona przez Wittgensteina analiza języka prowadziła zawsze do konkluzji, iż nie jest on w stanie wyrazić w pełni myśli. Koncepcja zdań elementarnych okazała się ślepą uliczką, bowiem autor tej teorii nie był w stanie podać żadnego przykładu takiego zdania.

Zdanie typu podmiotowo-orzeczeniowego np. „*Anna jest blondynką*” jest zdaniem prostym. Zdanie elementarne, atomistyczne miało być jeszcze bardziej proste tzn. niedające się rozłożyć na zdanie prostsze. Poza tym musiało być niezależne logicznie oraz odwzorowywać pewien stan rzeczy. Zdanie jest układem przestrzennym, bowiem „czas, przestrzeń i barwa są formami przedmiotów.” Ale problem daje się rozwiązać dzięki tej tezie, bowiem czas i przestrzeń dają się w skali Plancka rozłożyć na czynniki pierwsze. Przestrzeń definiowana jest przez dyskretną geometrię sieci spinowych, a czas stanowi sekwencje skokowych zmian tej sieci. Czas ten „tyka” z precyzją 10^{-43} sek. O barwach nie wspomnę, to sprawa oczywista.

Zatem zdanie elementarne-nie dające się wypowiedzieć w normalnym języku- to w moim przekonaniu po prostu diagramy obrazujące sieci spinowe. I tak:

- jedna powierzchnia kwantowa to jedna linia,
- jedna objętość kwantowa to węzeł złożony ze skrzyżowania co najmniej 4 linii,
- sieć spinowa tworzą wielościany zbudowane z w.w. elementów.

Materia kryje się w węzłach sieci spinowej. Ponieważ kwanty nie dają się rozłożyć na jakieś inne, mniejsze cząstki-nie są bowiem atomami, a stanami wzbudzenia fali lub pola. To niepodzielna ilość energii zwana fotonem, fononem, mezonem czy grawitonem.

Czy zatem mamy mówić językiem diagramów, a może grafów, które lepiej przedstawiają złożone stany kwantowe? Może w ogóle językiem matematyki i

fizyki? Odpowiedź na tak postawione pytanie nie jest łatwa. Wydaje się, że aby wykazywać metafizyczne manowce tradycyjnej filozofii trzeba używać jej języka i logiki dwuwartościowej. Aby mówić o filozofii kwantów używamy mieszaniny tradycyjnych kategorii filozoficznych z dodatkiem języka fizyki i matematyki. Na tym etapie żegnamy się z logiką dwuwartościowych zdań oznajmujących. Nie jest przydatna w świecie kwantów, gdzie cząstka może być jednocześnie w dwóch stanach lub też nie da się jednocześnie określić jej położenia i pędu z dodatkiem zasady nieoznaczoności oraz wpływu obserwatora.

Pewne sprawy rozwiązuje logika paradoksu oferując więcej możliwości, szczególnie metaforycznych i symbolicznych. Lepiej powiedzieć „*kamienna kobieta rodzi dziecko*”, aniżeli objaśniać powstanie energii i materii z fluktuacji „pustej” przestrzeni.

Potrzebna jest jednak nowa logika-dopuszczająca także zdania pytające oraz – oprócz prawdy i fałszu- stany pośrednie tj. kategorie prawdopodobieństwa.

Rachunek zdań i matryce logiczne da się na tych podstawach tworzyć, aczkolwiek prawdopodobieństwo wystąpienia pewnych stanów rzeczy należałoby stopniować. Weźmy zdanie w logice kwantowej-tak będę ją nazywał- „*Czy jest konieczne, aby Ziemia krążyła wokół Słońca*”? W logice dwuwartościowej mielibyśmy jedynie spójnik (funktor) intensjonalny oraz zdanie składowe. W nowej logice mamy dwuelementowe zdanie pytające, w którym niezależnie od zastąpienia zdania składowego dowolnym innym, wartość logiczna pozostanie taka sama.

Weźmy prostą implikację- p jest prawdziwe, q jest prawdziwe = Prawda, implikacja w ujęciu kwantowym – stan p ma znaczny stopień prawdopodobieństwa zaistnienia, stan q ma znaczny stopień prawdopodobieństwa= bliski pewności stan zaistnienia.

To jedynie najprostsze przykłady - zapewniam, że nowa logika znacznie lepiej nadaje się do analizy i opisu świata grawitacji kwantowej podobnie, jak w teorii względności konieczne było zastosowanie geometrii nieeuklidesowej czy rachunku tensorów.

Aby ustalić czy Sokrates jest śmiertelny musimy w klasycznej logice wyjść od zdań:

- 1/ każdy człowiek jest śmiertelny
- 2/ Sokrates jest człowiekiem, ergo:
- 3/ Sokrates jest śmiertelny.

W logice kwantowej zadajemy jedynie pytanie: czy Sokrates jest śmiertelny? I ustalamy, że prawdopodobieństwo zdarzenia niemożliwego równa się zeru, a prawdopodobieństwo zdarzenia pewnego równa się jedności. Wartość logiczna takiego zdania równa się właśnie jedności, zapisujemy to w jakiejś nowej

notacji, którą trzeba będzie dopiero wymyślić. A przypadek kota Schroedingera? Czy ten kot w warunkach określonych w doświadczeniu jest żywy czy martwy? Wartość logiczna takiego zdania jest: ani 1, ani 0. W klasycznym rachunku prawdopodobieństwa jeśli zdarzenie „E” rozkłada się na „n” wykluczających się i jednakowo możliwych zdarzeń, spośród których „m” sprzyja pojawieniu się interesującego nas zdarzenia E, to prawdopodobieństwo zdarzenia „E” oznaczone jako „P(E)” jest stosunkiem liczby „m” do „n”, czyli $P(E)=m/n$. Funkcja P(E) może przybierać tylko wartości dodatnie mniejsze od jedności, lub jej równe. Ta matematyczna klasyka nie znajduje żadnego zastosowania w logice kwantowej przede wszystkim dlatego, że wymaga aby liczba zdarzeń sprzyjających i wszystkich zdarzeń były liczbami skończonymi. „Jednakowo możliwe” znaczy to samo, co „jednakowo prawdopodobne”- czyli tautologia. I wreszcie jak określić liczbę zdarzeń sprzyjających i możliwych w świecie kwantów, gdzie obowiązuje zasada nieoznaczoności Heisenberga? Znamy naturalnie nowoczesne definicje i rachunek prawdopodobieństwa, ale dla potrzeb logiki kwantowej-oprócz wymienionych wyżej wartości, przyjmujemy jeszcze twierdzenie, iż prawdopodobieństwo sumy wykluczających się wzajemnie zdarzeń jest równe sumie prawdopodobieństw tych zdarzeń. Czyli $P(E_1+E_2+....+E_n)=P(E_1)+P(E_2)+....+P(E_n)$. Zatem: wartość logiczna=1; to prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia pewnego. Wartość logiczna=0; to prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia niemożliwego. Wartość logiczna=n1 i n0, czyli prawdopodobieństwo jednoczesnego zaistnienia dwóch wzajemnie sprzecznych stanów rzeczy(wykluczających się wzajemnie zdarzeń). To tylko początek, podwaliny nowej logiki.

Zauważmy, że logika kwantowa stosuje dwa rodzaje zdań-oznajmujące i pytające oraz nie ogranicza się jedynie do ich prawdziwości i fałszywości, lecz wprowadza elementy rachunku prawdopodobieństwa. Czyli zachowuje właściwe logice dwuwartościowej badanie cech strukturalnych odróżniających rozumowanie poprawne od fałszywego i dodatkowo, w sposób bezpośredni, odpowiada na istotne pytania przy użyciu elementów rachunku prawdopodobieństwa. System ten –w przeciwieństwie do systemów Fregego i Russella nie jest aksjomatyczny, przeciwnie- jest systemem otwartym. Oczywiście prawdy w tym systemie nie są poznawane dzięki intuicji logicznej (co właściwie przez to rozumieć?), ale przez stopień prawdopodobieństwa równy jedności. Wątpliwości pojawiają się przy russellovskim aksjomacie nieskończoności : *”liczba przedmiotów w świecie jest nieskończona”*. Sądzę, że w logice kwantowej zastąpić go trzeba aksjomatem o treści: *„ liczba wszystkich możliwych stanów rzeczy dąży do nieskończoności”*. Z tego aksjomatu wyprowadzić można bardziej szczegółowe twierdzenia dotyczące bezpośrednio

zjawisk zachodzących w świecie kwantowej grawitacji.

Np.: *"w odpowiednio długim okresie czasu muszą zaistnieć wszystkie możliwe stany kwantowe"*, co odnosi się tak to makro, jak i do mikro świata. Jeśli możliwe jest w zgodzie z teorią M-pola zaistnienie 10^{500} wszechświatów, to w czasie bliskim nieskończoności one wszystkie zaistnieją. W innej wersji tej teorii mamy do czynienia z pewnym minimum tj. 10^{150} konfiguracji. Zatem prawdopodobieństwo to będzie zaczynać się od 10^{150} i dążyć do nieskończoności, bowiem 10^{500} to tylko wersja krajobrazu strunowego z 9 strunami, a jeśli jest ich 16? W krajobrazach strunowych istnieją także minima, które umożliwiają przejście do nieskończoności, ale zauważmy-jest to tylko możliwość o wysokim stopniu prawdopodobieństwa, jednak nie równym jedności.

Nie są to sprawy proste, a próba stworzenia jakiejś nowej logiki z przymiotnikiem „kwantowa” to rodzaj szaleństwa. Poszukując w sieci podobnych prób natknąłem się na problem logiki kwantowej

<http://plato.stanford.edu/entries/qt-quantlog/#2/>

i ku mej satysfakcji stwierdziłem, że wychodząc z mechaniki kwantowej stosuje ona także rachunek prawdopodobieństwa. Będę szukał innych punktów stykowych, w dalszej części tych rozważań zajmę się jednak własnymi teoriami.

Czy prawdy logiczne to byty abstrakcyjne zamieszkujące jakieś królestwo poza przestrzenią i czasem? A może po prostu prawdy te opisują sposób, w jaki ludzie myślą i wyciągają wnioski? Czy za Russellem powiemy, że prawdy logiczne to najogólniejsze prawdy o najgłębszych cechach rzeczywistości? Najbardziej odpowiada mi pogląd Kanta, który uważał, że istnieje logika formalna, która abstrahuje od przedmiotu poznania i logika transcendentna, która bada wstępne warunki myślenia o przedmiotach. Ta pierwsza jest czysto aprioryczna i analityczna.

W matematyce i metafizyce występują także prawdy syntetyczne a priori, a w nauce elementy aprioryczne. Rozważania Wittgensteina na ten temat są zbyt trudne, aby je tu przytaczać, przejdę zatem od razu do wniosków własnych.

1/ Logika jest warunkiem sensu lub zrozumienia pozornego bezsensu

2/Nie jest prawdą, że między sensem /przy założeniu, że istnieją różne systemy logiczne/, a niedorzecznością nie istnieją stany pośrednie. Takim stanem może być pozornie bezsensowny kot Schroedingera.

3/ wszelkie zamknięte logiczne systemy aksjomatyczne są wewnętrznie sprzeczne-Russell udowodnił to Fregemu, a Wittgenstein Russellowi. Systemy te produkują głównie tautologie. Stąd brak potrzeby aksjomatów, twierdzeń i wynikania logicznego.

- 4/ nie istnieją żadne nadrzędne prawdy logiczne, które z istoty swej zawierają nieskończoną liczbę tez pochodnych, bowiem wszystkie tezy jakiegokolwiek systemu logicznego są równoprawne.
- 5/logika nie może być neutralna tematycznie-pewne dziedziny nauki wręcz domagają się stworzenia własnych systemów logicznych, bowiem nie mieszczą się w ciasnych ramach klasycznej, dwuwartościowej logiki
- 6/ dowód w systemie logiki nie-aksjomatycznej, otwartej i wielowartościowej jest zbyteczny
- 7/w takich systemach posługujemy się nie prawdą i fałszem, lecz prawdopodobieństwem wystąpienia pewnego stanu rzeczy
- 8/akceptowalność wniosku z logice kwantowej musi zależeć od empirycznej rzeczywistości
- 9/ logika kwantowa nie jest zaprzeczeniem tradycyjnej logiki-ona ją w sobie zawiera, ale znacznie poszerza poprzez wprowadzenie nowego rodzaju wartości logicznych, zdań oraz rachunku zdań opartego na prawdopodobieństwie.
- 10/logika kwantowa, jako system otwarty może i powinna się rozwijać nadążając tym samym za fizyką i kosmologią i dostarczając jej niezbędnych narzędzi.

Wróćmy do pkt. 9 powyższych rozważań. Otóż logika kwantowa zawiera w sobie elementy logiki klasycznej (z w.w. zastrzeżeniami), ale także znaczną część logiki paradoksu. Za Heideggerem zbadajmy pojęcie nihilizmu paradoksowego. Nie uznawał on zasady niesprzeczności logiki formalnej oraz odrzucał „nicość absolutną” i „nicość relatywną”. Wyczuwał, że logika formalna nie mówi wszystkiego i że możliwy jest stan, w którym zachodzi harmonia przeciwieństw. Pytał czy istnieją przesłanki ontologiczne, iż sąd spreczny jednowymiarowy nie może być prawdziwy. Oto, aby badać byt nie można negować istnienia nie-bytu, każdy byt musi być określony przez swoją negację.

Z tych powodów logika kwantowa inkorporuje-jako system otwarty i nie-aksjomatyczny takie elementy logiki paradoksu, jak np. sądy paradoksowe niebiegunowe ze zmienną charakterystyką, w którym dwa różne elementy są ze sobą sprzecznie tożsame, a więc sprzecznie tożsame są też ich cechy. Cechy te są zatem wzajemnie wymienialne.

Cóż bowiem lepiej opisze takie elementarne dualizmy jak fala-cząstka. Przecież cała materia ma charakter falowy i jednocześnie składa się z cząstek. Czy też natura światła lub istnienie obok cząstek elementarnych takich samych antycząstek? Przecież w wielu wypadkach ich cechy są wzajemnie wymienialne. W znanym nam lepiej świecie przyrody np. cechy płciowe są także wymienialne-znamy przecież przykłady, że w danych populacjach zwierzęcych samce stają się samicami i odwrotnie w zależności od liczebności i konieczności

zachowania gatunku.

Dla zachowania poprawności terminologicznej dla logiki kwantowej sformułowanej m.in. przez prof. Alexandra Wilce z Department of Mathematical Sciences Susquehanna University, będę ją nazywał „*naukową logiką kwantową*” w odróżnieniu od moich skromnych prób dyletanckiej logiki kwantowej, w skrócie „logiki kwantowej”. Cieszę się, że problem został dawno temu dostrzeżony i podjęty przez naukowców. Wysoce zmatematyzowane wywody profesora Wilce są i tak dla mnie w 95% niezrozumiałe. Jego badania są podstawowe dla skonstruowania w niedalekiej przyszłości komputera kwantowego. Stąd naukowa logika kwantowa musiała po prostu powstać, aby budowa takiego urządzenia była w ogóle możliwa.

Praktycznie działa już kryptografia kwantowa, która była wielokrotnie omawiana w różnych publikacjach.

Nie sposób zrozumieć naukową logikę kwantów bez pewnych podstawowych pojęć. Należy do niej pojęcie przestrzeni Hilberta będące abstrakcyjnym uogólnieniem przestrzeni euklidesowej. Bez cytowania szeregów wzorów można jedynie powiedzieć, że wektory w przestrzeni euklidesowej mają bogatą strukturę. Jeśli teraz wybierzemy pewne własności tej przestrzeni i przyjmiemy je za aksjomaty, otrzymamy klasę przestrzeni mogących zawierać funkcje rozpatrywane w analizie. Reasumując-przestrzeń Hilberta to przestrzeń euklidesowa, z wyjątkiem tych, które związane są z jej skończonym wymiarem. W mechanice kwantowej wielkości obserwowalne są reprezentowane przez przekształcenia liniowe przestrzeni Hilberta. Idźmy dalej. Mechanika kwantowa w swej istocie może być rozpatrywana, jako nie-klasyczny rachunek prawdopodobieństwa oparty na nie-klasycznej logice zdaniowej. Precyzując, w mechanice kwantowej-twierdzi Wilce-każde zdanie logiczne prawdopodobieństwa w formie: „wartość fizycznej ilości A leżącej w przedziale B ” jest reprezentowana przez projekcję operatora na przestrzeń Hilberta H . W tym momencie przestałem rozumieć wywody profesora. Niestety-ekonomia, choć zawiera elementy wyższej matematyki, daje zbyt wątpliwe podstawy, a i tak miałem w czasie studiów problemy z rachunkiem różniczkowym.

Warto jednak zwrócić uwagę na dwie sprawy-szukanie nowego rachunku prawdopodobieństwa oraz logiki nie-klasycznej. I to jest sedno sprawy. Zostawmy fizyce matematycznej i specjalistom te sprawy. Dla mnie istotna jest zbieżność moich własnych przemyśleń z drogami, po których kroczy teoria prawdopodobieństwa i naukowa logika kwantowa.

Ważne jest także to, że logika w rozumieniu prof. Wilce to wąska, ściśle matematyczno-algebraiczna postać logiki zdaniowej. A więc system wysoce sformalizowany i aksjomatyczny, który jest nieco „rozmiękczony” przez rachunek prawdopodobieństwa. Ale Wilce podkreśla, że istnieje spora

literatura poświęcona nie-klasycznym, formalnym systemom wnioskowania, które ustawiają się do kwantowej logiki zdaniowej tak, jak klasyczne systemy wnioskowania do algebry booleańskiej./zob. np. prace prof. Gudrun Kalmbach np.” *Quantum measures and spaces* „/.

Moja propozycja idzie w innym kierunku-uelastycznienia klasycznej logiki zdaniowej i otwarcia jej na inne systemy. Kończę tym samym temat logiki kwantowej i w ogóle logiki. Wbrew pozorom ma ona ogromne zastosowanie praktyczne w technice i nie tylko. Kto zna pracę Twardowskiego, „Logika dla medyków” z r. 1920, czy też obecne podręczniki logiki dla prawników, wie jak bardzo jest ona potrzebna w każdej niemal dziedzinie naszego życia.

Zamykając temat matematyki i logiki jeszcze dwie uwagi.

1/ Logika jest odrębna od matematyki ma bowiem dociekać co można stwierdzić sensownie, a czego nie. W kategoriach logiki formalnej stworzone jednak sztywne przegródki, do których upchnięto różne formy naszego języka, a wiele się ich w tych ramach nie zmieściło. I to jest poważnym ograniczeniem, które starałem się przezwyciężyć,

2/naukowa logika kwantowa, wysoce zmatematyzowana musiała powstać, bowiem potrzebujemy jej dla stworzenia komputera kwantowego, tak jak potrzebna była algebra Boole'a dla funkcjonowania dzisiejszych urządzeń. A więc logika, jako wyspecjalizowane narzędzie.

Z tego punktu widzenia mój postulat o łączeniu różnych systemów logicznych w jeden wydaje się być utopijny. Czy jednak jest to utopia, czy próba szerszego otwarcia drzwi? Problem na pewno wart jest dyskusji.

ROZDZIAŁ II

ZAGINIONE CYWILIZACJE

Poruszam ten temat, gdyż interesuje mnie, kiedy w dziejach ludzkości wykiełkowała myśl filozoficzna i kiedy rodziły się pytania o pochodzeniu

naszego Wszechświata. Także sam rozwój cywilizacji, który zachodził skokowo, a nie stopniowo. Nagle pojawiały się niezwykle wynalazki, które wyglądały, jak przywiezione przez kosmitów, jak chociażby starożytny komputer, czyli mechanizm z Antykithiry.



Tutaj widzimy jego rekonstrukcję, ale urządzenie to pochodzące z roku 150 p.n.e. precyzyjnie określało położenie licznych ciał niebieskich. Umiejętność konstruowania tak złożonych mechanizmów zaginęła na następne 15 wieków! Hiszpanów podbijających Meksyk zdumiał wysoki poziom cywilizacji Azteków. Dzisiaj wiemy, że wcześniej byli Olmekowie i Toltekowie, którzy dali podstawy tej cywilizacji. Podobnie było w przypadku imperium Inków w dzisiejszym Peru, które mogło się rozwijać dzięki wynalazkom ludu Tiwanaku. Temat to tak obszerny, że musi tutaj zostać potraktowany w olbrzymim skrócie, a zainteresowanych odsyłam do prac Jareda Diamonda (UPADEK) oraz Kondratowa (ZAGINIONE CYWILIZACJE).

1_ Początki filozofii perskiej

Jak każda refleksja filozoficzna i ta narodziła się ze źródła czysto religijnego, czyli z zaratusztrianizmu. Korzenie tej religii i jej reguł sięgają bardzo daleko w przeszłość. Nie sposób określić, jak daleko, gdyż święte pisma były przekazywane w tradycji ustnej przez stulecia zanim je spisano, a imię proroka Zaratusztry nosili kolejni najwyżsi kapłani.

Arystoteles i Eudoksos uważali, że Zaratusztra żył 5 tysięcy lat przed wojną trojańską, czyli około roku 6200 p.n.e. Być może jest to gruba przesada, nie istniało przecież jeszcze imperium perskie, a sami Ariowie żyli w Azji Środkowej (gdzieś w rejonie Kazachstanu) i osiedlili się w kilku falach na terenie dzisiejszego Iranu i Afganistanu oraz w Indiach. Stało się to w II tysiącleciu p.n.e. Powodem ich wędrówek i szybszego rozwoju był koń. Według najnowszych badań koń to towarzysz człowieka już od 5,5 tysiąca lat. Międzynarodowy zespół naukowców opublikował niedawno swoje badania w czasopiśmie „*Science*”. Z badań przeprowadzonych w Kazachstanie wynika, że miejscowa kultura Botai używała koni cały tysiąc lat wcześniej niż dotąd sądzono.

Przesunięcie daty udomowienia konia to ważne odkrycie. Koń umożliwił, bowiem ludzkości duży skok cywilizacyjny - nagle pojawiły się możliwości transportu towarów, komunikacji, ułatwione zostało polowanie, konie zaczęto wykorzystywać w rolnictwie. Zwierzęta te dostarczały mięsa oraz mleka, które po sfermentowaniu zamieniało się w zawierający alkohol napój (kumys). Społeczeństwa zaczęły się rozwijać intensywniej, także pod względem militarnym, co umożliwiło im zajmowanie nowych terenów oraz podbój pierwotnych mieszkańców.

Ariowie wyodrębnili się z indoeuropejskiej rodziny językowej prawdopodobnie około połowy III tysiąclecia p.n.e., a już około 2000 p.n.e. ich język stracił wszelki z nią kontakt. Język starych hymnów to awesta, mocno jest on zbliżony do sanskrytu. Gaty ułożone przez Zaratusztrę przypominają Rygwedę zarówno gramatycznie, jak i pod względem stylu i rytmu.

Prorok tworzył je ok. 1000 lat p.n.e., spisane zostały kilka wieków później. Swoje pierwotne źródło Gaty miały jednak w wierzeniach Indoirańczyków przed wyruszeniem na południe.

Religia ta miała początkowo czysto teologiczny charakter, Persowie nie cenili sobie początkowo rozważań metafizycznych uważając je za mało praktyczne. Przejście od religii do filozofii było jednak nieuniknione w miarę rozwoju społecznego. Poszukiwano praw rządzących światem oraz odpowiedzi na podstawowe pytania filozofii. Ta myśl zapłodniła wczesną filozofię starożytnych Greków, a mitraizm i manicheizm wywarł znaczący wpływ na rozwój filozofii europejskiej.

Podboje perskie spowodowały pierwsze zetknięcie poglądów filozoficznych Greków ze świętymi księgami magów perskich. Był wśród nich Tales z Miletu,

którego światopogląd opisuje dość dokładnie Arystoteles. Tales był pierwszym filozofem i matematykiem cywilizacji zachodniej, inicjatorem naukowego badania przyrody.

On też, jako pierwszy, zapoznał się z nurtem religijno-filozoficznym zwanym mazdaizmem od boga Mazdy (później Ormuzda). *Ahura Mazda* tj. Pan Dobra toczy odwieczną walkę z demonem zła i ciemności *Angra Mainju*. Według innego nurtu tej religii tym złym był brat Pana Dobra, władca ciemności, Aryman. Mazdaizm ma wiele elementów wspólnych z chrześcijaństwem. Po śmierci, według wierzeń, dusze idą do nieba, piekła lub czyśćca – zależnie od przewagi dobrych lub złych uczynków. Każdy człowiek ma wolną wolę i jego życie jest ciągłą walką ze złymi pokusami. Jeśli w życiu kieruje się dobrem i czystością, zakłada odpowiedni strój, spożywa dozwolone pokarmy, kieruje się przepisami religijnymi.

Jak zauważa prof. Tatarkiewicz potrzeby religijne Greków, ale także Persów czy innych wczesnych struktur narodowych, sprzęgły się z potrzebami innej natury, czyli:

- poetyckiej
- moralnej
- poznawczej

Z poetyckiej koncepcji religii powstała mitologia i wielki panteon bogów i herosów.

Wierzenia religijne w połączeniu z potrzebami moralnymi wytworzyły myśli o trwaniu duszy, o sprawiedliwości, o poza grobowej nagrodzie i karze, które przeniknęły do filozofii. Metafizyczne rozważania o niedostępnej domenie bogów, o stworzeniu realnego świata i jego trwaniu, leżały u fundamentów filozofii. Nastąpiło to na bardzo wczesnym etapie rozwoju cywilizacji homo sapiens. Już przecież neandertalczyki mieli swoje rytuały pogrzebowe świadczące o wierze w życie poza grobowe. Na ich bazie możemy mówić o pierwocinach myślenia magicznego będącego zarodkową formą filozofii.

Religia dała ówczesnemu człowiekowi pomoc w jego potrzebie zrozumienia i poznania świata. Jak powstał świat? Stworzyli go bogowie. A skąd bogowie? Niższe bóstwa zostały stworzone przez te wyższe. A na samej górze tej piramidy bogów stał jakiś Brahman będący i niebędący bogiem. Powstała w ten sposób kosmogonia i teogonia, a za nią myślenie metafizyczne. Pięć tysięcy lat przed wojną trojańską takie myślenie było już utrwalone, choć jeszcze niezapisane, gdyż nie znano wówczas pisma. Ale ludzkość w tych zamierzchnych czasach znała inny alfabet. Tym alfabetem były budowle megalityczne. Rozwijały się one w młodszej epoce kamiennej, w epoce brązu i żelaza. Były zapisem kultu przodków, ale także najwcześniejszej kosmogonii i teogonii. Alfabet wielkich

kamieni, czyli megalitów mówi nam bardzo wiele, a jednocześnie ciągle głowimy się nad znaczeniem poszczególnych budowli.

Sam starałem się odwiedzać te budowle, udało się dotrzeć do niektórych w Europie. Odwiedzenie wszystkich jest praktycznie niemożliwe, to dziesiątki tysięcy, wśród których samych grobowców jest 50 tysięcy. Ale najstarsze megality pochodzą z Afryki, a dokładnie z Sahary i Republiki Środkowoafrykańskiej. Powstały one w VI tysiącleciu p.n.e. Mają różne formy, które kiedy im się bliżej przyjrzymy, wyglądają jak litery alfabetu jakiegoś zupełnie pierwotnego pisma. I są one przekazem naszych przodków, choć nie zawsze potrafimy go odczytać. Długo chodziłem w upalnym słońcu po kompleksie świątynnym w Ġgantija na wyspie Gozo liczącym około 5800 lat, przy czym mniejsza ze świątyń powstała około 150 lat później niż większa. Do naszych czasów zachowały się zewnętrzne mury, miejscami sięgające 6 metrów. Na podstawie rozmiarów wapiennych bloków, ważących niekiedy ponad 50 ton, ocenia się, że świątynie były pierwotnie jeszcze wyższe. To nie były grobowce, obecność ołtarzy wskazywała na starożytne świątynie poświęcone bogini płodności i innym, nieznanym nam bogom. Nic nie wiemy o budowniczych tych świątyń, ani też nie mamy pewności, co do kultów tam wyznawanych. Znacznie starsze od megalitów Malty są pierwsze osady na terenie obecnej Syrii i Turcji. Tell Qaramell liczy sobie aż 11 tysięcy lat, pochodzi z okresu acericznego. Wieża tam wzniesiona o wysokości 9 metrów i szerokości 7,5 metra jest datowana na rok 8.350 p.n.e., a więc powstała ponad 2,5 tys. lat przed najstarszymi świątyniami Malty. Jeszcze wcześniejsza była kultura i jej budowle odkryte w Göbekli Tepe (Wybrzuszona Góra) licząca 12 tysięcy lat. Starsze od Stonehenge o 6 tys. lat nie służyły wyznaczaniu dat przesilenia letniego, ani też kultowi płodności. Tak, jak w Egipcie sanktuarium poświęcone było kultowi zmarłych. Ale w Egipcie dopiero rodziło się rolnictwo, a kultura Quadi była tam jeszcze bardzo prymitywna. W Göbekli Tepe znajdujemy płaskorzeźby lwów, dzików, ptaków, byków, lisów, a także węże, osły, gazyle i inne. Mury tej najstarszej świątyni zostały wzniesione przez społeczność myśliwsko-zbieracką. Para dwóch 7. metrowych monolitów ważących po 50 ton stoi w centrum największego kręgu. Do ich transportu musiano zatrudnić 500-800 dobrze zorganizowanych robotników i to w czasach, gdy w Egipcie daleko było jeszcze do pierwszych, prymitywnych piramid schodkowych budowanych z cegły mułowej.

Nie wiemy, w jakich bogów wierzyli myśliwi spotykający się w tym sanktuarium i tajemnicy tej nigdy już nie uda nam się wyjaśnić. Ale reliefy i piktogramy są zapisem pewnych, najstarszych treści. To jeszcze nie pismo, ale święte znaki, symbole tej prakultury.

Wróćmy jednak do filozofii perskiej z okresu przed islamskiego, gdyż podobnie, jak filozofia indyjska wywarła ona znaczący wpływ na filozofię europejską. Nie można jednak w ten sposób definiować tego tematu, musi on być rozpatrywany kompleksowo w przekroju historycznym. To oznacza, że badamy religię, mistycyzm i filozofię jednocześnie, gdyż jedno wynika z drugiego i był to proces ciągły, aż do powstania islamu i wyodrębnienia się innych nurtów religijnych, mistycznych i filozoficznych.

Kosmogonia zaratusztrańska mówi, że materialny świat powstał z woli Ahura Mazdy, ale Aryman nie stworzył równoległego, materialnego świata zła i ciemności. Jego domeną jest duchowy świat demonów toczących walkę z materialnym światem Ahura Mazdy. To życie ziemskie ma ostateczne znaczenie dla człowieka i to we wszystkich religiach panujących w Persji w jej dziejach. Jego działania, moralność, sąd ostateczny i eschatologia w relacji do życia ziemskiego to podstawa religii, szczególnie mazdaizmu, a także myśli metafizycznej. Podobnie jest w religii i filozofii indyjskiej, gdzie suma dobrych czy złych uczynków tu, na ziemi, decyduje o dalszych losach człowieka. Motyw aktywności człowieka na ziemi i sądu ostatecznego nad jego uczynkami dominuje także w chrześcijaństwie.

Na końcu wieków Ahura Mazda rozegra decydującą walkę przeciw Arymanowi i weźmie górę nad nim, dzięki archaniołowi Sraosza (posłuszny), zwycięzcy demona Aêszma (być może Asmodeusz z księgi Tobiasza). Dziewica pocnie wtedy z Zoroastra Mesjasza, Zwycięskiego, drugiego Zoroastra, który każe zmartwychwstać umarłym, a naprzód pierwszemu umarłemu, człowiekowi pierwotnemu Gayomartowi. Dobrzy będą oddzieleni od złych, ale kary tych ostatnich nie będą wieczne; po ogólnym pożarze, który oczyści świat, cała ludzkość złączy się w uwielbieniu Ormazda (idea apokatastazy, również można się jej doszukiwać w Biblii).

Kiedy nadchodzi termin (śmierci), kapłan każe recytować konającemu spowiedź pokutną, wlewa haômę w jego usta i uszy: jest to prawdziwe ostatnie namaszczenie i być może jedno ze źródeł tego obrządku chrześcijańskiego. Po wystawieniu trupa w wydzielonym miejscu, na rodzaju wieży, gdzie jest pożerany przez ptaki drapieżne, obchodzi się przez trzy dni uroczystości pogrzebowe dla ułatwienia podróży duszy. Te uroczystości obejmują ofiarę chleba święconego, który jest dzielony między asystujących. Przez ten czas Sraosza prowadzi duszę i osłania ją przed demonami, skoro jest dość czystą, by im się wyrwać; ważenie dusz odbywa się potem na wysokiej górze; te, co są lekkie, przebywają most, wiodący do Raju, inne są stręcane do Piekła (Otchłani). Wszystkie te koncepcje są tak bliskie pojęciom judeo-chryścianizmu, że hipoteza wpływu Persji na Palestynę, zdaje się narzucać, ale zważywszy późną redakcję jednej części Awesty, można się pytać niekiedy, z której strony jest

zapożyczenie. Będąc w Bombaju zetknąłem się z tą religią w żyjącej tam społeczności Parsów. Parsowie (nazwa nadana wyznawcom zaratusztrianizmu w Indiach) przybyli do Indii w wiekach VII- XII, w wyniku systemowych prześladowań przez islam w Persji, przynosząc ze sobą święty ogień (atasz bahram). Również w Indiach byli zagrożeni, kiedy umocniły się tam wpływy islamu (XIII wiek), a w wieku XVI portugalscy kolonizatorzy pragnęli zmusić ich do przyjęcia chrześcijaństwa. W XVIII i XIX wieku Parsowie zdobyli majątki i osiągnęli wpływy społeczne za panowania Brytyjczyków. Obecnie duża społeczność Parsów zamieszkuje w Indiach, głównie właśnie w Bombaju - około 100 tysięcy i w Iranie - około 30 tysięcy. W Bombaju Parsowie mieli kiedyś na obrzeżach miasta kilka swoich tzw. Wież Milczenia (Tower of Silence), gdzie ptaki "załatwiały" sprawy zwłok (szkielet chowa się później anonimowo). Obecnie są one w niemal w centrum i stanowią problem, gdyż sępy unikają dużych skupisk ludzkich. Malejąca populacja Parsów dostarcza też zbyt mało tego specyficznego pożywienia, więc ich starszyzna rozważa odstępstwo od zwyczajów i kremowanie zwłok. Takie przynajmniej informacje uzyskałem od miejscowej przewodniczki w czasie mego pobytu w Bombaju w lutym 2008 r. W końcu są to czciciele świętego ognia. Tak więc ostatnie już chyba tzw. pochówki przez powietrze (ptaki) znikną na zawsze. Pozostanie ogień, w mojej opinii najdoskonalsza forma pogrzebu.

Kiedy szukamy doktryn filozoficznych w przed islamskim okresie w Persji nie znajdujemy ich, gdyż wszystkie kryją się za zasłoną religii. Ten podział na naukę, religię i filozofię wykształcił się bowiem wcześniej w Indiach, a potem w starożytnej Grecji. Z pewnością istniały w Persji szkoły uprawiające sophię, ale była to tradycja ustna nieutrwalona w piśmie. Treści filozoficznych musimy sami szukać w takich religijnych księgach, jak Bundâhishn, czy Shkand gumânîk vichâr lub w pismach mistyków, których zachowało się niewiele. Religia Magi czy misteria Mitry to jeszcze nie filozofia, to raczej jej przeciwieństwo, ale oparte na poznaniu intuicyjnym poprzez sformalizowane obrzędy mistyczne. Zaratusztrianizm miał także swoje nauczanie ezoteryczne, które w okresie islamu przekształciło się w sufizm.

2_Kultura Harappańska

(MOHENDŻO DARO)

Aby zrozumieć Indie nie wystarczy podróżować po tym kraju wielokrotnie. Trzeba także przeczytać mnóstwo książek napisanych przez mądrych ludzi, gdyż każdy rozumie ten kraj inaczej.

Według mnie Indie to osobny kontynent w sensie geograficznym i duchowym. Nawet czas tam płynie inaczej niż w innych częściach świata. Jak pisze Krzysztof Mroziwicz czas to lęk przed śmiercią.

W Indiach nikt śmierci się nie obawia. Nie ma lęku, zatem nie ma czasu. Przy braku czasu trudno o chronologię wydarzeń historycznych. Te z kolei nie były spisywane przez kronikarzy, a ślady materialne były niszczone przez tropikalny klimat i związane z nim monsuny. Mamy jednak wedy, z których wynika, że to Czas jest najwyższym Stwórcą i Bogiem. Mówi o tym *Atharwaweda*, najważniejsza z czterech ksiąg wedyjskich w pieśni *DO CZASU*.

W sanskrycie czas nazywa się *kala*, co wiedzie nas do okrutnej bogini Kali. Kala znaczy także "czarny", "zaciemniony", "splamiony". Czas ma taki kolor, gdyż jest irracjonalny, twardy i bezlitosny. Według tradycji indyjskich ludzkość znajduje się obecnie w *Kali-juga*, czyli w epoce ciemnej, co oznacza dekadencję duchową i chaos. A to oznacza ostatni etap kosmicznego cyklu, który się właśnie zamyka. I to jest ważne stwierdzenie, gdyż wszelkie zmiany zarówno w skali kosmicznej, jak i w tej najmniejszej ludzkiej, zachodzą kwantowo. Zmiana następuje nagle, kończy się pewien cykl lub faza i wszystko się zmienia. Podobny proces zachodził 4 tysiące lat p.n.e. w dolinie Indusu, gdzie ludność rolnicza w ciągu krótkiego okresu czasu zaczęła wznosić zaawansowane architektonicznie miasta. Samo rolnictwo kształtowało się w tym regionie już od 6. tysiąclecia p.n.e. Potem dokonał się ten niebywały skok cywilizacyjny, pojawiła się jakaś zewnętrzna grupa wojowników, która w sposób pokojowy opanowała miejscową ludność rolniczą i zaczęła budować miasta, jako ośrodki swojej władzy. Co spowodowało przejście od osad wiejskich do miast? W Indiach nie widać powodów do tworzenia scentralizowanego systemu kierowania ludźmi. Nie uzasadniały tego potrzeby prac irygacyjnych, a jednak dotychczasowe technologie i formy organizacyjne przestały wystarczać. Musiały zatem powstać miasta, które były wyposażone w mury, ale raczej nie o charakterze obronnym. Nie było też potrzeby tworzenia armii, gdyż żyzną dolinę Indusu od zachodu i północy osłaniały przed wrogami wysokie góry, a od wschodu pustynia. Miasta zgromadziły przedstawicieli klasy średniej, czyli kupców, rzemieślników,

właścicieli ziemskich i kapłanów. W czasie wykopalisk w Mohendźo Daro nie odkryto budowli świątynnych, miejscowy kult musiał zatem opierać się na bóstwach domowych, a kapłani pilnowali kolejnych cykli wylewów Indusu, zapewne świętej rzeki, która zapewniała mieszkańcom bogate plony dwa razy w roku.

Cywilizacja ta, zwana harappańską, była całkowicie nieznana aż do roku 1921, kiedy rozpoczęto wykopaliska na terenie dzisiejszego Pakistanu i Indii.

Mohendźo Daro odkryto rok później. Z czasem na obszarze miliona kilometrów kwadratowych odkryto ponad 2 tys. osad, a więc był to obszar dwukrotnie większy od starożytnej Mezopotamii. Nadal wiemy niewiele o ludziach, którzy żyli w tak odległych czasach. Wiejska ludność w dzisiejszych Indiach żyje w nieporównanie gorszych warunkach aniżeli ludność kultury harappańskiej. 4 tysiące lat p.n.e. uprawiano tam pszenicę, jęczmień, rośliny strączkowe i sezam. Hodowano bydło, owce i kozy, ale jadano też ryby, żółwie i dziczyznę. W 2800 r. p.n.e. powstały miasta otoczone murami, rozwinęło się rzemiosło, a handel posługiwał się już jednolitym systemem miar i wag.

Powstało też pismo, zapewne do celów handlowych, którego znaki przetrwały na czworokątnych pieczęciach i glinianych skorupach. Na tejsze ceramice pojawiły się też symbole religijne tj. głowy długorogich bawołów oraz gałęzie figowca. Poniżej widoczne są pieczęcie z bykiem i nosorożcem oraz piktogramami.



Powstało tajemnicze imperium, które w szczytowym okresie zamieszkiwało 5 milionów ludzi! Duże miasta były otoczone polami uprawnymi i pastwiskami oraz mniejszymi osadami. Największe miasta-państwa Harappa, Mohendźo Daro i Genweriwala miały 200-300 hektarów powierzchni. Dobrze zaplanowane i skanalizowane miasta otaczały solidne mury służące raczej do ochrony przed wylewami rzek niż do obrony. W każdym mieście znajdowała się budowla

przypominająca cytadelę, były spichlerze i łaźnie miejskie. Główne arterie miały szerokość 8 m i były rozdzielone centralnym garbem na dwa pasy ruchu. Budynki budowano z cegieł suszonych, ale także wypalanych. Stojące wzdłuż ulic wielopiętrowe budynki budowano z cegły wypalanej i były wyposażone w łazienki, latryny i kanały odpływowe.

Pamiętajmy, że w tym czasie nie istniała jeszcze kultura minojska na Krecie, a najstarsze miasto Ur powstało co prawda w 5. tysiącleciu p.n.e., ale jego zabudowa była bardzo prymitywna. Wczesna osada zajmowała 10 ha, a domy były budowane z cegły mułowej oraz z plecionek trzcinowych pokrytych mułem. Ur osiągnęło szczyt rozwoju w r. 2100-2000 p.n.e., kiedy Harappa chyliła się już ku upadkowi.

W Cesarstwie Rzymskim kanalizacja i łazienki były dostępne tylko w zamożnych dzielnicach 2 tys. lat po omawianym okresie.

W ruinach miasta odkryto miejsce zgromadzeń ludności (rada miasta), a także rodzaj hotelu. Już wtedy były latarnie uliczne zasilane oliwą. Jak wspomniałem nie było gmachów świątynnych, ale i dzisiaj każdy Hindus ma w domu miejsce święte, rodzaj kapliczki poświęconej jednemu z niezliczonych bóstw. Mężczyźni nie ścinali włosów, a kobiety ich nie odkrywały. Używano wielu kosmetyków, nawet szminek do ust. Znane były gry planszowe, a w czasie wolnym obserwowano walki byków i ptaków. Koń w dolinie Indusu nie był jeszcze znany, pojawią się na nim aryjscy barbarzyńcy ze stepów Azji i rozpoczną podbój Indii. W ruinach miast harappańskich znaleziono wiele broni. Były to strzały, noże, topory, a także łodzie. Tam ukształtowały się pierwsze kasty, czyli uczeni (kapłanie), wojownicy, handlarze (rzemieślnicy) i rolnicy.

Z miedzi i brązu wytwarzano narzędzia oraz ozdoby, a z fajansu także robiono ozdoby i naczynia. Eksportowano je wraz z wyrobami z terakoty i kamieni szlachetnych (agat, jaspis, karneol, steatyt) m.in. do Ur i Akadu. Handlowano też tkaninami z bawełny, cennymi gatunkami drewna, kością słoniową, narzędziami i bronią z miedzi. Sprowadzano srebro, cynę, tkaniny wełniane, zboże i żywność.

Kontrakty handlowe zawierane były na piśmie, ale nie udało się go do tej pory odczytać.

Upadek cywilizacji doliny Indusu spowodowały zmiany klimatyczne. Susze spowodowały klęskę głodu w Egipcie w r. 2200 p.n.e. oraz upadek cywilizacji akadyjskiej w Mezopotamii.

Dramatycznie niskie stany rzek były efektem osłabienia indyjskiego monsunu, który wpływał także na Egipt. W dolinie Indusu zanikły uprawy pszenicy i jęczmienia, pojawiło się proso i ryż (ok. 2000 p.n.e.).

Miasta wyludniły się, przetrwały tylko małe społeczności wiejskie, które są typowe dla współczesnych Indii.

W Mohendzo Daro chowano zmarłych w tradycyjnych grobach razem przedmiotami codziennego użytku. Ale także oddawano je na pastwę dzikich zwierząt i ptaków oraz palono. Nie było więc jednej tradycji pochówków. Wykopane czaszki wskazują, że mieszkańcy tej krainy przybyli z rejonu Morza Śródziemnego i byli to Drawidzi. Tylko skąd w Europie (a może w Afryce?) w tak wczesnym okresie wzięła się wysoko rozwinięta cywilizacja? Dotychczasowe teorie wskazywały, że rozwijała się ona wyłącznie w dolinach wielkich rzek tj. Nilu, Eufratu z Tygrysem i Indusu. Może badania genetyczne zachowanych szczątków pozwolą w końcu rozwiązać tę zagadkę. Kim naprawdę byli Paleo-śródziemnomorzanie? To oni pierwsi zaczęli budować miasta, to ich język przetrwał w Karnatace, Kerali i Tamilnadzie, (które to stany Indii miałem okazję odwiedzić), choć ze sporymi naleciałościami aryjskimi. Ich pisma do tej pory nie odczytano, ale zapewne były to zapisy dotyczące handlu i danin. Zbyt mało wiemy o tej unikalnej cywilizacji tak wysoko rozwiniętej w tak odległych czasach. Skoro obywali się bez religii musieli mieć jakiś załóżek filozofii, która spajała ich, jako naród. To wielka tajemnica tego ludu.

3_ Filozofia indyjska

Wędrując po Indiach odkrywałem niezwykłą duchowość tego kontynentu, ów splot filozofii z religią datujący się od niepamiętnych czasów. Rozwój filozofii zmierzał tam zawsze w kierunku mistycznego przeżywania rzeczywistości, a zatem niemożliwe było odłączenie filozofii od religii. Dokonał tego dopiero w Grecji wielki filozof Arystoteles formułując koncepcje Boga, jako "*nieruchomego poruszyciela*". Ale w Indiach hinduizm od wieków decydował o życiu intelektualnym, kulturze i życiu społecznym. Niestety nie jestem w stanie zdefiniować hinduizmu, ani jako religii, ani jako filozofii. Ten amorficzny zbiór wierzeń, bóstw, rytuałów, wskazówek moralno-etycznych wymyka się jakimkolwiek syntezom.

Sięgam zatem do najstarszych zabytków piśmiennictwa indoaryjskiego określanych mianem WEDY (WIEDZY). Wiedza hymnów to RYGWEDA, ale ten bogaty zbiór 1028 pieśni powstawał przed wiekami (ok. XV w. p.n.e.), początkowo w wersji ustnej, a znacznie później (być może ok. roku 1000) został spisany w starożytnej wersji sanskrytu., choć nie zawsze. Niektóre święte księgi Wed były przekazywane ustnie aż do czasów współczesnych w obawie przed wpadnięciem w niepowołane ręce. Tak ważne dla hinduizmu były ich treści. Ich jądrem są księgi II-VII, które objawiły się poetom z jednej rodziny. Czyli księga II to Grytsamadowie, ks. III Wiśwamitrowie itd., aż do ks. VII ułożonej przez Wasiszthów. Były te księgi przekazywane kolejnym pokoleniom tych rodzin, stąd ich precyzyjne datowanie nie jest możliwe. Księgi pozostałe- I, VIII i X - zawierają pieśni powiązane w całość wspólnymi autorami. Do świętych tekstów zaliczamy też ATHARWEDĘ (wiedzę czarów), JADŻURWEDĘ (wiedza formuł ofiarnych) i SAMAWEDĘ (wiedza śpiewów).

Hymny RYGWEDY zebrano i uporządkowano w kołach bramińskich pod koniec II tysiąclecia p.n.e., aby je przekazywać nadal ustnie w zasadzie przez dalsze prawie trzy tysiące lat. Obok tych pierwotnych tekstów, czyli Wed, mamy wielkie epickie poematy w rodzaju Mahabharaty z zawartą w nim Bhagawadgitą, mamy Upaniszady i mnóstwo przekazów ludowych, nie zawsze zebranych i opisanych. Z tego bogactwa nie da się wydzielić jakiegoś konkretnego systemu filozoficzno-religijnego, można te teksty badać częściowo i wychwytywać z nich jakiś filozoficzny sens. Najważniejszym założeniem tej filozofii jest pojęcie Brahmana, jako ostatecznej rzeczywistości, z której powstają wszelkie rzeczy, zdarzenia i związki między nimi. A zatem my i nasz świat jesteśmy tylko zewnętrzną manifestacją tej ukrytej rzeczywistości. Także liczni w hinduizmie bogowie i boginie są w istocie rzeczy wcieleniami samego

Brahmana i ten sposób religia ta staje się monoteistyczna. Ten najwyższy bóg Brahma stworzył wszystko, ale ma on w Indiach tylko jedno miejsce kultu – miasto Pushkar. Byłem tam w 2010 roku, to zupełnie niezwykle miejsce, gdzie swego czasu było 500 świątyń, z czego 80 wielkich. Panowanie muzułmańskiego fanatyka Aurangzeba przyniosło niszczenie miejsc kultu hinduizmu, co w decydującym stopniu przyczyniło się do upadku panowania Wielkich Mogołów. Ale zniszczone świątynie pieczołowicie odbudowano dawno temu i nadal w Pushkar jest ich bardzo dużo. Do wielu z nich nie ma wstępu turysta, choć do świątyni Brahmy można wejść i zwiedzać ją od dziedzińca po sam dach. Jest to stosunkowo niewielka budowla, ale i tam jest ukryte święte sanktuarium, do którego nawet Hindusi nie mają wstępu, o ile są żonaci. Może tam wejść tylko asceta, pustelnik, czy inny święty mąż. Naturalnie po odbyciu wcześniej rytualnej kąpieli w świętym jeziorze. W Pushkar są jeszcze dwie świątynie Brahmy ukryte na wzgórzach za świętym jeziorem. Dojście jest trudne, zabrakło mi czasu, aby je odwiedzić.

W Brahma Mandir bije serce Indii oraz tkwi jądro filozofii indyjskiej. Nikt inny nie mógł jej spisać, niż rodowity Hindus Radhakrishnan Sarvepalli. Kiedy czytałem te dwa opasłe tomy w wieku 19. lat nie wiedząc prawie nic o Indiach, niewiele z tego dzieła rozumiałem. Ale już wtedy trafiło do mnie, że mam do czynienia z załączkami teorii atomistycznej, czy też z fascynującą kosmologią odpowiadającą dzisiejszym koncepcjom cyklicznego Wszechświata.

Kiedy te idee rodziły się w Indiach po Grecji hasały plemiona półdzikich Dorów, a rodząca się kultura minojska czerpała wiedzę od starożytnych Egipcjan.

Niestety nie byliśmy w stanie odczytać pisma linearnego A, więc niewiele o początkach tej kultury można powiedzieć. Sarvepalli odróżnia 9 szkół filozofii indyjskiej, w tym 6 ortodoksyjnych, czyli hinduistycznych: wedanta, mimansa, sankhja, joga, njaja i wajśeszika. Pozostałe, jak buddyzm, lokajata czy dżinizm omówię w odrębnym dziale.

Nie ma naturalnie miejsca tutaj na szczegółowe omawianie tej nader obszernej tematyki. Ograniczę się do tych aspektów w filozofii i mitologii indyjskiej, które w sposób czysto intuicyjny przewidywały powstanie tajemniczego świata kwantów.

A więc pojęcie *lila*, magicznej gry boga (czy może świadomości kwantowej?), która przekształca naszą rzeczywistość w rodzaj bożych igrzysk. Zawiera się w nich zarówno ofiara złożona przez boga z samego siebie, gdyż przecież musi się on poświęcić, aby stworzyć nasz złudny świat. I drugie ważne określenie to *maja*, czyli rodzaj złudzenia powstającego z woli boga, dzięki któremu postrzegamy czas i przestrzeń, ale nie zdajemy sobie sprawy, że to wszystko jest tworem naszych niedokonanych umysłów.

Trzeba też pamiętać, że w filozofii indyjskiej istnieje silny nurt agnostyczny, a nawet ateistyczny. Tzw. baulowie zaprzeczają istnieniu jakiegokolwiek transcendentnego bóstwa, szukając ostatecznej prawdy w świecie fizycznym, obecnym w ciele każdego człowieka i w każdym sercu ludzkim.

Baulowie to wędrowni śpiewacy od ponad 500 lat rozwijający swoją sztukę i filozofię. Nie jest ona zresztą taka nowa, gdyż już w VI wieku p.n.e. istniała sceptyczna i materialistyczna szkoła ćarwaka, która odrzucała pojęcie boga i głosiła, że żadna żywa istota nie jest nieśmiertelna. Żadna klasyczna cywilizacja nie wytworzyła tak wiele literatury agnostycznej i ateistycznej. W samym sercu RIGWEDY pojawiają się wątpliwości w kwestii spraw boskich.

Baulowie współcześni to ludzie drogi. Podróżują od wioski do wioski, nie mając nic oprócz kolorowej szaty zwaną alkhallą i wyśpiewują gromadom wieśniaków swoje pieśni mistyczne o boskim szaleństwie przemycając swój światopogląd materialistyczny.

Karma oznacza czyn. Powiada BHAGAWADGITA: *Działanie, co powstawania życia jest przyczyną oraz życia rozwoju, nazywa się czynem. Najwyższą egzystencją jest wszelkiej natury zmienność i przemijanie, a istotą bogów Purusza-Bóg najwyższy. (księga VIII)*. Karma nas ogranicza, jako ludzi, gdyż widzimy nasz świat oddzielnie, bez wzajemnych relacji i związków, nie rozumiemy go żyjąc na najniższym poziomie intelektualnym i moralnym, wierząc w nieistniejącego Boga. To on za nas wszystko załatwi, objaśni stworzenie świata i zapewni zbawienie wieczne. Żyjemy pod wpływem *maji*, omamieni przez dynamicznie zmieniającą się boską *lilę*, nie zdając sobie sprawy z jedności wszystkiego. Aby uwolnić się z pod uroku *maji* i zerwać kajdany karmy, musimy uświadomić sobie związek Brahmana z Atmanem, czyli z nami samymi. Dostrzec ukrytą rzeczywistość, jedność natury z nami, jako stworzycielami pulsującego Wszechświata.

Czytam codziennie wersety GITY i każdemu tą lekturę polecam. Można wszystkie prawie szkoły filozofii indyjskiej wyprowadzić właśnie z tej książki. Jej mądrość i medytacje nad jej naukami uwolnią nas od karmy i pozwolą zajrzeć poza zdradziecką zasłonę *maji*.

Dróg do wyzwolenia jest wiele, sam musisz wybrać jedną z nich, tą najwłaściwszą, dla twojej osobowości. I tak np. szkoła wedanty opiera się na UPANISZADACH i uważa Brahmana za bezosobową, metafizyczną ideę wyzuta z wszelkiej mitologii. Czyli za boga Arystotelesa, też będącego wyłącznie poruszycielem wszechbytu. Pierwsze upaniszady powstały ok. I tysiąclecia p.n.e. i było ich wówczas 12-16, a obecnie ich liczba przekracza 235 tytułów. Według Muktika Upaniszad (koniec XIV w.) istnieje 108 kanonicznych

upaniszad. Oczywiście wedanta czerpie swoje dogmaty z wybranych tekstów, gdyż w całości nie dadzą się one ułożyć w jeden spójny system. Zawierają bowiem wiele rozbieżnych spekulacji myślowych. Ich wartość polega na odcięciu się od teologicznej ortodoksji bramińskiej i położeniu fundamentu pod staroindyjską filozofię. To w upaniszadach pojawia się koncepcja, że uczynki popełniane za życia powodują odradzanie się w nowej egzystencji. Teorię karmana-początkowo nie tak doniosłą w swym znaczeniu, jak w najstarszej wersji buddyzmu-znajdujemy w najdawniejszym tekście traktującym o metempsychozie (może lepiej metematomozie), zwanej też transmigracją. To Brihadaranjakaupaniszada (IV, 4,5), która uczy nas, że pragnienia człowieka decydują o kierunku jego zdolności myślenia i wymyślenia, a te o jego uczynkach tj. o karmanie. Karman czyni ludzi niewolnikami życia na ziemi i przykuwa ich do samsary tj. do nieustannego strumienia dziejów na świecie. Uwolnić się od tego samonapędzającego się kołowrotu różnorodnych, fizycznych egzystencji można tylko w jeden sposób. Doznać zbawiającej świadomości jedności własnego ducha z duchem świata, czyli atmana z Brahmanem. Również w szkole filozoficznej mimamsy występuje podobna koncepcja wyzwolenia przez czyny zwana karmamimasą. Szkołę tę założył w IV w. p.n.e. Dźajmini, wg którego Wedy są wieczne i nieomyłne. Także njaja jako nurt filozofii bramińskiej uznawała prawo odpowiedzialności moralnej karmana, reinkarnację w samsarze, zasadę moralną dharma, wyzwolenie jako cel ostateczny. Badała i objaśniała: miarodajność poznania, kryteria prawdziwościowe, teorię prawdy, rolę języka w poznaniu. Wszystkie te ortodoksyjne szkoły filozofii indyjskiej oparte na Wedach promowały koncepcję wyzwolenia. Także znana nam bliżej joga, która to nazwa oznacza "ujarzmianie" lub "łączenie" duszy indywidualnej z Brahmanem. Wywodzi się ona z kultu boga Śiwy. MAHABHARATA nazywa jedną z postaci Śiwy Jogeśwara, czyli "Pan Jogi". Reprezentując potęgę Natury także Śiwa, jak i cała przyroda, musi się czasem napełnić energią. Dokonuje tego właśnie poprzez ascezę pozwalającą na zgromadzenie potężnej mocy. Śiwa to straszna potęga przyrody wywołująca przemiany. Wisznu to wielki bóg wspomagający, który się zjawiał na ziemi w celu ratowania świata, wzbudza uczucia i prosi o miłość. Bhakti joga to właśnie rozwijanie miłosnego związku z bogiem. Jako jedna z form jogi, bhakti dąży do nawiązania i utrzymania kontaktu z Bogiem, przy czym należy zaznaczyć, że ma to być kontakt duchowy, niezwiązany z materialnym ciałem. Charakter owego związku w znacznej mierze zdeterminowany jest poprzez praktykowaną religię (śiwaizm czy wisznuizm), niemniej można wyróżnić dziewięć sposobów jego rozwijania:

- *śrawanam - słuchanie
- *irtanam - intonowanie świętych imion
- *smaranam - pamiętanie o Bogu
- *sewanam - służenie Bogu
- *arcanam - wielbienie bóstwa
- *wandanam - ofiarowanie modlitw
- *dasjam - wypełnianie poleceń Boga
- *sakhjam - zostanie przyjacielem
- *atma-niwedanam - podporządkowanie wszystkiego Bogu.

Idea wyzwolenia poprzez miłosne oddanie po raz pierwszy pojawia się w kulcie Waruny (boga opisanego w Rygwedzie).

Ten krótki szkic filozofii indyjskiej trzeba pogłębić lekturami, przynajmniej tymi wymienionymi w literaturze

4_ Buddyzm

Buddyzm wywarł wielki wpływ na cywilizacje prawie całej Azji i w przeciwieństwie do hinduizmu został stworzony przez jednego człowieka-Siddharthę Gautamę. Żył on w Indiach w połowie VI w. p.n.e. i tam tkwią korzenie jego niezwyklej tradycji duchowej. Tradycji, która nie daje nam odpowiedzi na pochodzenie świata, naturę boga czy kwestie poznania, a koncentruje się na człowieku. Na jego cierpieniu, przeżywaniu świata i zagubieniu. Pokazuje nam Budda, jak wyjść z zakłętego kręgu niewiedzy i frustracji korzystając w tym celu z utrwalonych już pojęć hinduizmu tj. maji, karmy, nirwany itd. Konceptjom tym nadał Budda nowe, dynamiczne znaczenie odrywając je od sfery metafizycznej i przenosząc na grunt psychoterapeutyczny. Żyj podług wskazań OŚMIORAKIEJ ŚCIEŻKI, a będziesz prowadził życie etyczne i zrównoważone na końcu którego czeka cię mądrość i

przebudzenie. Hinduizm wchłonął w końcu buddyzm uznając jego proroka i twórcę za wcielenie boga Wisznu. W innych częściach Azji buddyzm zapłodnił swymi ideami wielu myślicieli przyczyniając się do powstania różnych kierunków w filozofii i religii.

Siddhartha Gautama osiągnął przebudzenie po siedmiu latach medytacji i umartwień siedząc pod świętym drzewem bodhi (*figus religiosa*) i dopiero wtedy stał się Buddą, czyli przebudzonym. Natychmiast po przebudzeniu Budda przybył do Jeleniego Parku koło Benares i nauczał mieszkających tam pustelników i ascetów. Była to formuła czterech szlachetnych prawd. A więc dukkha, czyli cierpienie, oraz triszna, czyli przyczyna cierpienia. Trzecia szlachetna prawda głosi, że cierpieniu można zaradzić przez oswodzenie się z karmy i osiągnięcie nirwany. W tym stanie fałszywe wrażenie odrębnego "ja" zanika i powstaje poczucie jedności z wszechrzeczą. Czwarta szlachetna prawda prowadzi nas do ośmiorakiej ścieżki samorozwoju, którą zamieściłem w literaturze tego rozdziału. Doktryna buddyjska była przez ponad 500 lat przekazywana w tradycji ustnej i dopiero w I w. n.e. została spisana w języku pali i dzisiaj znana jest, jako tzw. kanon palijski. To na nim opiera się ortodoksyjna wersja buddyzmu hinajana. Natomiast buddyzm- mahajana (wielki wóz) opiera się na świętych księgach, czyli sutrach, spisanych w sanskrycie 100-200 lat po kanonie palijskim.

Nie jest moim zamiarem przedstawianie tutaj szczegółów tej doktryny, istnieje ogromna literatura, są miliony wyznawców buddyzmu, także w naszym kraju. Chciałbym przedstawić jedynie konsekwencje idei Buddy dla myśli filozoficznej. Niewątpliwie największym z filozofów buddyjskich był Nagardżuna żyjący w II w. n.e., który stworzył filozofie ŚRODKOWEJ DROGI (madhjamiki). Jego dzieło Mula Madhjamaka Karika w niezwykle precyzyjny sposób pokazywało ograniczone znaczenie wszelkich pojęć dotyczących rzeczywistości. Nie uznawał metafizyki, a ponieważ poznać rzeczywistość też nie można naszymi zmysłami, zwał ją pustką czy też próżnią. Wbrew twierdzeniom przeciwników nie był nihilistą, a jego następcy podzielili się na dwa kierunki- swatantrika i prasangika. Ten ostatni prąd myślowy zalicza się do najwyższej cenionej i kompletnej doktryny buddyjskiej, która (w odróżnieniu od propagowania całkowitego braku punktów odniesienia) wyróżnia podział na dwie osobne prawdy, konwencjonalną oraz ostateczną, gdzie wykazuje się współzależne istnienie zgodnie z prawem przyczynowo-skutkowym karma tylko na poziomie prawdy konwencjonalnej oraz brak inherentnego istnienia tylko w stosunku do prawdy ostatecznej. Ostatecznie więc RZECZYWISTOŚĆ-PUSTKA, nie jest nicością, a źródłem wszelkiego życia oraz istotą wszystkich form oraz zdarzeń, przeszłych i przyszłych. Dotykamy w tym miejscu ostatecznej tajemnicy, którą

wyrażam w wielu miejscach tej strony. Otóż na poziomie skali Plancka istnieje rodzaj matrycy kwantowej, której odbiciem jest nasz świat i wszystkie informacje w nim zawarte. Skala ta w odniesieniu do długości jest niezwykle mała, a do energii wielka. W tzw. erze Plancka Wszechświat rodził się z owej matrycy przechodząc ze stanu Pustki do stanu Rzeczywistości. Znane fizykom cząstki wirtualne mogą powstawać ex nihilo, z niczego, z próżni doskonałej, ale ona musi zawierać skondensowaną informację, którą jest matryca kwantowa. Tak oto z myśli Buddy wykiełkował silny ruch religijny i duchowy oraz niezwykle płodny nurt filozoficzny, którego prawdziwe znaczenie odkrywamy w wieku XX i XXI badając świat mechaniki kwantowej.

Z sutry AWATAMSAKA, uważanej za kulminację myśli buddyjskiej, wykiełkowały ważne kierunki filozoficzne w Chinach (szkoła huayan) i Japonii (szkoła kegon). Myśl Buddy zapładnia do dzisiaj liczne umysły stając się podstawą wielu nurtów filozofii oraz kreuje niekonwencjonalne postawy etyczne przez wielki szacunek do każdej formy życia.

Buddyzm opiera się na medytacji, a medytacja może ujawnić wiele aspektów, szczególnie z głęboko zakorzenionych wspomnień z przeszłości. Mnisi, Siostry i zwykli medytujący mogą osiągnąć tak głębokiej medytacji, że będą w stanie nie tylko lewitować, lecz również pamiętać poprzednie wcielenia! Wiele osób jest w stanie tego dokonać. Kiedy wychodzisz ze stanu głębokiej medytacji masz w sobie niesamowitą energię. Po wszystkim nie będziesz w stanie iść spać, ani pójść oglądać telewizję, ponieważ umysł będzie zbyt przepełniony własnym zadowoleniem i szczęściem. Ponadto, umysł jest tak doładowany, iż wszelkie sugestie, których normalnie nie byłbyś w stanie spełnić, teraz możesz je z lekkością realizować. Ludzie czasem odzyskują wspomnienia z czasów kiedy byli dziećmi, a nawet kiedy byli w matczynym łonie. Jeśli mają szczęście, zyskują wspomnienia z momentu, gdy byli starszymi osobami, czyli np. wspomnienia z poprzedniego życia. Tak powiada w swoim wykładzie "*Buddyzm a nauka*" Ajahn Brahm.

Niewielkiej części tych przeżyć doświadczyłem sam osobiście, ale czeka mnie jeszcze daleka droga w samodoskonaleniu.

Buddyzm istnieje od 2600 lat. Jest uniwersalny, powszechny i zajmuje się dobrem wszystkich: zarówno jednostek, jak i całych społeczeństw. Jako religia uniwersalna jest nauką drogi życia dla każdego, bez względu na rasę, narodowość, pochodzenie społeczne, płeć czy kulturę.

Buddyzm wyróżniają specyficzne cechy: brak dogmatów – co pozwala jego wyznawcom na wolne, nieograniczone wnikanie w samą istotę Ostatecznej Prawdy – i tolerancja religijna.

Buddyzm był zawsze wolny od inkwizycji, pogromów, religijnych wojen i masakr, polowań na heretyków i czarownice. Był całkowicie wolny od palenia

„niewłaściwych” książek i ludzi. Przyznawał rację bytu innym religiom i nigdy nie zwalczał duchowych tradycji zastanych w krajach, do których przybywał ze swoją misją, ulegając lokalnym wpływom kulturowym, lecz jednocześnie wnosząc nowe, cenne wartości.

Miałem to szczęście, że byłem w miejscu narodzin Buddy oraz w miejscu, gdzie doznał oświecenia i nauczał swoich pierwszych uczniów. Budda urodził się w królewskiej rodzinie. Jego ojciec władał niewielkim państwem w północnych Indiach. Tydzień po urodzeniu syna matka Buddy zmarła. Niedługo po tym do stolicy państwa przybył pewien mądry mnich, który przepowiedział, że mały książę stanie się Buddą – przebudzi się duchowo ku ostatecznej Prawdzie. Ojciec przyszłego Buddy – król, który sam prosił o przepowiednię dla syna, nie był uszczęśliwiony jej treścią, ponieważ oczekiwał, że chłopiec w przyszłości zostanie następcą tronu i życzył mu raczej kariery ziemskiej, a nie duchowej. By dziecko nie było prowokowane do głębszych duchowych pytań o znaczenie ludzkiego życia, rozkazał, by chłopiec przebywał tylko w specjalnych pałacach pełnych luksusu, z dala od codziennych trosk życia. Pomimo takich warunków Budda nigdy nie popadł w lenistwo i życiowe zepsucie. Był bardzo pilny w nauce i pracowity, sprawiedliwy, miły oraz uprzejmy dla wszystkich. By przypieczętować Jego świeckie życie, zaaranżowano ślub z piękną, młodziutką arystokratką, z którego to związku urodził im się syn. Jak wiemy wszystko potoczyło się inaczej.

Miejsca związane z Buddą, które odwiedziłem kilka lat temu, przedstawiam na pokazie slajdów z moich fotografii na mojej stronie. Niedawno (2013) w Lumbini właśnie odkopano resztki świątyni buddyjskiej z VI w. p.n.e., a więc z czasu, gdy żył sam Siddhartha Gautama. Odkryto też miejsce, gdzie rośło drzewo, a wg legendy królowa Maja urodziła przyszłego Buddę trzymając się gałęzi drzewa. Są to konkretne, materialne dowody tego, że Budda rzeczywiście urodził się około 566 roku p.n.e. na terenie obecnego Nepalu. Nie miałem co to tego wątpliwości odczuwając niezwykłą siłę duchową emanującą z tego miejsca.

Lumbini odwiedził 300 lat po śmierci Buddy cesarz Aśoka, a pamiątką po wizycie władcy znacznej części Indii jest m.in. monumentalna kolumna z najstarszą, znaną inskrypcją wspominającą Buddę. Aśoka w dużym stopniu przyczynił się do rozpowszechnienia buddyzmu. Buddyzm za panowania Aśoki był w podobnej sytuacji, co chrześcijaństwo za Konstantyna. Religia ciesząca się przychylnością świeżo nawróconego władcy mogła liczyć na państwowe wsparcie, przywileje, wpleść się w strukturę władzy. Opracowano szczegółowe kodeksy, np. jakiego rodzaju darowizny może przyjąć mnich, by nie sprzeniewierzyć się ascetycznym zasadom. Aśoka przyjął buddyzm około 250 roku p.n.e.

5_Zen

"Uczeń zapytał mistrza zen:

- O czym się myśli podczas medytacji?*
- O niemyśleniu – odpowiedział mistrz.*
- Jak się myśli o niemyśleniu? – ponownie zapytał uczeń.*
- Nie myśląc – powiedział mistrz."*

Zen jest szkołą buddyzmu mahayany, a jego nazwa pochodzi z sanskryckiego słowa Dhyana oznaczającego medytację. Według chińskich kronik zen pochodzących z okresu Song (X-XIII w.) Budda Shakamuni, który nauczał na Górze Sępów na oczach zebranych uniósł kwiat lotosu. Jedyne Mahakaśyapa zrozumiał to i uśmiechnął się, dając w ten sposób dowód swego zrozumienia istoty oświecenia.

Wtedy rzekł Shakamuni: *Posiadam Prawdziwe Oko Dharmy, cudowną jaźń nirwany, prawdziwą formę tego, co nie posiada formy. Subtelna brama Dharmy nie znajduje się ani w mowie, ani w piśmie, ale jest specjalnym przekazem, niezależnym od spisanych nauk. Powierzam to Prawdziwe Oko Dharmy Mahakaśyapie.*

Wiele takich legend możemy napotkać poszukując początków zen, pierwsze krytyczne opracowania powstały dopiero w XX. wieku. Wtedy też powstało wiele monografii poświęconych mistrzom zen. Z pewnością wypaczeniem tej filozofii było tzw. zen wojenne, czy zen wojownika propagowane przez niektórych japońskich pseudo-mistrzów jak np. Harada.

Nie interesują nas różne odmiany zen, a jedynie aspekty filozoficzne. Ale jak tutaj mówić o filozofii, kiedy mamy do czynienia z wieloznacznymi koanami, które można uważać za odejście od ontologicznego ujęcia prawdy na rzecz koncepcji dialogowej. Trzeba zatem odrzucić wszelkie dotychczasowe formy poznania rozumowego oraz epistemologiczny dualizm podmiotu i przedmiotu poznania. Także logika klasyczna wymaga całkowitego odrzucenia i zastąpienia przez logikę paradoksu i uznanie, że otaczająca nas rzeczywistość jest absolutnie sprzeczną tożsamością. Pamiętać przy tym musimy, że logika paradoksu nie zastępuje logiki klasycznej, ale ją w sobie zawiera. Także rozum paradoksowy zawiera w sobie rozum klasyczny, niczego więc nie odrzucamy, a dążąc do stanu oświecenia zdajemy sobie ze sprawy o ograniczeniach myślenia klasycznego i dlatego możemy je przezwyciężyć. Zmiana perspektywy postrzegania rzeczywistości może nastąpić tylko wtedy, gdy przekroczony zostanie dualizm epistemologiczny, czyli nastąpi faktyczny stan oświecenia. Mistrzowie zen nie mogą wywołać oświecenia ucznia, ale mogą stworzyć ku temu warunki.

W filozofii zen odnajdujemy dwa rodzaje opisu rzeczywistości. W pierwszym opisie, które jest opisem bezpośrednim, stosowane są sądy paradoksowe. Ponieważ z punktu widzenia logiki klasycznej taki opis uważany jest za absurdalny, mistrzowie zen, wyjaśniając swoim uczniom istotę oświecenia, często stosują opis drugi, pośredni, który łączy logikę klasyczną i logikę paradoksu. Rezultatem łączenia myślenia klasycznego i myślenia paradoksowego jest taki opis rzeczywistości będącej absolutnie sprzeczną samotożsamością, który nie jest do niej adekwatny, a jedynie pośrednio na nią wskazuje. I tutaj właśnie leży klucz do zrozumienia tej metody. Palec wskazuje na księżyc, choć sam księżycem nie jest.

W filozofii zen stosowane są takie pojęcia jak stawanie się (a nie byt), proces (a nie substancja), przepływ (a nie stałość). Należy zawsze mieć na uwadze, że odnoszą się one do nicości absolutnej, czyli absolutnie sprzeczej samotożsamości wszelkich przeciwieństw.

Zen pozwala nam na analizę i lepsze zrozumienie wszystkich niemal zjawisk i procesów. Kilka lat temu wykorzystałem tę filozofię do rozważań na temat istoty poezji. Mimo, że klasycy tej nauki określają ją, jako filozofię pustki, to jednocześnie uważają zen, jako myślenie wyższego rzędu, ponieważ odrzuca ograniczenia logiki klasycznej.

Podsumowując ten wstępny obraz zen musimy powiedzieć za Toshihiko Izutsu, że zen jest szczególnie doświadczeniem rzeczywistości, które może być wyrażone filozoficznie. Jednakże to doświadczenie rzeczywistości nie jest jednoznaczne z tym, do którego odwołują się wszystkie inne systemy filozoficzne -nie ma w nim bowiem poczucia odrębności podmiotu i przedmiotu poznania.

Nasuwać mi się tutaj pewne wątpliwości co do aktu samego oświecenia. Czy jeśli doznamy oświecenia ujrzymy obiektywnie istniejącą rzeczywistość? A może sami ją wykreujemy w tym akcie, jako własną odrębną rzeczywistość? Będziemy w takim razie stwórcą i obserwatorem równoległego świata kwantowego. Nie będziemy też mogli z nikim podzielić się świeżo uzyskaną wiedzą, gdyż mistrzowie zen pokazują nam jedynie drogę do oświecenia, nic nie mówiąc o samym tym akcie i jego konsekwencjach dla poznania. Stopieni w jedność z przedmiotem badania uciekamy od istniejącej rzeczywistości, roztapiamy się soliptystycznym świecie subiektywnie przekonani o osiągnięciu najwyższego stanu naszej duchowości.

Na te wątpliwości odpowiedział w znacznej części dawno temu mistrz Dahui (1089-1163) mówiąc: *Nigdy nie osiągniesz oświecenia, jeśli starasz się to uczynić dzięki własnym wysiłkom. To tak, jakbyś chciał złapać pustą przestrzeń w swoje dłonie-wszystkie twoje wysiłki będą próżne.* Co dla mnie oznacza, że najważniejszy jest wybór mistrza-nauczyciela zen i właściwej metody. Na koniec

znane powiedzenie zen, które zawiera w sobie samą esencję tej idei.

Zanim człowiek zacznie zgłębiać zen, góry są dla niego górami, a wody wodami. Kiedy jednak dzięki naukom dobrego mistrza dane mu będzie ujrzeć błysk prawdy zen, wtedy góry nie są już górami, a wody wodami. Ale później, gdy naprawdę dotrze do miejsca Spokoju (osiągnie satori), wtedy znowu góry są górami, a wody wodami.

6_ Taoizm

Już w VI wieku p.n.e. zarysował się w Chinach podział prądów filozoficznych na konfucjanizm i taoizm. Podstawowym pojęciem w nauce Konfucjusza jest ren (człowieczeństwo), to znaczy całokształt zasad moralnych i etycznych w stosunkach międzyludzkich. Zaliczano do nich miłosierdzie, dobroć, skromność, współczucie, miłość bliźniego, altruizm i inne wartości moralne. Konfucjusz nauczał, że ren powinno regulować stosunki tak w rodzinie, jak i w społeczeństwie. Dominować powinien szacunek i miłość wobec starszych wiekiem i pozycją społeczną. Postępowanie każdego człowieka powinno być odpowiednie do pozycji, jaką zajmuje w społeczeństwie. Panujący otrzymuje od niebios mandat na rządy i powinien kierować się nakazami niebios.

Taoizm natomiast był zainteresowany badaniem Natury oraz odkrywaniem jej Drogi, zwanej Tao. Oprócz aspektu czysto filozoficznego w taoizmie odróżniamy nurt magiczno-religijny, czyli zrodzony na gruncie myśli taoistycznej zbiór praktyk religijnych. Taoizm wywodzi się od mędrca Laozi i jego nauk zawartych w traktacie Daodejing. Natomiast taoizm religijny rozwinął się u schyłku panowania dynastii Han, za czasów cesarza Shundi (125-144) i wytworzył wiele szkół oraz sekt. Istniał więc panteon bóstw, świątynie i klasztory, a także rozbudowany rytuał i specjalne praktyki, jak medytacja, ćwiczenia duchowe, magia, alchemia (zewnętrzna i wewnętrzna), której celem było osiągnięcie nieśmiertelności.

Te dwa nurty myśli chińskiej wzajemnie się uzupełniały i wzbogacały.

Konfucjanizm służył wartościom etyczno-moralnym, na jego regułach uczono dzieci, które musiały poznać zasady współżycia społecznego oraz obowiązujące konwenanse. W XI wieku wybitny filozof neokonfucjański Zhu Xi podjął udaną

próbę dokonania syntezy konfucjanizmu, taoizmu i buddyzmu. Wpływy tej nauki sięgnęły daleko poza granice Chin, czyli do Japonii i Korei.

Taoizm rodził się równolegle z konfucjanizmem, ponoć ich twórcy znali się i współpracowali, natomiast buddyzm powstawał ok. 70 lat później. Nie wydaje się, aby przeniknął z Chin, jak głoszą legendy. Było z pewnością odwrotnie, choć nie można wykluczyć obecności idei taoistycznych w północnych Indiach, gdzie na świat przyszedł Budda. Pism z pewnością nie było w tym czasie, gdyż licząca zaledwie 400 hieroglifów *Księga drogi i cnoty* (Daodejing) została spisana ok. IV-III w. p.n.e. Jej treścią są rozważania nad naturą Wszechświata oraz miejscem i rolą człowieka. Laozi głosił zasadę czerpania siły z Wszechświata znajdującego się w stanie nieustannej płynności i "*działania przez niedziałanie*". treść tego traktatu jest tajemnicza i niejednoznaczna i dlatego obrósł on przez wieki różnymi interpretacjami i komentarzami.

Taoiści uważali, że wszelkie zmiany w przyrodzie to efekt dynamicznej gry pomiędzy biegunowymi przeciwieństwami yin oraz yang.

Yin-yang to najbardziej pierwotna dychotomia, która wprawia świat w ruch, a więc sprawia, że świat żyje. Życie bowiem, jak wiemy, to nie jest stan równowagi idealnej, ale nieustanne jej zachwianie i dążenie do przywrócenia. Trzeba jednak zdawać sobie sprawę, że dychotomia yin-yang nie ma nic wspólnego z wartościowaniem! To, że yin, czyli pierwiastek żeński jest mokry i ciemny, nie znaczy, że to złe, choć oczywiście wiąże się jednak z postrzeganiem kobiety w starożytnych Chinach, bo jest to pierwiastek tak samo niezbędny do funkcjonowania świata, jak yang. Przewaga yang np. wcale nie jest lepsza niż przewaga yin. Nadmiar pierwiastka męskiego, jasnego, gorącego, suchego itd. prowadzi do tak samo katastrofalnych skutków, co nadmiar yin.

7_ZEN a TAOIZM

Mistrz Laozi twierdził, że "*Droga, którą można nazwać drogą, nie jest wieczną drogą*". To bardzo istotne rozróżnienie rzeczy, które można nazwać, od tych, które są wiecznymi nazwami.

Nienazwane jest początkiem nieba i ziemi. W taoizmie występuje wiele sądów paradoksowych, które są adekwatne do rzeczywistości wg mistrzów taoistycznych. Odpowiednikiem nicości absolutnej w tradycji taoizmu jest nicość fundamentalna. Spośród wszystkich szkół buddyjskich właśnie w zen najbardziej zaznaczył się nurt taoistyczny. Określenie *droga* było używane przez mistrzów zen, jako synonim oświecenia. Pamiętajmy jednak, że nauki mistrzów zen są głęboko zakorzenione w tradycji buddyzmu mahajany. W Chinach wybrano sobie te elementy doktryny buddyjskiej, które były bliskie taoistycznej wizji rzeczywistości. Mistrz doktryny taoistycznej Sengzhai (384-414) pisał "*Mędrzec jest pusty, jak pień drzewa. Nie posiada wiedzy. Żyje w świecie zmian i troski o codzienne bytowanie, ale właściwie należy do królestwa nie-działania. Chociaż odpoczywa wśród tego, co nazwane, jednocześnie żyje w otwartej przestrzeni tego, co jest transcendentne w stosunku do słów i pojęć.*"

Z punktu widzenia logiki paradoksu *nie-działanie* jest działaniem w stanie, gdy przekroczony został dualizm przedmiotu i podmiotu poznania. Kiedy następuje przekroczenie dualizmu podmiot i przedmiot w każdym momencie są tym samym, a więc celowe, podmiotowe działanie nie ma sensu.

Jak można osiągnąć taki stan oświecenia? Przede wszystkim nie należy pragnąć oświecenia, ani dążyć do niego, ponieważ kryje się za tym dualistyczna świadomość odrębności przedmiotu i podmiotu. W tym sensie nie tylko żądze, ale także samo pragnienie oświecenia jest znakiem, że tkwimy w niewiedzy oddalającej nas od oświecenia.

Trzeba zatem, albo podążać za naukami mistrza zen, albo stworzyć własny świat wiedzy i poznania. Musi się on składać także ze znacznych, osobistych doświadczeń, poznania świata i ludzi przez podróże i języki różnych kultur. Następnie trzeba zgłębić istotę życia oraz śmierci, zdefiniować je dla siebie. Kolejnym krokiem jest czysta filozofia, ale rozumiana nie, jako nauka, ale jako oświecenie. Poznajemy doktrynę buddyzmu i wszystkie jej pokrewne kierunki, o których tutaj skrótowo mówię. Konfrontujemy je ze stanem współczesnej nauki i wyciągamy swoje wnioski medytując i odrzucając stopniowo wszelkie pragnienia i żądze. Zrozumienie świata przyjdzie same, ale fundament pod oświecenie musimy budować przez całe życie. A potem nie dążymy już do niczego, jak powiedział Linji

"Kiedy jestem głodny jem ryż.

Kiedy jestem śpiący zamykam oczy.

Głupiec śmieje się ze mnie-mądry mnie rozumie".

Zatem słowa te nie są pochwałą folgowania wyłącznie potrzebom fizjologicznym, lecz każdy moment tych pospolitych czynności jest tożsamy z oświeceniem zgodnie z logiką absolutnie sprzecznej samotożsamości. Jeśli zrozumiemy pustkę, sami się nią staniemy. Pustka jest naturą wszystkich fenomenów, nawet tych najgorszych i odrażających, ale nigdy nie będzie przez nie skalana. Człowiek pustki zdobywa możliwość swobodnego poruszania się po wszystkich światach transmigracji. Jest bowiem tożsamy z pustką w sposób absolutnie sprzeczny, czyli nadal jest człowiekiem o indywidualnych cechach, będąc w stanie nieustannej aktywności. Sięga do dna pustki, czyli iluzji wytwarzanej przez świat Plancka sam będący wielokrotnie mniejszy od protonu.

Zen jest zatem niczym innym, aniżeli naukami Buddy Śakyamuniego podanymi w ten sposób, aby osiągnąć oświecenie. Można do niego dążyć także innym drogami, ale są one długie i nie zawsze prowadzą do celu.

Żyjemy w świecie nieustannego ruchu, a więc w nieustannym rozchwianiu. Najciekawsze jest jednak, że i tak naszym celem jest doprowadzenie do pewnej równowagi. Generalnie wszyscy wyobrażamy sobie kierunek naszych działań, jako osiągnięcie pewnego celu ostatecznego, które pozwoli nam odpocząć w poczuciu błęgiego szczęścia. Doskonale wiemy, że tak nigdy się nie dzieje, bo po osiągnięciu naszego celu rzeczywistość wcale nie chce przystopować, tylko wprowadza swoje zmiany. Rzeczywistość to oczywiście metafora. Mam tutaj na myśli innych ludzi, ale również działania przyrody. My sami również rzadko cieszymy się osiągniętym celem, ponieważ czym prędzej wyznaczamy sobie następny i wprowadzamy się w stan twórczego niepokoju. Jeżeli tak nie robimy, robi to za nas ktoś inny i wtedy odczuwamy wielki dyskomfort, który może doprowadzić nawet do permanentnego poczucia cierpienia i braku szczęścia.

Chińska medycyna opiera się na chińskiej filozofii, której początki sięgają dalej niż czasy Konfucjusza czy Laozi. Jednym z najstarszych symboli chińskiej mądrości jest znak yin-yang. Niektórzy nazywają go symbolem dwóch ryb – jednej białej z czarną kropką i drugiej czarnej z białą kropką. Symbolizują one przeciwstawne, ale uzupełniające się pierwiastki. Yin to pierwiastek ciemny, mokry, żeński, księżycowy, podczas gdy yang to pierwiastek jasny, suchy, męski, słoneczny. Oczywiście liczba przymiotników, jakie można postawić pod te symbole jest ogromna (m.in. zimny/gorący), ponieważ ludzki język, a więc i ludzkie myślenie, opiera się na parach przeciwieństw. Chińska medycyna

diagnozuje wszelkie choroby, jako zachwianie równowagi między pierwiastkami yin i yang. Kiedy jeden z nich uzyskuje w organizmie przewagę nad drugim, następuje stan chorobowy. Symbolika yin-yang obejmuje jednak cały świat i wszystkie aspekty naszego życia, a nie tylko medycynę.

Taoistyczna koncepcja przeciwieństwa yin-yang nie ma nic wspólnego z dychotomią metafor wartościujących dobro-zło. Owszem, Chińczycy wartościują zjawiska, ale właśnie tak, że złem nazywają brak równowagi między pierwiastkami yin i yang, obojętnie na którą stronę przechyla się szala, a dobrem stan tejże równowagi. Warto zauważyć, że przymiotniki mokry/suchy, ciemny/jasny itp. mają znaczenie pierwotne i generalnie trudno poddawać je jakimś interpretacjom, podczas gdy dobro czy zło są relatywne, natomiast używane w kategoriach absolutnych mają charakter czysto metaforyczny.

8_Kultury preinkaskie

Tiwanaku było przed wiekami stolicą rozległego imperium, które w okresie swego szczytowego rozwoju obejmowało obszar 600 tys. km kwadratowych rozciągając się od północnych rejonów lasów tropikalnych Peru w kierunku wybrzeży Pacyfiku, aż do obecnej centralnej części Argentyny. W stolicy tej zbudowano wielkie budynki z bloków kamiennych transportowanych nieraz z odległości 100 km. Miasto miało swoje akwedukty dostarczające czystą wodę oraz system kanalizacyjny do odprowadzania ścieków.

Zaczątkiem tej wspaniałej cywilizacji była niewielka wioska nad jeziorem Titicaca istniejąca 15 wieków p.n.e. Ponieważ okoliczne ziemie były trudne do upraw rolnych z uwagi na położenie ponad 3 tys. m n.p.m., lud Tiwanaku stworzył unikalny system kultywacji zbóż zwany *suka kollus*, czyli precyzyjnie nawadnianych platform uprawnych. Składały się one z kilku warstw. Na samym spodzie układano duże głazy skalne, a na nich warstwę gliny dla ich zespolenia i zatrzymywania wody. Potem sypano warstwę grubego żwiru, na to piasek, które służyły, jako filtry dla składników odżywczych. Dopiero ostatnią warstwę stanowiła ziemia uprawna, którą wydobywano kopiąc kanały irygacyjne. Woda w tych kanałach wytwarzała swoisty mikroklimat i podnosiła temperaturę otoczenia. W wodzie powstawały algi i inne rośliny, a z dna kanału po jego

wyschnięciu wydobywano bardzo wydajny nawóz powstały właśnie w ten sposób.

Wydajność tej formy rolnictwa była dwudziestokrotnie wyższa od tradycyjnej, a to pozwoliło ludowi Tiwanaku na budowę imperium i na wysoki rozwój nauki i kultury. Na terenach wysokogórskich Tiwanakowie wynaleźli system upraw tarasowych zwanych *takanas*. Takie stopnie (widoczne dzisiaj np. w Machu Picchu) tworzone na zboczach najbardziej stromych gór. Tutaj woda nie była zatrzymywana przez warstwę gliny, ale swobodnie sączyła na niższe stopnie nawadniając je. Zabezpieczono jednocześnie warstwę żyznej ziemi przed wymywaniem jej przez deszcze. Rolnictwo zatem kwitło wytwarzając ponad 300 odmian ziemniaka i 200 odmian kukurydzy. Jednocześnie rozwijała się hodowla zwierząt domowych z rodziny wielbłądowatych tzn. lam, wikunii, alpak i guanako.

W tzw. Klasycznym Okresie Miejskim trwającym od 75 do 700 roku naszej ery ukształtowało się wysoko rozwinięte społeczeństwo zespolone wspólną religią oraz systemem administracyjno-politycznym. Powstawały doskonale zaplanowane pałace i świątynie zbudowane z trwałych materiałów kamiennych. Musiały przy ich budowie pracować rzesze dobrze zorganizowanych i wyspecjalizowanych wykonawców.

Okres Ekspansji archeologia datuje na lata 700 do 1200 n.e. Początkowo Tiwanakowie opanowali miejscowości położone w rejonie jeziora Titicaca, ale w miarę wzrostu i potęgi gospodarczej oraz militarnej ekspansja zwiększyła swój zasięg początkowo w kierunku północnym, czyli na tereny obecnego Peru. Później Tiwanakowie opanowali rozległe obszary aż po dzisiejsze tereny Argentyny i weszli na wybrzeże Pacyfiku. Konieczność kontroli tak wielkiego terytorium spowodowała negatywne skutki dla rozwoju imperium i w rezultacie je osłabiła. Na dodatek w tym okresie nastąpiły istotne zmiany klimatu powodując spadek produkcji rolnej i migracje ludności na inne tereny. Potężne imperium zaczęło się rozpadać i proces ten był już nieodwracalny. W końcu tego okresu zapanował chaos i nieporządek, a warstwa rządząca opuściła stolicę. Taki był koniec państwa, które budowało swoje struktury przez blisko 3 tys. lat, które stworzyło podstawy pod późniejsze imperium Inków, a samo przepadło w mroku dziejów. Przetrwało ich wysoko rozwinięte sposoby uprawy ziemi, techniki obróbki kamienia, metalurgia, budowa dróg i mostów oraz oparta na kulcie słońca religia. Rozwijała się ona na bazie obserwacji astronomicznych w takich miejscach, jak Kalasasaya i Pachtaka. Praktycznym jej wyrazem był kalendarz podzielony na 12 miesięcy, przy czym rok solarny liczył

365,24 dni. Wysoko rozwinięta była też medycyna, stosowano trepanacje czaszki, a także chininę.

Miejscowe muzeum posiada bogatą kolekcję ceramiki, wyrobów metalowych, przedmiotów wykonanych z kości oraz mumie ludzkie. Ale największym przeżyciem jest zwiedzanie rozległych terenów sanktuarium z piramidą Akapana, Pałacem Sarkofagów, Wrotami Słońca i Wrotami Księżyca czy też Świątynią Półpodziemną. Ta ostatnia jest najbardziej bogato dekorowaną świątynią Złotego Wieku Tiwanaku. Znajduje się ok. 2 metrów poniżej poziomu ziemi, stąd jej nazwa. Na ścianie widać 175 rzeźb głów ludzkich. Każda z nich ma inne rysy. System odwadniania tej nisko położonej budowli, w postaci kamiennych kanałów o doskonale wyliczonym spadku 2%, działa sprawnie do dnia dzisiejszego. To tutaj stał posąg zwany Monolitem Pachamama (lub Benetta), który kilkadziesiąt lat stał w La Paz, a do Tiwanaku powrócił po renowacji w roku 2002. Mogłem go tam sfotografować.

Wizyta w Boliwii i Peru była dla mnie wielkim, duchowym przeżyciem.

Odwiedzałem miejsca, gdzie duchy dawnych mieszkańców były namacalnie obecne. W Machu Picchu tłumy turystów utrudniały kontakt z nimi. Dlatego koniecznie trzeba odwiedzić starożytne cmentarzysko Sillustani w Peru. Tam w ciszy i spokoju można kontemplować urodę i duchowość tego niezwykłego miejsca położonego aż 3900 metrów n.p.m! To półtora kilometra wyżej od elewacji Machu Picchu. <http://zbigkurzawa.eu/HTML/GLRY04/INDEX.HTM>



Ale to nie kultura Tiwanaku była pierwsza, było nim Caral- miasto piramid lub też inaczej: cywilizacja *Caral Supe* To nie tylko najstarsza kultura tego regionu, ale być może całego świata! Próżno jednak szukać tego stanowiska w popularnych przewodnikach. Na północ od Limy najciekawsze starożytności to Piramidy Słońca i Księżycy położone niedaleko Trujillo oraz grobowiec władcy z Sipan. Nie można też pominąć Tucume z zespołem 28 piramid, gdzie kopał m.in. słynny Thor Heyerdahl. W miejscowości La Esperanza znajduje się *La Huaca del Dragon*, czyli Świątynia Smoka. I wreszcie najnowsze stanowisko archeologiczne *Huaca el Brujo*.

Wszystkie te wspaniałości pochodzą jednak z okresu od 1000 lat p.n.e. do 700 r. n.e. Jedynie kultura Chimu (starożytne miasto Chan Chan) trwała do r. 1470. Natomiast Caral (zwane też Aspero) rozwijało się w latach 2600 do 2000 p.n.e., czyli w Okresie Preceramicznym (4000-1800 p.n.e.). Ich piramidy zbudowano o 100 lat wcześniej, aniżeli wielkie piramidy egipskie. A budowano je układając

kamienie w workach uszytych ze skór lam. Wiele jest jeszcze zagadek otaczających tę pradawną cywilizację, ale to ich dokonania legły u podstaw wszystkich późniejszych kultur tego regionu. To tam odkryto pierwsze próbki pisma kipu. Tam też uprawiano najstarszą bawełnę świata. Jej wiek datowano na 2500 lat p.n.e., a najstarsze włókno roślinne na 3500 p.n.e. Warto sięgnąć do różnych źródeł, aby zapoznać się wieloma niezwykle ciekawymi teoriami na temat Caral Supe. Trwa prawdziwa wojna pomiędzy archeologami różnych krajów. Wielu z nich nie może się pogodzić z istnieniem cywilizacji bez wojen i fortyfikacji, a opartej tylko na handlu i rolnictwie.

W samej Amazonii peruwiańskiej istnieje w dolinie Utcubamba zespół antropomorficznych sarkofagów zwany Ulasa. Należały one do ludu Chachapoyas istniejącego od VII do XV wieku n.e. Dziwni ci ludzie mieli białą skórę i kręcone włosy. Wznosili monumentalne budowle w Cuelap (inna pisownia Kuelap) znajdujące się na wysokości blisko 3000 m n.p.m., gdzie odkryto 400 okrągłych budynków otoczonych murem. Ich przeznaczenie nie jest do końca znane. Najpewniej nie był to militarny fort, a raczej miejsce ceremonii religijnych. Tak stanowisko prezentują autorzy w imponującym graficznie albumie *"Inkowie. Andy. Złoto. Geoglify"* - Maria Longhena, Walter Alva, wyd. **ARS POLONA 2000.**, tam też jedyne zdjęcia Ulasa, które znajduje się na niedostępnym urwisku.

W mojej bibliotece znajduje się wiele prac poświęconych wczesnym cywilizacjom Ameryki Południowej i Środkowej. Nie czas i miejsce na omawianie ich tutaj. Nie pokazuję ich także w wykazie literatury. Ważniejszym jest poznanie mechanizmów, które pozwoliły na rozwój tych cywilizacji mimo odmiennych warunków klimatycznych i przyrodniczych.

ROZDZIAŁ III

NAJNOWSZE HIPOTEZY POWSTANIA WSZECHŚWIATA

1_ Kosmologia kwantowa

Obecnie uważa się, że teoria kwantów jest zgodna ze szczególną teorią względności, przy umiarkowanych energiach przyjmuje postać relatywistycznej kwantowej teorii pola. Konkretnymi przykładami takich teorii są: elektrodynamika kwantowa, chromodynamika kwantowa, model standardowy cząstek elementarnych czy teorie GUT (Wielkiej Unifikacji). Teoria kwantów zgodna z wymogami nie tylko szczególnej teorii względności, lecz również ogólnej teorii względności (relatywistycznej teorii grawitacji) być może przyjmie postać supersymetrycznej teorii w przestrzeni jedenastowymiarowej o nieprzemiennej geometrii (tzw. teorii M) lub jakiejś wersji teorii superstrun w przestrzeni dziesięciowymiarowej, czy może teorii n-bran w przestrzeni, np. pięciowymiarowej. Tego nie wiemy. Szczególnymi teoriami kwantowymi uwzględniającymi wymogi ogólnej teorii względności są podejścia stosowane w kosmologii kwantowej. Polegają one na traktowaniu relatywistycznych modeli wszechświata, jako zamkniętych układów kwantowych lub stanów wzbudzonych pewnego kwantowego "superpola".

Niestety teoria strun, zwana w innej nieco postaci teoria M-pola, jest w kryzysie i nie odpowiada na większość istotnych pytań dotyczących zgodności teorii kwantów z teorią względności Einsteina. Przez ponad cztery dekady panowała niepodzielnie w fizyce i ostatecznie zbankrutowała.

1/ pierwsza upadła wersja z 26. wymiarami czasoprzestrzennymi, bez fermionów czy supersymetrii, zwana struną bozonową. Teoria ta ma tachiony, dlatego jest dla mnie szczególnie atrakcyjna, ale prowadzi to do pojawiania się nieskończoności, a w rezultacie do braku spójności.

2/ kolejna wersja z ujemną stałą kosmologiczną oparta na hipotezie Maldaceny nie została do tej pory sformułowana i przebadana. I dobrze, gdyż stała kosmologiczna nie jest ujemna.

3/najdłużej trwa teoria przedstawiająca struny poruszające się na prostych

tłach, takich jak 10. wymiarowa przestrzeń, gdzie geometria $t_{\mu\nu}$ nie zmienia się w czasie, a stała kosmologiczna jest równa zero. I ta teoria nie jest spójna, choć daje spójne wyniki do drugiego rzędu przybliżeń.

M-teoria miała zunifikować wszystkie wymienione teorie, ale cokolwiek się z nimi zrobi dochodzimy do wniosku, że są one niezgodne z naturą. Są też fundamentalnie niezgodne z teorią względności, która zakłada, że geometria czasu i przestrzeni jest dynamiczna. A teoria strun jest zależna od $t_{\mu\nu}$, nie posiada też supersymetrii. Nie daje nam odpowiedzi na żaden z fundamentalnych problemów mechaniki kwantowej. Dlaczego zatem przez tyle lat zajmowało się tą teorią tysiące badaczy? Odpowiedź jest prosta-teoria strun z pięciu kluczowych zagadnień fizyki potencjalnie rozwiązuje jeden z nich-unifikację cząstek i sił. I nic nam nie mówi w kwestiach kosmologii.

Einstein twierdzi, że geometria przestrzeni jest zmienna i rozwija się dynamicznie zmieniając się w czasie tak, jak poruszająca się materia. Tą przestrzeń przemierzają niewidzialne i trudne do uchwycenia fale grawitacyjne. Mówimy, że prawa fizyki są niezależne od $t_{\mu\nu}$, co oznacza, że geometria przestrzeni nie jest ustalona, lecz rozwija się w czasie. Zatem przestrzeń i czas są ze sobą ściśle powiązane, a bywa, że zastępują się wzajemnie np. we wnętrzu czarnych dziur. Z kolei grawitację należy rozumieć, jako aspekt dynamicznej geometrii czasoprzestrzennej. Jeśli łączymy teorię kwantów z grawitacją w sposób zależny od $t_{\mu\nu}$, to mamy do czynienia z teorią strun. A jeśli w sposób niezależny od $t_{\mu\nu}$ to mamy do czynienia z pętlową grawitacją kwantową. I w tej teorii cała nadzieja na powiązanie teorii względności z teorią kwantów. Idea zakiełkowała już w roku 1936 w pracach radzieckiego fizyka Bronsteina i Francuza Solomona. Niestety totalitaryzm zniszczył te cudowne, młode umysły - Bronsteina zamordowało NKWD w r. 1938, a Solomona hitlerowcy w roku 1942 za udział w ruchu oporu. Ich prace popadły w zapomnienie, teoria kwantowej grawitacji wiele na tym straciła.

Postęp w badaniach kwantowej grawitacji przyniosły dopiero odkrycia entropii czarnych dziur oraz ustalenie, że temperatura tych osobliwości jest odwrotnie proporcjonalna do ich masy. Tu właśnie tkwi klucz do kwantowej grawitacji. Jeśli zrozumiemy, że czarna dziura jest w całości tworem kwantowym (a więc odrzucimy klasyczne, stałe $t_{\mu\nu}$) to entropia tego układu, jego odwrócona temperatura i promieniowanie odpowiedzą nam na wszystkie pytania w tym także na problemat GUT, czyli Wielkiej Unifikacji.

2_Model ekpyrotyczny

O cyklicznym Wszechświecie opowiada też teoria Steinhardta-Turoka. Nie mam do niej przekonania, gdyż nie wierze w teorię strun, czy w jej zmodyfikowaną wersję zwaną M-polem. W tym modelu kosmologicznym mamy dodatkowe wymiary, brany, ciemną energię i rozpad ciemnej energii. Podobnie jak w modelu Penrose'a ważne są tutaj fale grawitacyjne, które jak pamiętamy, wykryto w kosmicznym promieniowaniu tła. Brany natomiast to skrót od obiektów membranopodobnych powstających w wyniku operacji strunami w przestrzeni wielowymiarowej. A więc sama struna jest 1-braną, obiekty punktowe są 0-branami, a wielowymiarowe p-branami w zależności od tego w ilu wymiarach występują. Turok i jego współpracownik uważają, że dzisiejszą postać Wszechświata zawdzięcza wyodrębnieniu się w piątym wymiarze z Wszechświata sąsiedniego, nowego Wszechświata, który zderzył się i zespolił następnie z naszym. Tłumaczyłoby to nierównomierny rozkład materii w Kosmosie i pozwoliłoby ominąć kontrowersyjną hipotezę o rozszerzaniu się Wszechświata z prędkością większą niż prędkość światła. Nasz pierwotny Wszechświat był początkowo zimny i prawie pusty, dopiero po zderzeniu z sąsiednią braną, która wypęczkowała z innego Wszechświata, powstał obecnie istniejący świat. Jeśli więc akceptujemy teorię M-pola, to ten model jest z nią zgodny i matematycznie poprawny. Tyle, że struny są już martwe, przyszłość należy do pętlowej grawitacji kwantowej.

Teoria strun w pewnym stopniu pozwalała na powiązanie grawitacji z innymi siłami, ale wymagała karkołomnych założeń istnienia 6-20 ukrytych wymiarów przestrzennych. Trzeba było zakładać istnienie nowej odmiany symetrii zwanej supersymetrią. Nikt jednak nigdy jej nie obserwował, podobnie jak samych strun. To tylko eleganckie założenia teoretyczne, a tak naprawdę ślepa uliczka fizyki.

Jest tak dlatego, iż fundamentalna i poprawna teoria powinna połączyć teorię kwantów z dynamicznym opisem czasu i przestrzeni oraz musi być niezależna od tła. Pętlowa grawitacja kwantowa daje nam takie perspektywy o silnych podstawach matematycznych, w przeciwieństwie do teorii strun. W moich

rozważaniach jestem pewien, że Wszechświat w wielkiej skali jest rządzony przez ogólną teorię względności i teorię kwantów. Unifikację tych teorii zapewnia pętlowa grawitacja kwantowa, zbliża się czas, kiedy zostanie ona potwierdzona eksperymentalnie. I wtedy nie będzie potrzebne 11 wymiarów przestrzennych, jak w nieszczęsnej teorii strun. Wystarczy nam realnie istniejący świat o trzech wymiarach przestrzennych i czwartym- czasie. Kosmologia strun nie istnieje po prostu.

3_Hipoteza Rogera Penrose

Dobrym punktem wyjścia do rozważań na temat powstania Wszechświata będzie hipoteza wybitnego, brytyjskiego fizyka, matematyka i filozofa Rogera Penrose.

Nie jest to ściśle biorąc teoria kwantowa, ale zawiera pewne jej elementy. Sama nazwa tej teorii - konforemna kosmologia cykliczna (Conformal Cyclic Cosmology) - zawiera w sobie podstawowe jej elementy. Należy do nich geometria konforemna, która operuje wyłącznie na pojęciu kąta odrzucając kwestię odległości. Wielki i mały trójkąt są w tym systemie nieodróżnialne, jeśli mają takie same kąty między bokami. Linie proste nie dają się odróżnić od okręgów. W czterowymiarowej czasoprzestrzeni Einsteina oprócz trzech wymiarów występuje także czas. Geometria konforemna rezygnuje nawet z tego! A to doskonale pasuje do teorii kwantowej zgodnie, z którą czas i przestrzeń mogą być złudzeniem naszych zmysłów. Mamy, zatem tylko kąty, a ściślej mówiąc stożki świetlne, czyli powierzchnie, po których rozchodzi się promieniowanie. Ściśle określona jest też prędkość światła, gdyż mówimy tutaj o fotonach. Matematycznie taka ograniczona geometria wystarcza do opisu fizyki, o ile nie zajmuje się obiektami obdarzonymi masą. A Wszechświat po Wielkim Wybuchu składał się wyłącznie z wysoko energetycznych cząstek będących w istocie promieniowaniem. Ich masa prawie w 100% była zamieniona w energię, zgodnie z podstawowym wzorem Einsteina $E=mc^2$. Pomijając więc masę przy pomocy geometrii konforemnej możemy pokazać sam proces kreacji Wszechświata, a nawet jakiś okres przed tą kreacją. Trzeba jeszcze tylko uwzględnić grawitację występującą w stanie minimalnej entropii,

czyli w wysokim stopniu uporządkowania. Znika nam wtedy owa osobliwość Wielkiego Wybuchu, a początek Wszechświata jawi się po prostu, jako regularny brzeg pewnej czasoprzestrzeni.

Wpierw jednak powrócimy do kresu naszego Universum. Jego entropia stale rośnie, czyli staje się on coraz bardziej nieuporządkowany, chaotyczny i zimniejszy. Galaktyki rozbiegają się w przestrzeni z coraz większą prędkością. Czarne dziury pochłoną w końcu całą materię i same po bilionach lat wyparują. Wcześniej jednak będą się zderzać ze sobą powodując ekspansję gigantycznych fal grawitacyjnych, które będą reagować z ciemną materią następnego eonu dając początek nowemu Universum. Ta zadziwiająca hipoteza jest spójna matematycznie, a ostatnio znalazła potwierdzenie w badaniach promieniowania reliktowego. Zauważono tam koncentryczne okręgi rozchodzące się podobnie, jak faliste pierścienie na powierzchni wody, które nie mogą być czymś innym, niż potężnymi falami grawitacji, z których rodził się nasz Wszechświat.

Nie przywiązywałbym specjalnej wagi do tej hipotezy, która nie wyjaśnia nam wielu rzeczy, jak chociażby tego, skąd się bierze owa ciemna materia dająca początek nowym Wszechświatom. Ale Roger Penrose jest jednym z twórców nowego podejścia do mechaniki kwantowej, a także opracował bliską mi szczególnie teorię świadomości opartą na teorii kwantów. Penrose wierzy w istnienie matematyki, jako abstrakcyjnego bytu niezależnego od nas, z czym się z kolei trudno zgodzić. To jest idealizowanie matematyki, narzędzia stworzonego przez ludzi dla przybliżonego opisu otaczającej nas rzeczywistości. Dzisiaj testujemy teorię Einsteina z fantastyczną dokładnością 15. miejsc po przecinku, ale wciąż jest to przecież wartość przybliżona.

4_ Teorie Lee Smolina

Bardzo sobie cenię wszelkie hipotezy znakomitego fizyka Lee Smolina, a w szczególności jego teorię pętlowej grawitacji kwantowej.

Smolin twierdzi, iż należy pogrzebać teorię, jakoby Big Bang był początkiem czasu. Samo zaistnienie Wielkiego Wybuchu 13,7 mld lat temu wydaje się być w sposób wystarczający udowodnione, podobnie jak fakt późniejszej inflacji.

Posiadamy dane obserwacyjne, szczególnie z badań promieniowania reliktowego, które zgadzają się z teorią Big Bangu. Nieznana jest jedynie rola

ciemnej energii i ciemnej materii w procesie ekspansji Wszechświata. Nie mamy też pojęcia, dlaczego nasz Wszechświat był pod początku niestęchanie homogeniczny i symetryczny.

Nauka może odpowiedzieć na te pytania, jeśli przyjmiemy założenie, iż Big Bang nie był początkiem czasu, ale momentem przejścia z wcześniejszego etapu Wszechświata do stanu gwałtownej inflacji. Ten wcześniejszy etap będziemy mogli badać naukowo, bowiem zachodzące wówczas procesy w czasie przed Wielkim Wybuchem pozwoliły na powstanie naszego świata.

Szczegółowe modele kwantowych wszechświatów pokazują nam wcześniejszą erę, jako zapadanie się wszechświata, gdzie jego gęstość wzrasta do wielkich wartości, ale zanim taki wszechświat stanie nieskończenie gęsty, kwantowe procesy powodują jego ekspansję, z której rodzi się nowy wszechświat. Jak ująć to zjawisko w odpowiednio sprawdzalną teorię?

Pierwsze dwie teorie noszą nazwę pętlowej kosmologii kwantowej i geometrogenezy. To zupełnie nowy termin w kosmologii kwantowej oznaczający powstanie czasoprzestrzeni (i jednocześnie materii) z pre-geometrycznej mikro-teorii o wzajemnych oddziaływaniach systemów kwantowych. Pozostałe dwie teorie zostały już wcześniej opisane. Idzie o hipotezy Rogera Penrose'a oraz Steinhardta-Turoka o wszechświatach cyklicznych. Piąta teoria zakłada powstanie wszechświata w wyniku efektów kwantowych zachodzących w osobliwości czarnej dziury. Opisuję je poniżej. Wszystkie te hipotezy są sprawdzalne w realnych obserwacjach, mogą być falsyfikowane i odróżnione jedna od drugiej.

5_Czarne dziury początkiem wszechświatów

Bardzo ciekawą hipotezę powstania i ewolucji Wszechświata przedstawił na swojej stronie badacz-amator Romuald Kurjańczyk. Oto ona w skrócie.

Nasz Wszechświat jest fragmentem nieskończenie wielkiego procesu, który nigdy nie miał początku i nigdy nie będzie miał końca.

Natomiast Wszechświat utworzył się z ostatniego stadium kolapsu zapadającej się gwiazdy w innym wszechświecie. Ten inny wszechświat nazwijmy nadwszechświatem.

Z założeń teorii Wielkiego Wybuchu też wynika, że gęstość Wszechświata przynajmniej przez jakiś czas po wybuchu była wystarczająco duża, aby Wszechświat znalazł się wewnątrz strefy Schwarzschilda - czyli Wszechświat był czarną dziurą, a raz powstała czarna dziura nie może ulec zniszczeniu.

Kolapsująca gwiazda, zanim zniknie za horyzontem zdarzeń przechodzi przez postać gwiazdy neutronowej. Posiada ona wówczas gęstość jądrową. Ale gwiazda zapada się dalej, następnym etapem jest gwiazda kwarkowa, w której materia przyjmuje postać plazmy kwarkowo-gluonowej. Na tym etapie kończą się teoretyczne przewidywania współczesnej nauki, co do losów nadal ściskanej plazmy, właściwie nie widać powodów, dlaczego nie miałyby zapaść się do punktu.

W tym miejscu nowa hipoteza przyjmuje założenia dotyczące przekształceń materii w zapadającej się gwiazdzie, uniemożliwiające zapaść fundamentalnych elementów zdegenerowanej materii do kuriozalnie małych rozmiarów:

Nacisk grawitacji na plazmę powoduje rozpoczęcie procesu kolapsu fundamentalnych cząstek materii, czyli skokowe zwiększenie ich gęstości, w wyniku którego następuje przekroczenie promienia Schwarzschilda zapadającej się masy, rozpoczyna się proces tworzenia czarnej dziury, proces, którego już nie można zatrzymać. Wraz z zmniejszeniem rozmiarów skolapsowanych fundamentalnych cząstek materii maleje długość Plancka, i wynikające z tego dalsze konsekwencje.

W pobliżu czarnej dziury, powstają grawitacyjne siły pływowe, powodujące przekształcanie się cząstek materii i ciemnej materii w fundamentalne cząstki zdegenerowanej materii

Nowa hipoteza przyjmuje założenie, że siły pływowe w pobliżu czarnej dziury tworzą materię z ciemnej materii. Założenie to idzie w parze z czynnikiem permanentnego wzrostu masy czarnej dziury/wszechświata. Część materii utworzonej z ciemnej materii wpada do czarnej dziury, ale materia utworzona w halo galaktyki zasila wszechświat.

Do czarnej dziury wpadają cząstki zdegenerowanej materii, utworzone z materii i ciemnej materii wszechświata/nadwszechświata, w którym czarna dziura powstała.

Dla uporządkowania pojęć stosowanych w tym opisie należy ustalić, że każda czarna dziura jest jednocześnie wszechświatem umieszczonym w innej czarnej dziurze, będącym dla niej nadwszechświatem, inaczej mówiąc każda czarna dziura jest wszechświatem, ale nie każda jest nadwszechświatem.

W wyniku kolapsu w czarnej dziurze/wszechświecie powstają cząstki ciemnej materii o nieporównywalnie mniejszych rozmiarach i nieporównywalnie większej gęstości, stanowią one przestrzeń wszechświata, przestrzeń która posiada masę.

Zaczyna się "zasysanie" głównie ciemnej materii z nadwszechświata, które będzie trwało wiecznie. Od tego momentu, skutkiem przepływu materii z nadwszechświata, masa czarnej dziury/wszechświata i jej promień Schwarzschilda będą ciągle rosły, natomiast gęstość będzie malała zgodnie ze

wzorem:

Wzór matematyczny

$$R_{Schw}=2GM/c^2$$

gdzie:

R_{Schw} oznacza promień Schwarzschilda

G - stała grawitacji

M - oznacza masę obiektu

c - prędkość światła

Dla hipotetycznego obserwatora znajdującego wewnątrz promienia Schwarzschilda, czarna dziura staje się wszechświatem.

Dla obserwatora znajdującego na zewnątrz promienia Schwarzschilda, czyli w nadwszechświecie, jest to po prostu czarna dziura.

W nowo powstałej czarnej dziurze/wszechświecie, źródłem produkcji fundamentalnych cząstek materii są samoistne zaburzenia gęstości ciemnej materii.

Z fundamentalnych cząstek materii wczesnego wszechświata w procesie nukleosyntezy powstają atomy pierwiastków lekkich.

Kiedy zapadająca się gwiazda staje się czarną dziurą, rozpoczyna pochłaniać nie tylko materię, ale głównie ciemną materię z wszechświata, w którym powstała.

W wnętrzu czarnej dziury jest formowana przestrzeń, czyli ciemna materia.

Czarna dziura nigdy nie jest głodna, ponieważ otacza ją ciemna materia (wszechświata, z którego pochodzi) będąca jej zasadniczym pokarmem i której nigdy nie zabraknie.

Gdy czarna dziura opuści galaktykę, rozpoczyna kształtować własną galaktykę.

Wokół czarnej dziury tworzy się grawitacyjne zaburzenie, wir znikającej przestrzeni, czyli zmarszczki w gęstości ciemnej materii. W tym grawitacyjnym zaburzeniu (halo galaktyki) z ciemnej materii tworzy się materia, rejony gwiazdotwórcze. Czarna dziura nigdy nie jest czarna, ponieważ otacza ją zawsze gorący dysk zdegenerowanej materii utworzony z ciemnej materii, której nigdy nie braknie.

Wszechświat, w którym żyjemy jest czarną dziurą w **nadwszechświecie**, z którego czerpie więcej materii, niż traci jej poprzez zasilanie własnych czarnych dziur. W **nadwszechświecie** jest wiele supermasywnych czarnych dziur o masie podobnej do masy Naszego Wszechświata. **Nadwszechświat** też jest supermasywną czarną dziurą w **nadnadwszechświecie**, z którego czerpie więcej materii, niż traci jej poprzez zasilanie własnych supermasywnych czarnych dziur. Według tej prawidłowości zbudowany jest cały nieskończony superwszechświat. Stosunek rozmiarów naszego **nadwszechświata** do rozmiarów Wszechświata, należy przyjąć podobny, do relacji rozmiarów Wszechświata względem rozmiarów przeciętnej czarnej dziury w naszym Wszechświecie.

Pomiędzy skolapsowaną gwiazdą a wszechświatem, w którym ten kolaps nastąpił, istnieje nieporównywalna różnica gęstości materii i ciemnej materii na korzyść gęstości skolapsowanej gwiazdy. Ta potężna różnica gęstości dotyczy również różnicy gęstości pomiędzy gęstością Wszechświata i nadwszechświata. Średnia gęstość masy wewnątrz obszaru określonego przez promień Schwarzschilda oraz promień obiektu o masie znajdującej się pod swoim promieniem grawitacyjnym określają wzory.

Od punktu widzenia obserwatora zależy, czy skolapsowana gwiazda jest dla niego czarną dziurą, czy wszechświatem. Jeżeli obserwator znajduje się pod promieniem grawitacyjnym skolapsowanej gwiazdy to jest ona jego wszechświatem, natomiast jeżeli obserwator znajduje się na zewnątrz promienia Schwarzschilda skolapsowanej gwiazdy, to jest ona czarną dziurą.

Kolapsująca gwiazda jest obiektem, w którym występuje największe ciśnienie jakie może wystąpić w układzie zamkniętym pod swoim promieniem

Schwarzschilda, ciśnienie przy którym rozpoczyna się i nigdy nie kończy proces kolapsu elementarnych cząstek materii i powstaje nowa przestrzeń.

*Podczas kolapsu gwiazdy następuje **skokowe** zmniejszenie rozmiarów /wzrost gęstości/ elementarnych cząstek materii. Materia wykonuje olbrzymi skok w czwartym wymiarze przestrzeni w kierunku znaku minus, następuje gwałtowne zmniejszenie długości Plancka*

Natomiast wzrost masy czarnej dziury będący analogią ekspansji

*Wszechświata, oprócz wzrostu ilości cząstek materii i ciemnej materii, powoduje **płynny** wzrost rozmiarów wszystkich elementów materii i ciemnej materii - jest to podróż materii w czwartym wymiarze przestrzennym w kierunku znaku plus.*

Spójrzmy na istotę ciemnej materii z punktu widzenia naszego Wszechświata.

Ciemna materia wypełnia Wszechświat w wielkiej koncentracji, jest wszędzie.

Próżnia według dotychczasowych wyobrażeń nie istnieje. Natomiast materia w ciemnej materii rozłożona jest przypadkowo.

Czarna dziura swoim głęboko niejednorodnym polem grawitacyjnym powoduje tworzenie tekstury gęstości ciemnej materii. Proces ten dotyczy rejonu obejmującego halo czarnej dziury i jest miejscem wytwarzania materii z ciemnej materii.

Wokół nowo powstałej czarnej dziury, mocą sił pływowych powstaje dysk akrecyjny wytworzony opadaniem na czarną dziurę materii, uzyskanej z ciemnej materii. Natomiast masywna czarna dziura staje się centralną czarną dziurą galaktyki, galaktyki, która skutkiem sił pływowych wokół czarnej dziury się uformowała.

Wszechświat głównie zbudowany jest z ciemnej materii i to ona tworzy jego przestrzeń, przestrzeń posiadającą masę.

Materia i ciemna materia Wszechświata znajdują się pod swoim promieniem Schwarzschilda. Według Nowej Hipotezy Wszechświat będzie rozszerzał się wiecznie. Rozszerzanie się Wszechświata nie jest efektem tajemniczego wybuchu, lecz efektem wzrostu promienia grawitacyjnego /promienia Schwarzschilda/, a promień grawitacyjny zwiększa się, bo rośnie masa Wszechświata, tak jak rośnie masa każdej czarnej dziury umieszczone we wszechświecie.

I chociaż gęstość Wszechświata będzie malała wiecznie, to długowieczny obserwator nigdy tego nie zauważy, dla niego Wszechświat zawsze będzie taki sam, gęstość obserwatora też będzie malała. Taki model wszechświata nie podlega żadnym dotychczasowym standardom.

Hipoteza Kurjańczyka ma szanse w przyszłości obronić się w świecie naukowej kosmologii, gdyż jest logicznie spójna i wyjaśnia problem ciemnej materii (energii). Jednocześnie podważa wyjaśnienie relikтового promieniowania tła, jak pozostałości po Big Bangu, z czym w pełni się zgadzam.

Ponieważ następny podrozdział omawia problematykę ciemnej energii i ciemnej zapoznajmy się z poglądami p. Kurjańczyka na ten temat.

ZAKŁADAM ISTNIENIE GRAWITACYJNYCH ODDZIAŁYWAŃ NASTĘPUJACYCH RELACJI:

- **OBIEKT MATERIALNY - OBIEKT MATERIALNY**
- **OBIEKT MATERIALNY - CIEMNA MATERIA**

Oddziaływanie grawitacyjne pomiędzy obiektami materialnymi stara się te obiekty do siebie zbliżyć i szybko maleje wraz z rosnącą odległością. Natomiast grawitacyjne oddziaływanie pomiędzy ciemną materią a obiektem materialnym wpływa hamująco na wszelki ruch obiektu względem cząstek ciemnej materii. Działa jak klej grawitacyjny. Ta wszechobecna hamująca siła jest niezmiernie mała, ale bardzo istotna przy jeszcze mniejszych siłach grawitacyjnego przyciągania pomiędzy obiektami odległymi.

Jeżeli obiekty materialne dzieli niewielka odległość, przeważają wtedy siły przyciągania pomiędzy obiektami materialnymi, grawitacyjny wpływ ciemnej materii praktycznie nie ma znaczenia.

Wraz ze wzrostem odległości, gdy oddziaływanie grawitacyjne pomiędzy obiektami materialnymi szybko maleje, zaczyna mieć znaczenie grawitacyjny wpływ ciemnej materii na obiekty materialne. Znaczenie oddziaływania ciemnej materii jest tym większe, im większa odległość dzieli obiekty materialne. W efekcie pomiędzy obiektami odległymi, grawitacyjne oddziaływanie relacji obiekt materialny - obiekt materialny, praktycznie nie istnieje, bowiem zostaje zdominowane przez grawitacyjne oddziaływanie relacji obiekt materialny - ciemna materia.

W ten sposób otrzymujemy model Wszechświata, któremu nie grozi grawitacyjny kolaps ani rozproszenie w nicłość. Chociaż w modelu tym nie występują siły dosłownie rozumianego odpychania kosmicznego, to jednak skutki grawitacyjnego oddziaływania ciemnej materii na materię są zgodne z tymi, jakich oczekiwał Albert Einstein od hipotetycznego odpychania kosmicznego. Otrzymujemy model Wszechświata, który ekspanduje i jednocześnie jest stacjonarny.

Wszechświat, bo rośnie jego masa. Ten przyrost masy następuje jednocześnie w całej objętości, nie ma brzegów ani środka. Każdy obserwator znajdujący się w dowolnym punkcie wszechświata, odniesie wrażenie, że znajduje się w centrum wybuchu.

Jak do tego problemu ma się ciemna energia, otóż ma się nijak. Ciemna energia, która ma wywoływać przyspieszone rozszerzania wszechświata jest niepotrzebna, tę rolę zajmuje ciemna materia.

Dodać tutaj trzeba, że hipotezy o narodzinach wszechświatów z czarnych dziur są tak stare, jak współczesna kosmologia. Najnowsze badanie z tej dziedziny prowadzi **Nikodem Janusz Popławski** (ur. 1 marca 1975 w Toruniu) – polski fizyk teoretyczny zajmujący się teorią grawitacji, ogólną teorią względności, jednolitą teorią pola i kosmologią. <https://youtu.be/ITQqH7oOayA> Rozwiązania matematyczne znalezione przez Nikodema Popławskiego, na co dzień pracującego na Uniwersytecie stanu Indiana, opisują model ruchu spiralnego materii spadającej w kierunku osobliwości. Równania sugerują, że w tym przypadku tunele czasoprzestrzenne są realną alternatywą dla osobliwości czasoprzestrzennych, które zdaniem Alberta Einsteina znajdują się w centrach czarnych dziur. W modelu tym czarna dziura jest dosłownie tunelem między wszechświatami, a pochłaniania przez nią materia nie zapada się do punktu, a

raczej staje się "białą dziurą" (lub czymś na kształt nowego Wielkiego wybuchu) na drugim jego końcu.

Zgodnie z rozwiązaniami równań Einsteina przez Popławskiego materia pozornie pochłaniana przez czarne dziury nie ulega całkowitemu zniszczeniu, ale staje się budulcem dla galaktyk, gwiazd i planet "gdzieś w innym wszechświecie". Teoretycznie więc idea ta rozwiązuje niektóre zagadki współczesnej kosmologii, w tym pochodzenie osobliwości, z której rozpoczął się Wielki Wybuch.

Naukowcy nie mają obecnie satysfakcjonującego wyjaśnienia tego, w jaki sposób mogłaby ona właściwie powstać. Jeśli jednak nasz Wszechświat został zapoczątkowany przez "białą dziurę" (końcówkę tunelu utworzonego gdzieś indziej przez czarną dziurę), po części tłumaczy to problem osobliwości Wielkiego Wybuchu. Tunele mogą także wyjaśniać istnienie błysków Gamma, najpotężniejszych eksplozji zachodzących obecnie w kosmosie. Błyski te pojawiają się na obrzeżach znanego nam Wszechświata. Wydają się być związane z supernowymi lub wybuchami gwiazd w odległych galaktykach, ale ich źródło jest wciąż zagadką. Popławski sugeruje, że wybuchy te mogą być wyładowaniami materii pochodzącej z innych wszechświatów. Nie do końca wiemy jednak, czemu czarne dziury miałyby raz generować całkiem nowe kosmosy, ale już kiedy indziej "tylko" duże błyski Gamma w naszym własnym kosmosie! Może te błyski są po prostu wersją "nieudanych" wszechświatów, które giną w tych eksplozjach? To już moja opinia.

Tunele pomiędzy wszechświatami mogą tłumaczyć coś jeszcze: zjawisko inflacji. Według modelu standardowego na krótko po powstaniu Wszechświata doszło do gwałtownego przyspieszenia jego ekspansji. Rozszerzał się on wówczas z prędkością większą niż prędkość światła. Ekspansja rozciągnęła go wtedy z rozmiaru mniejszego niż atom do rozmiarów kosmicznych. Dlatego też obserwowany dziś kosmos wydaje się płaski: z naszego punktu widzenia jest on po prostu bardzo duży, podobnie jak kula ziemską, która tylko wydaje się płaska dla obserwatora stojącego w polu. Ale nie do końca wiemy, skąd wzięła się kosmiczna inflacja w dziejach Wszechświata. Co ją spowodowało? Popławski uważa, że mogła to być pewna ilość nietypowej materii, różniącej się znacznie od zwykłej materii zasysanej przez czarną dziurę będącą początkiem "naszego" Wielkiego Wybuchu. Sugeruje, że ta egzotyczna materia mogła powstać wtedy, gdy generacje pierwszych masywnych gwiazd innego wszechświata zapadły się w sobie do postaci czarnych dziur i w efekcie stały się tunelami prowadzącymi do wszechświatów potomnych - z inflacją.

Czy takie teoretyczne rozważania mają w ogóle naukowy sens? Podobne hipotezy stawiano już wcześniej, jednak omawiana publikacja Popławskiego idzie o krok dalej. Nowością jest tu konkretne rozwiązanie czasoprzestrzenne w

Ogólnej Teorii Względności, w którym po raz pierwszy pojawia się matematyczny twór reprezentujący przejście od zewnętrznej czarnej dziury do nowego, wewnętrznego wszechświata. *“W naszym poprzednim artykule spekulowaliśmy, że takie rozwiązanie może istnieć, ale to Popławski znalazł rzeczywiste rozwiązanie”* - powiedział inny fizyk zajmujący się omawianą tematyką, Damien Easson.

Z kolei Andreas Albrecht z University of California uważa, że nowa teoria Popławskiego jest bardzo interesująca, ale nie stanowi przełomu w wyjaśnianiu pochodzenia Wszechświata. Z pewnością ma wiele racji: nawet, jeśli cały nasz Wszechświat jest wynikiem istnienia czarnej dziury egzystującej w jakiejś innej rzeczywistości, to teoria ta nie jest w stanie wytłumaczyć, skąd i jak powstawał “pierwotny”, nadrzędny wszechświat z pierwszymi czarnymi dziurami.

Co ciekawe, istnieje co najmniej jeden sposób na obserwacyjne sprawdzenie teorii Popławskiego. Większość czarnych dziur w naszym Wszechświecie rotuje, a jeśli sam Wszechświat narodził się w podobnej, obracającej się czarnej dziurze, to powinien również odziedziczyć po niej swój ruch obrotowy. Jeśli więc przyszłe eksperymenty i obserwacje ujawnią, że Wszechświat faktycznie obraca się w wyróżnionym kierunku, będzie to pośredni dowód potwierdzający tę hipotezę.

6_Proces inflacji był przez Big Bangiem

Inna z hipotez głosi, że tuż przed Wielkim Wybuchem, Wszechświat istniał w innej, bardziej wybuchowej fazie – tzw. inflacji kosmologicznej, która trwała zaledwie miliardową część sekundy. To dzięki procesom wtedy zachodzącym możliwy był początek wszystkiego, co znamy.

Fizycy z MIT, Kenyon College i innych instytutów szczegółowo symulowali fazę pośrednią wczesnego Wszechświata, która mogła połączyć inflację kosmiczną z Wielkim Wybuchem. Faza ta została nazwana ponownym ogrzewaniem (ang. reheating). Faza ta miała miejsce pod koniec kosmicznej inflacji i obejmowała procesy, które wciągnęły zimną, jednolitą materię pochodzącą z inflacji do ultragorącej, złożonej zupy, która pojawiła się wraz z Wielkim Wybuchem.

Okres ponownego ogrzewania po inflacji stworzył warunki do Wielkiego Wybuchu i w pewnym sensie zainicjował iskrę. To ten okres pomostowy, w którym rozpętało się piekło, a materia zachowywała się w egzotyczny sposób. Zespół prof. Kaisera przeprowadził szczegółowe symulacje interakcji wielu form materii w trakcie chaotycznego okresu pod koniec inflacji. Pokazują one, że ekstremalna energia, która napędzała inflację, mogła zostać równie szybko

rozdzielona w jeszcze mniejszym ułamku sekundy. W ten sposób powstały warunki wymagane do inicjacji Wielkiego Wybuchu.

Naukowcy odkryli, że ta ekstremalna transformacja byłaby jeszcze szybsza i jeszcze bardziej wydajna, gdyby efekty kwantowe zmieniły sposób, w jaki materia reagowała na grawitację przy bardzo wysokich energiach. Odbiega to od sposobu, w jaki ogólna teoria względności Einsteina przewiduje oddziaływania materii z grawitacją.

Teoria kosmicznej inflacji została po raz pierwszy zaproponowana w latach 80. ubiegłego wieku przez Alana Gutha z MIT. Przewiduje ona, że wszechświat powstał, jako niezwykle mała porcja materii, prawdopodobnie około sto miliardów razy mniejsza od protonu. Ta „plamka” była wypełniona materią o tak wysokiej energii, że ciśnienie wewnętrzne wytworzyło grawitację – siłę napędową inflacji. Czyli, w zgodzie z moją koncepcją, Wszechświat wyłonił się bezpośrednio ze świata Plancka, gdyż tylko tam panują tak ekstremalne warunki.

Jak iskra, siła grawitacji rozsadziła niemowlęcy Wszechświat tak bardzo, że 8 razy powiększył swoją pierwotną wielkość w niecałą trylionową część sekundy. Symulacje śledziły zachowanie dwóch rodzajów materii, które mogły dominować podczas inflacji. Zawierały one cząstki podobne do bozonu Higgsa. Uчени musieli nieznacznie „poprawić” opis grawitacji w omawianym modelu. Podczas gdy zwykła materia reaguje na grawitację, tak jak przewidział Einstein w ogólnej teorii względności, materia o znacznie wyższej energii powinna zachowywać się inaczej. W ogólnej teorii względności, siła grawitacji jest uznawana za stałą, co fizycy określają mianem sprzężenia minimalnego. Oznacza to, że bez względu na energię konkretnej cząstki, będzie ona reagować na efekty grawitacyjne siłą ustaloną przez uniwersalną stałą.

Ale przy bardzo wysokich energiach przewidywanych w kosmicznej inflacji, materia oddziałuje z grawitacją w nieco inny sposób. Efekty kwantowe przewidują, że grawitacja może zmieniać się w czasie i przestrzeni podczas interakcji z materią. Zjawisko to jest znane jako sprzężenie nieminimalne. Zespół Kaisera zaimplementował sprzężenie nieminimalne do modelu inflacyjnego i obserwował jak manipulacje nim wpływają na rozkład materii i energii. Naukowcy odkryli, że im efekt grawitacyjny silniej działał na materię, tym szybciej zmieniała ona postać z postaci zimnej i jednorodnej w gorętsze, bardziej różnorodne. Takie zachowanie było charakterystyczne dla Wielkiego Wybuchu.

Badania początków wszechświata są równie egzotyczne, co rozważanie o jego końcu. Coraz więcej jednak wskazuje na to, że Wielki Wybuch był jedynie początkiem znanego nam Wszechświata. Nie oznacza to jednak, że przed Wielkim Wybuchem nie było niczego. Doskonale koresponduje to z teorią bran i

wszechświatów równoległych, które są zawieszone w nieskończonym multiwersum.

Z czasem, kiedy nauka udowodni generowanie wszechświatów w ramach fluktuacji kwantowych z wnętrza świata Plancka, wszystko stanie się prostsze.



Prof. Alan Guth (ur. w r. 1947)

7_Ciemna materia, ciemna energia

Kiedys w fizyce niezbędny był eter, jako środowisko, w którym rozchodziły się fale światła i fale elektromagnetyczne. Hipotezę istnienia eteru postawiono, gdyż do tego czasu wszystkie odkryte fale rozchodziły się w jakimś ośrodku, jako drgania mechaniczne.

Fale elektromagnetyczne, a także światło, (o którym nie wiedzano, że jest falą elektromagnetyczną) nie potrzebowały powietrza do rozchodzenia.

Wielu badaczom wydawało się, że istnienie eteru jest naturalną koniecznością dla ówczesnej nauki, by elektrodynamika Maxwella była słuszna.

Najpierw postawiono hipotezę o istnieniu "eteru światłonośnego", potem Maxwell wprowadził do nauki koncepcję "eteru elektromagnetycznego", a następnie udowodnił, że jest on tożsamy z "eterem światłonośnym".

Doprowadziło go to do odkrycia elektromagnetycznej natury światła. Koncepcja ta upadła wraz z powstaniem szczególnej teorii względności.

Obecnie znowu szukamy owego mitycznego już eteru. Dobrym kandydatem na neo-eter jest ciemna energia, która równomiernie wypełnia przestrzeń. Jest to energia samej przestrzeni, która wskutek ekspansji nieustannie się rozrzedza i zachowuje się jak ujemne ciśnienie, co dodatkowo przyspiesza ekspansję Wszechświata. Doszło tu do największej w historii fizyki niezgodności między teorią, a praktyką, bo okazało się, że teoria określa wartość tej energii na 10^{120} J/cm^3 , a w kosmosie jej wartość szacuje się na 10^{-33} J/cm^3 . Jest różnica tak ogromna, że zupełnie niewyobrażalna. Jak wykazę później tajemnicę tej rozbieżności wyjaśnia kosmologiczna teoria świata Plancka.

Najnowsze odkrycia dwóch zespołów naukowców z Kanady i z Japonii pokazały, że neutrino jednak mają masę. Te nieuchwytnie cząstki poruszają się z prędkością bliską prędkości światła, ale w przeciwieństwie do fotonów posiadają masę, a zatem nie mogą pędzić z prędkością światła. Czynią to jedynie bezmasowe fotony.

Znane są neutrino elektronowe, mionowe i taonowe. Okazało się, że cząstki te mogą oscylować i zmieniać swoje rodzaje, czyli jak to określają fizycy, kolory. To także potwierdza masowość neutrin. Oczywiście ta ich masa jest milion razy mniejsza od masy spoczynkowej elektronu, która wynosi $m_e \approx 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Jest ich jednak bardzo dużo, powstały wraz z Wszechświatem, a zatem muszą przynosić informację. Nie potrafimy jej jednak odczytać, ani też zmierzyć dokładnie ich masy. Wiadomo tylko, że nie wyjaśniają one zagadki ciemnej materii, ale znacząco wpłynęły na ewolucję Wszechświata.

Ciemna materia stanowi 25% masy Wszechświata, a ciemna energia aż 70%. Czyli prawie nic nie wiemy o większości otaczającej nas rzeczywistości, materia barionowa, z której składa się obserwowalny kosmos to tylko 5%.

Wszystkie teorie powstania Wszechświata biorą w łeb, a cząstek ciemnej materii nigdy nie wykryjemy pomimo czułych detektorów argonowych. Ale to odkrycie ma dla mojej teorii zasadnicze znaczenie. Potwierdza bowiem, że otaczająca nas rzeczywistość powstała w świecie Plancka. Natura nie jest tak rozrzutna, aby tworzyć biliardy galaktyk, z których po miliardach lat ma wyewoluować białkowe życie, a za nim inteligentny obserwator. O wiele prościej byłoby, gdyby samoświadome mózgi wraz z fałszywymi wspomnieniami wyłaniały się z chaosu w wyniku losowych fluktuacji, jak uważał Boltzmann.

Paradoksem mózgu Boltzmanna jest to, że jakkolwiek obserwator (samoświadomy mózg ze wspomnieniami takimi, jakie mamy my, który obejmuje nasz mózg) jest znacznie bardziej prawdopodobnie mózgiem Boltzmanna, niż wyewoluowanym po miliardach lat mózgiem!

Założmy jednak, że nie jesteśmy czystymi mózgami Boltzmanna, a otaczająca nas rzeczywistość istnieje naprawdę. Ale czy w takiej olbrzymiej skali z miliardami galaktyk? Z pewnością tak nie jest. Nasza cywilizacja nie zdaje sobie sprawy z tego, że ogranicza nas, jak we wnętrzu czarnej dziury, horyzont zdarzeń.

Widzimy 5% Wszechświata, a wydaje nam się, że widzimy 99%. Stąd bierze się ta niewykryta ciemna masa i ciemna energia. A neutrino pomagają kreować ów fałszywy obraz widzialnego Wszechświata o średnicy 28 miliardów parseków i wieku 13,82 mld lat.

Odwróćmy te wielkie liczby w drugą stronę i znajdziemy się natychmiast w świecie Plancka, w swoistej matrycy całego Istnienia, w wiecznym kreatorze iluzji.

ROZDZIAŁ IV

TAJEMNICZY ŚWIAT W SKALI PLANCKA (czyli wstęp do teorii wszystkiego)

1_ Podstawowe wielkości świata Plancka

Mamy wszelkie podstawy w świetle ostatnich postępów w odkrywaniu świata kwantów, aby przypuszczać, że teoria wszystkiego i wyjaśnienie wszelkich zjawisk fizycznych, leży w realnie istniejącym świecie w skali Plancka.

Świat ten charakteryzuje się niezwykle wysoką energią rzędu $1.22 \times 10^{19} \text{ GeV}$, której odpowiada masa Plancka rzędu $2.17645 \times 10^{-8} \text{ kg}$.

Przy tych wartościach efekt kwantowej grawitacji staje się bardzo silny. Jednak w świetle obecnych teorii nie potrafimy go wyjaśnić, gdyż nie znamy istoty grawitacji, nie odkryliśmy teoretycznych jej nośników grawitonów. W świecie Plancka grawitacja odgrywa ważną rolę, gdyż jest porównywalna z innymi wielkościami, istnieje po prostu pełna unifikacja tych wartości.

Konstrukcja skali Plancka opiera się na pięciu stałych fundamentalnych fizyki :

- c - prędkość światła w próżni
- G – stała grawitacji
- $\hbar$ – stała Plancka zredukowana, czyli podzielona przez 2π ($\hbar$ kreślone jest kwantem momentu pędu, a więc tym samym i spinu). Z tego też

powodu przez wielu uważana za stałą bardziej podstawową niż sama stała Plancka h)

- k – stała Boltzmanna
- ϵ_0 - stała dielektryczna próżni
- Zręczna, oraz inteligenta kombinatoryka wymiarami tych stałych, pozwoliła w pierwszej fazie badań skali Plancka uzyskać wartości oraz wymiary takich podstawowych wielkości jak:
 -
 - długości
 - masy
 - czasu
 - natężenia prądu elektrycznego
 - temperatury

oraz, przy powrocie do wartości tych pięciu stałych w układzie SI, uzyskać także ich równoważniki.

Jednak później nie było już potrzeby uprawiania kombinatoryki wartościami stałych fundamentalnych [i ich wymiarami, jeżeli takie były], lecz zastosowano ogólne zasady fizyki i z nich otrzymano rozliczne wielkości świata w skali Plancka. Oto aktualny ich wykaz.

Jednostki Podstawowe

$$\text{długość Plancka} = [\hbar G/c^3]^{1/2} = 1.616 \cdot 10^{-35} \text{ m}$$

$$\text{czas Plancka} = [\hbar G/c^5]^{1/2} = 5.390 \cdot 10^{-44} \text{ s}$$

$$\text{masa Plancka} = [\hbar c/G]^{1/2} = 21.767 \text{ } \mu\text{g}$$

$$\text{prąd Plancka} = [4\pi\epsilon_0 * c^6/G]^{1/2} = 3.479 * 10^{25} \text{ A}$$

Jednostki Pochodne

$$\text{Temperatura Plancka} = [\hbar c^5/Gk^2]^{1/2} = 1.4 * 10^{32} \text{ K}$$

$$\text{prędkość Plancka} = 0.3G \text{ m/s}$$

$$\text{działanie Plancka} \hbar = 1.1 * 10^{(-34)} \text{ Js}$$

$$\text{entropia Plancka} = k = 13.8 * 10^{(-24)} \text{ J/K}$$

$$\text{gęstość Plancka} = c^5/G^2\hbar = 5.2 * 10^{96} \text{ kg/m}^3$$

$$\text{energia Plancka} = [\hbar c^5/G]^{1/2} = 1.2 * 10^{28} \text{ eV} = 1.2 * 10^{19} \text{ GeV}$$

$$\text{pęd Plancka} = [\hbar c^3/G]^{1/2} = 6.5 \text{ Ns}$$

$$\text{moc Plancka} = c^5/G = 3.6 * 10^{52} \text{ W} = 3.6 * 10^{43} \text{ MW}$$

$$\text{siła Plancka} = c^4/G = 1.2 * 10^{44} \text{ N}$$

$$\text{ciśnienie [naprężenie] Plancka} = c^7/G\hbar = 4.6 * 10^{110} \text{ hPa}$$

$$\text{przyspieszenie Plancka} = [c^7/\hbar G]^{1/2} = 5.6 * 10^{51} \text{ m/s}^2$$

$$\text{częstotliwość Plancka} = [c^5/\hbar G]^{1/2} = 1.9 * 10^{34} \text{ GHz}$$

$$\text{ładunek elektryczny Plancka} = [4\pi\epsilon_0 c\hbar]^{1/2} = 11.7 \text{ e}$$

$$\text{ napięcie Plancka} = [c^4/4\pi\epsilon_0 G]^{1/2} = 1.0 * 10^{27} \text{ V}$$

$$\text{opór elektryczny Plancka} = 1/4\pi\epsilon_0 c = 30.0 \text{ } \Omega$$

$$\text{pojemność elektryczna Plancka} = 4\pi\epsilon_0 * [\hbar G/c^3]^{1/2} = 1.8 * 10^{(-45)} \text{ F}$$

$$\text{indukcyjność Plancka} = (1/4\pi\epsilon_0) * [\hbar G/c^7]^{1/2} = 1.6 * 10^{(-42)} \text{ H}$$

$$\text{natężenie pola el. Plancka} = [c^7/4\pi\epsilon_0 \hbar G^2]^{1/2} = 6.5 * 10^{61} \text{ V/m}$$

$$\text{indukcja magnetyczna Plancka} = [c^5/4\pi\epsilon_0 \hbar G^2]^{1/2} = 2.2 * 10^{53} \text{ T}$$

2_Co wynika z wielkości podstawowych.

Łatwo zauważyć, że skala Plancka obejmuje dwa krańcowo odległe bieguny jednostek z uwagi na ich wielkość: jednostki niesłychanie małe i jednostki niesłychanie duże. Słowo

“*niesłychanie*” zbyt słabo oddaje stan rzeczy, o który mi idzie.

Na przykład, gęstość materii jądrowej (jądra atomów pierwiastków) występującej na Ziemi, jest rzędu

10^{18} kg/m^3 i jest odległa od gęstości Plancka o prawie 80 rzędów, czyli jest –w stosunku do niej -bardziej niż znikoma!

Energia uzyskiwana w akceleratorach jest rzędu 10^4 GeV, a energia Plancka-rzędu 10^{19} GeV!

“Odległość” między tymi wartościami jest rzędu 10^{15} !

Niezwykłość, lub wręcz absurdalność świata w skali Plancka bije w oczy !
Najmniejsze naprężenie dostępne w tym świecie wynosić ma 10^{110} hPa !
Najmniejsza siła rzędu 10^{44} N, moc rzędu 10^{43} megawatów, niższej prędkości od c nie ma, przyspieszenie najmniejsze, to 10^{51} m/s², częstotliwość drgań dostępna, rzędu 10^{34} GHz, natężenie pola elektrycznego 10^{61} V/m , prądy najslabsze, to rzędu 10^{25} amperów!

Coś, co się nazywa "masą Plancka", wynosi ok. 22 mikrogramy i jest niesamowitym dziwem natury !

A mianowicie, w przestrzeni o skali Plancka, wielokrotnie mniejszej od znanych nam przestrzeni atomowych, ma istnieć taka cząstka-gigant!

Jej masa jest 10^{19} razy większa od masy protonu i ma się mieścić w przestrzeni 10^{25} razy mniejszej od przestrzeni, w której znajdują się jądra atomów.

Łatwo obliczyć dla masy Plancka, promień Schwarzschilda według znanego wzoru:

$$R = 2G \cdot m / c^2$$

i ustalić, że jest on rzędu kilkudziesięciu długości Plancka

czyli cząstka -gigant ze świata Plancka jest mikro czarną dziurą.

Przenika, więc nas niewidzialne mrowie mikro czarnych dziur!

Na szczęście ich żywot jest niesłychanie krótki, albowiem każda czarna dziura w swoisty sposób “paruje”

[emituje promieniowanie Hawkinga], i szybkość tego procesu jest odwrotnie proporcjonalna do masy czarnej dziury.

Tylko tam, mogła zatem narodzić się ŚWIADOMOŚĆ KWANTOWA, w świecie nieskończenie małym i jednocześnie nieskończenie wielkim. W miejscu, gdzie występuje gigantyczna energia skoncentrowana w subatomowej przestrzeni. To tam jest początek wszechrzeczy, który odkryliśmy w 1900 roku i do dzisiaj nie zdołaliśmy pojąć wagi tego odkrycia. Ani fizycy, ani filozofowie nie mogą lub nie chcą uznać, że odkryliśmy boską przestrzeń, czyli praźródło rzeczywistości, tej realnie istniejącej, (choć jest tylko złudzeniem) i sposób jej poznania.

Miał rację wielki teolog średniowiecza Mikołaj z Kuzy, który uważał, że Bóg jest zbieżnością przeciwieństw. Jest on zatem jednością z tym, co największe (maximum) i z tym, co najmniejsze (minimum). Jest to doskonale widoczne w tajemniczym świecie Plancka.

Podobne rozpiętości są w obszarze wielkości znikomych, np. my penetrujemy obszary o średnicy 10^{-15} m, a długość Plancka jest rzędu 10^{-35} m !
W świecie dostępnym naszym narzędziom i energiom, operujemy interwałami czasu rzędu 10^{-11} s, a czas Plancka jest rzędu 10^{-44} s !
Podsumowując trzeba stwierdzić, że istnieje próg Plancka oddzielający wielkości fizyczne większe od najmniejszych wielkości Plancka, oraz wielkości mniejsze od największych w skali Plancka.
Hierarchiczna struktura rzeczywistości badanej wygląda tak [poczynając od warstwy najgłębiej położonej]:

Świat w skali Plancka

Świat Modelu Standardowego cząstek elementarnych

Świat molekuł chemicznych

Świat makroskopowy dostępny bezpośrednio zmysłom człowieka.

Myliłby się jednak ten, kto by sądził, że dziwne światy Plancka pojawiają się wyłącznie za sprawą kombinatoryki stałymi fundamentalnymi, oraz otrzymania niezwykłych wartości wielu stałych fizycznych.

Świat Plancka, to inna fizyka wywołana przez inną – od dobrze znanej i oswojonej- czasoprzestrzeń. I ten świat realnie istnieje poza czasem i przestrzenią, choć może być i jest obiektem badań naukowych. Jednak bez odrobiny metafizyki nigdy go nie zrozumiemy.

Po pierwsze, jest to fizyka obiektów i procesów globalnych, a nie – lokalnych.

Świat w skali Plancka nie ma części !

Obiekt dowolny w tym świecie, nie ma określonego miejsca, nie może być zlokalizowany, jest wszędzie. Stąd wynika, że w świecie Plancka nie ma rozgraniczenia na obiekt i środowisko, otoczenie.
Nie ma obiektów punktowych.

Po drugie, masa i przestrzeń [pustka] - są tym samym !

Próżnia i materia nie różnią się między sobą !

Po trzecie, takie słowa jak : "do przodu" lub "do tyłu" nie mają sensu , w związku z czym materia i anty-materia nie różnią się od siebie.

Nie istnieje orientacja przestrzeni, wobec czego obroty nie różnią się od translacji, traci więc sens spin cząstki..

Znikają wymiary przestrzeni, gdyż nie można ich zdefiniować. Co jest dobroczynne wobec np. teorii strun z jej idiotyzmem w postaci jedenastu [lub więcej] wymiarów czasoprzestrzeni fizycznej.

Po czwarte, przestrzeń i czas nie są ciągłe, a tym samym zwykłe pojęcia pochodnej i różniczki funkcji tracą sens, a z nimi dotychczasowe rozumienie prędkości, przyspieszenia, pędu, itd.

Po piąte, wszystkie symetrie szczególnej i ogólnej teorii względności są tylko przybliżone.

Powstaje oczywiste, retoryczne pytanie o przydatność skali Plancka w opisie rzeczywistości tej, którą aktualnie penetrują instrumenty zbudowane przez człowieka, a także o weryfikację doświadczalną hipotez o własnościach fizycznych świata w tej skali.

Skala jednostek Plancka ma zastosowanie teoretyczne w dwóch – do tej pory niezbadanych doświadczalnie- światach.

Świat pierwszy, zwany „*erą Plancka*”, to początek zaistnienia naszego wszechświata.

Era Plancka prawdopodobnie wystąpiła lat temu ok. 13,6 miliardów (tj. ok. 10^{19} s temu) i trwała do chwili 10^{-44} s licząc od momentu zerowego, czyli od momentu wyłonienia się Wszechświata z nicości. Z tym założeniem osobiście się nie zgadzam, gdyż ze świata Plancka bez przerwy wyłaniają się kolejne wszechświaty, a inne istniejące giną śmiercią cieplną.

Problematyka osobliwości kosmologicznej początkowej, czyli tzw. Wielki Wybuch, wymaga zastosowania Modelu Standardowego cząstek elementarnych dopiero w warunkach tuż po przekroczeniu progu Plancka, w stronę świata tradycyjnej fizyki, to znaczy, gdy świat Plancka ekspandując (z powodu ewolucji świadomości kwantowej) od kwantowej fluktuacji-specyficznej formy bycia - przekroczył (w stronę większych od nich, lub mniejszych!) wartości Plancka określonych w zestawieniu wyżej przedstawionym.

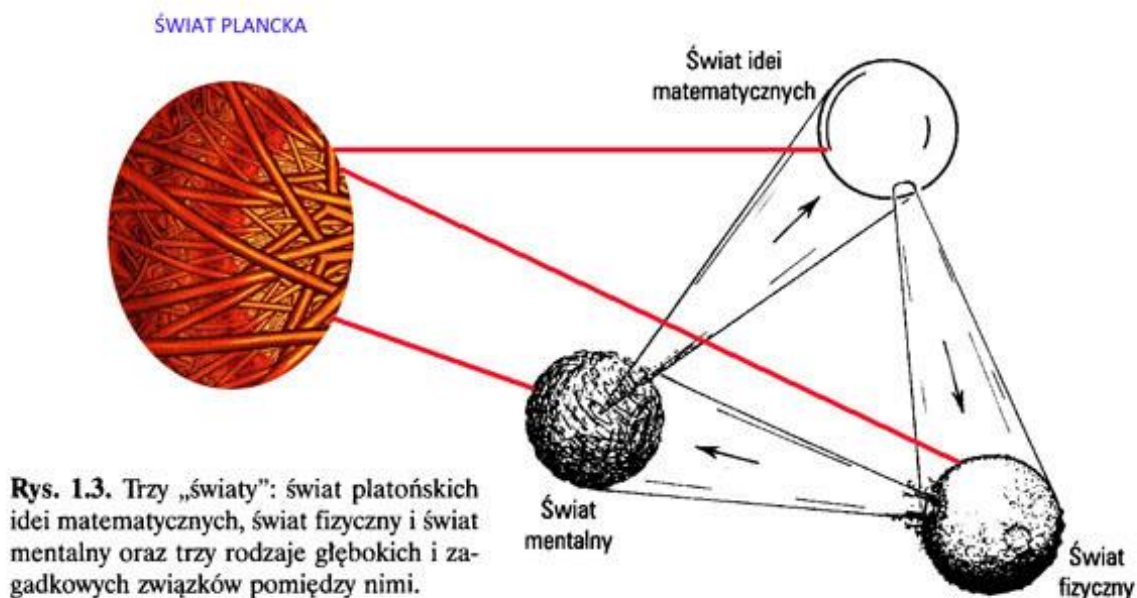
W erze Plancka, Model Standardowy nie znajduje zastosowania, potrzebna jest nowa fizyka, jestem przekonany, że pętlowa grawitacja kwantowa spełnia to zapotrzebowanie, choć teoria ta wymaga jeszcze wielu prac nad jej doskonaleniem.

Drugą dziedziną możliwą do zastosowania skali Plancka w czasie aktualnym, a nie historycznym, jest hipotetyczna warstwa rzeczywistości, na którą w każdej

chwili możemy natrafić, o ile zagłębimy się w czasoprzestrzeń o wymiarach jednostek długości skali Plancka, to znaczy rzędu 10^{-35} m i jednocześnie zastosujemy energie rzędu energii Plancka.

Wielce prawdopodobną, bowiem jest hipoteza, że świat skali Plancka, jako nieodkryta dotąd warstwa rzeczywistości jest obok nas, a nie, że był kilkanaście miliardów lat temu i znikł. Istnienie tego świata, jako źródła świadomości kwantowej i fundamentu całej rzeczywistości jest dla mnie zupełnie oczywiste. To rodzaj matrycy naszego Wieloświata /zob. mój artykuł WIELOŚWIAT ISTNIEJE/, gdzie trwają ciągłe obliczenia będące warunkiem *sine qua non* istnienia wszystkiego. Owe centra obliczeniowe to mikro czarne dziury w świecie Plancka, jak też makro czarne dziury w obserwowalnym Wszechświecie i poza nim.

Roger Penrose przedstawia w swoich pracach trzy światy: mentalny, fizyczny i platoński w sensie istnienia odrębnego świata idei matematycznych. Zmieniłem nieco to wyobrażenie określając, jako praźródło wszechrzeczy świat Plancka. Związki między tymi światami stają się jeszcze bardziej zagadkowe i skomplikowane.



Już pierwszy eksperyment uruchomionego LHC [marzec 2010],

zarejestrował wytworzenie mikro czarnej dziury i jej zniknięcie z jednoczesną kreacją kilkudziesięciu egzotycznych cząstek elementarnych.

Wynaleziono również metody otrzymywania prądów impulsowych o natężeniach rzędu 10^{12} A. Oczywiście nie jest to już prąd Plancka, ale podobno przy natężeniach uzyskanych już zaobserwowano niezwykle efekty z polem grawitacyjnym ziemskim.

Wkroczenie w dziwny i tajemniczy świat skali Plancka wymaga olbrzymich energii, jak na razie niedostępnych współczesnej technologii.

Jednak możliwe jest ominięcie tych dwóch warunków [rozmiarów i energii] przez skorzystanie z odpowiednio zaprojektowanych obserwacji astrofizycznych osobliwości czasoprzestrzeni zwanych "czarnymi dziurami" astronomicznymi, oraz obserwacji hiper energetycznych składników promieniowania kosmicznego.

Do tajemniczego świata Plancka nauka wkroczy dopiero po zbudowaniu cyklotronu wielkości układu słonecznego i dostarczeniu mu energii całej naszej galaktyki! Ponieważ nie wydaje się to możliwe w jakimkolwiek horyzoncie czasowym pozostają wymienione wyżej badania, eksperymenty myślowo-matematyczne połączone ze szczyptą metafizyki. Innej drogi na razie nie widać, wielkości i "małości" wyżej przedstawione są absurdalnie małe lub wielkie, co utrudnia objęcie ludzkim umysłem osobliwości tego świata.

Wyobraźmy sobie np. sześcian o wymiarach jednej długości Plancka. Jeśli skupimy w nim energię odpowiadającą tej ograniczonej przestrzeni to powstanie mikro czarna dziura, gdzie działanie efektów kwantowej grawitacji musi być w pełni widoczne. Z kolei gdyby była możliwa budowa cyklotronu o energii Plancka dla cząstki wielkości elektronu to niezwłocznie powstanie czarna dziura, ale pozostanie ona w skali mikro niezależnie od ilości dostarczanej energii.

Największa energia promieniowania kosmicznego wynosi 3×10^{20} eV, czyli o 8 rzędów wielkości mniej od energii Plancka.

Można by długo wyliczać niezwykle cuda tajemniczego świata Plancka. On istniał od zawsze, czas go nie dotyczy, gdyż to w nim kryje się cała czasoprzestrzeń. Jeśli faktycznie mamy do czynienia z matematycznym Wszechświatem, to jest on w całości światem Plancka. Ja uważam, że mamy do czynienia z "calculating Universe", gdzie niezwykle wydajnymi komputerami kwantowymi są czarne dziury i to zarówno te w skali mikro, jak i te o masie milionów naszych Słońc. Ktoś powie, że informacja wpada do czarnych dziur, a nic z niej nie wychodzi, ale to nieprawda, mamy przecież promieniowanie Hawkinga. Mikro czarne dziury istnieją ułamki nanosekund, ale tam czas się nie

liczy, one dokonują wystarczającej ilości obliczeń, aby tworzyć dla nas złudzenie rzeczywistości, kreować bliską nieskończoności liczbę wszechświatów równoległych i kwantowych.

W pewnym momencie w XX wieku ludzkość osiągnęła taki poziom rozwoju, że odkryła podstawowe prawa i wielkości fizyczne oraz zależności pomiędzy nimi. Odkryła jednocześnie niszcząca siłę broni atomowej, która w dającej się przewidzieć przyszłości doprowadzi nas do całkowitej zagłady. Pytanie brzmi więc nie jak, ale kiedy popełnimy ten akt autodestrukcji, on został bowiem wpisany w nasze losy od momentu, gdy pierwsza małpa zaczęła używać narzędzi i chodzić na dwóch nogach.

Nigdy nie wejdziemy do świata Plancka, gdyż my w nim już jesteśmy! To z tego niewidocznego świata wyłaniają się wszechświaty, będące złudzeniem. Te wszystkie gigantyczne odległości liczone w gugolach lat świetlnych (10^{100}) mają swoje odpowiedniki w krainie Plancka, bez niej nie mogłyby istnieć

Świadomość kwantowa nie jest Bogiem w tradycyjnym rozumieniu tego terminu. Nie jest też Bogiem "*nieruchomym poruszycielem*", jak to określał Arystoteles. Jest Jednością tego, co najmniejsze i tego, co największe. Dlatego w teorii poznania najważniejsze jest zlikwidowaniu podziału na podmiot i przedmiot. Wszelkie ćwiczenia duchowe-niezależnie, jak je nazwiemy- powinny zmierzać do stworzenia sprzyjających warunków, abyśmy mogli doświadczyć stanu, w którym przekroczony zostaje dualizm podmiotu i przedmiotu poznania. Filozoficzne dywagacje niewiele nam w tym pomogą, gdyż nieuchronnie wikłają nas w uprzedmiotowianie wszystkiego, co poznajemy. Trzeba pojmować rzeczywistość, jak nicość absolutną, z której subatomowe fluktuacje kwantowe tworzą ułamki pozornych wszechświatów, gdzie pojawiają się i my, choć jednocześnie w paradoksalny sposób sami jesteśmy nicością. Myśl nasza winna zatem wychodzić od najnowszych odkryć nauki przez świat kwantów do tajemniczej krainy Plancka, by dotrzeć do istoty świadomości kwantowej.

Dopiero wtedy zrozumiemy najgłębszy sens istnienia własnego i tego, co nas otacza. Pod warunkiem, że znajdziemy własną drogę do tego celu.

3_Realne możliwości badania świata Plancka.

*Ziemia, woda i ogień, powietrze i eter,
Umysł, inteligencja oraz złudne ego,
To osiem Mych energii. Oprócz nich Potężny
Posiadam jeszcze inną, najważniejszą ze wszystkich,*

*Która składa się z istot cieszących się światem.
To ona jest wszystkiego tonem i naturą,
A ja jestem początkiem i unicestwieniem.
Ponad mnie bohaterze, nie ma wyższej prawdy.
Na mnie wszystko spoczywa, jak perły na nici.
Ja jestem smakiem wody i blaskiem księżycowym
Oraz światłem słonecznym. OM-świętą sylabą
We wszystkich księgach Wedy.
(Bhagawadgita)*

Cytat z tego starożytnego tekstu mówi nam bardzo wiele. Na wstępie mamy wymienione różne rodzaje energii występujące w przyrodzie. Teoria względności pokazała, że masa jest formą energii. Sama energia natomiast jest wielkością dynamiczną związaną z aktywnymi procesami. Jeśli masa cząstki jest równoważna z z pewną ilością energii, to ta cząstka nie jest przedmiotem statycznym, a jest układem dynamicznym. Zestawienie wody i ognia w cytacie oznacza symboliczną symetrię materii i antymaterii. Teoria Diraca przewidywała procesy kreacji i anihilacji cząstek z antycząstkami zanim je faktycznie odkryto.

Cząstki materii powstają z czystej energii ukrytej - wg głoszonej przeze mnie teorii- w świecie Plancka. Zgodnie z tekstami Gity (takiej skrótowej nazwy Bhagawagity będę dalej używał) ostateczną rzeczywistość określamy mianem Brahmana, który jest esencją wszechrzeczy. Jest on nieskończony i poza wszelkimi określeniami. Nie da się go uchwycić rozumem, ani opisać słowami. Jesteśmy w nieco innej sytuacji, aniżeli teksty i czysto intuicyjna wiedza sprzed 3,5 tys. lat. Możemy opisywać świat Plancka, choć w żaden sposób nie zdołamy się nigdy do niego przybliżyć. Wymagałoby by to szczybla cywilizacji zwanego galaktycznym, co oznacza zdolność do korzystania z energii całej galaktyki. Gita jest dialogiem pomiędzy bogiem Kriszną, a wojownikiem Ardżuną. Ten jest zrozpaczony, gdyż stoczyć musi walkę ze swymi krewnymi w trakcie wielkiej waśni rodzinnej (stanowiącej podstawę treści Mahabharaty). Kriszna występuje tutaj w przebraniu woźnicy kierującego rydwan Ardżuny pomiędzy dwie armie. W trakcie tej jazdy Kriszna odkrywa przed wojownikiem najgłębsze prawdy hinduizmu.

Dramaturgia pola bitwy sprzyja pokazaniu wewnętrznej walki człowieka o osiągnięcie oświecenia. Powiada Kriszna:

*"Ostrzem swej wiedzy przetnij więc obecne
w twym sercu, a zrodzone
z niewiedzy zwątpienie.*

*Wstąp na ścieżkę jogi,
Powstań Bharato."*

Jest to wyrażenie przekonania, że różnorodność rzeczy i zdarzeń wokół nas jest manifestacją tej samej, ostatecznej rzeczywistości zwanej Brahmanem. W początkowym cytacie widzimy to bardzo wyraźnie. Przypomnijmy, że wspomniane w tym cytacie "złudne ego" odnosi się do istot ludzkich, w których to Brahman manifestuje się w postaci Atmana. Mamy więc rzeczywistość ostateczną i indywidualną, czyli świadomość kwantową i jej emanację, czyli człowieka. My jednak żyjemy w złudnym świecie boskiej gry, którą w filozofii indyjskiej określa się mianem *lila*. Jesteśmy stale oszukiwani i nigdy nie poznamy faktycznej natury rzeczywistości pozostając pod wpływem ułudy określanej, jako *maja*. Maja jednak nie oznacza, że świat jest złudzeniem, które wynika jedynie z naszego punktu widzenia. To nasz umysł wytwarza kształty, struktury, rzeczy i zdarzenia, które w istocie nie są rzeczywistością. *Maja* to złudne uznanie ich za rzeczywistość. To pomylenie mapy z prawdziwym terenem.

Dopóki nasz obraz świata będzie częściowy i nieprawdziwy, dopóki będziemy pod urokiem maji i będziemy uważać siebie za oddzielonych od środowiska, dopóty będziemy powiązani z karmą. Wyzwolenie się z niewoli karmy oznacza uświadomienie sobie jedności i harmonii całego otaczającego nas świata.

Oznacza to także odpowiednie, świadome działania człowieka.

Gdyby było możliwe uchylenie na moment zasłony maji, zamiast kolorowych krajobrazów rzeczywistości, ujrzelibyśmy pulsujący wszechświat czystej energii pozbawiony jakichkolwiek cech nadających się do opisu. Marnym byłoby porównanie tego obrazu z obrazem zepsutego telewizora, gdzie na ekranie widać jedynie chaotyczny taniec elektronów.

Nie trzeba nam dzisiaj tysięcy dróg do oświecenia, które wskazywały starożytne teksty. Wystarczy chłonąć dzisiejszą wiedzę przez filtr wiedzy starożytnej oraz przez medytację totalną. Przez to pojęcie rozumiem oddawanie się medytacji w sposób ciągły, nawet w trakcie wykonywania codziennych czynności, a może nawet poprzez nie. To nic nowego, tego uczyli nas dawni i obecni mistrzowie zwani rinpocze. Polecam w tym miejscu lekturę nauk lamy Dzigme Rinpocze *Świadomość każdej chwili*. Pokazuje on nam, jak medytujący umysł może funkcjonować w codziennym, aktywnym życiu. W swoim osobistym doświadczeniu odróżniam medytację głęboką od tej bieżącej w trakcie wykonywania codziennych obowiązków. Medytację głęboką rozpoczynam od lektury dowolnego fragmentu Gity.

Następnie zanurzam się w bezmiar wszechświatów, aby stopniowo redukować go do coraz niższych poziomów materii, do atomów, cząstek subatomowych,

aby na końcu zanurzyć się w świecie absolutnej rzeczywistości, czyli w świecie Plancka. Tych najgłębszych doznań nie sposób opisać, trzeba je przeżyć samemu.



Oprócz aspektu duchowego istnieją sposoby realnego wnikania w tajemniczy świat Plancka. Są to jednak metody z dziedziny matematyki, a zatem niełatwe do opisowego przedstawienia dla laików.

Jak opisać topologiczne przejścia fazowe czy topologiczne fazy materii? A za to trzech naukowców otrzymało w 2016 roku nagrodę Nobla. Otworzyli oni nam drzwi do innego świata, w tym także do świata Plancka. Dzięki tym metodą możemy teraz badać ekstremalne warunki panujące w tym świecie oraz osobliwe stany materii i energii. Będziemy mogli zatem wprowadzać do świata Plancka dowolne niezmienniki topologiczne, a więc np. bryły o dowolnej liczbie wymiarów i badać ich zachowanie w tym świecie. Otwiera się nieskończone pole badawcze, dzięki tej metodzie. Osobliwe stany materii, praktyczne zastosowania np. w nadprzewodnictwie itp. W nieodległej przyszłości (za 50-60 lat) liczę na powstanie matematycznego modelu świata Plancka w jego fazach dynamicznych. Z tym jednak poczekamy do zbudowania komputera

kwantowego o gigantycznej mocy obliczeniowej. Model ten nie będzie jeszcze doskonały w tym czasie, ale umożliwi nam dalszy postęp w badaniu niezwykłego świata Plancka.

Obecnie jednak używamy metod matematycznych do badania właściwości czasu i przestrzeni w skali Wszechświata. Mamy więc teorie przestrzeni różniczkowych powiązaną z algebrą funkcji.

Od przestrzeni różniczkowych matematycy przeszli do przestrzeni strukturalnych. W zamknięty modelu Friedmana Wszechświat ma dwie osobliwości-początkową i końcową.

Zamknięty wszechświat Friedmana można rozważać niejako z dwu punktów widzenia. Pierwszy z nich to perspektywa badacza, zamieszkującego ten wszechświat. Żyje on, powiedzmy, na niewielkiej planecie, okrążającej swoje macierzyste słońce w jednej z miliardów galaktyk i prowadzi badania swojego wszechświata, podobnie jak my to czynimy w naszym Wszechświecie.

Badacz ten, snując rozważania teoretyczne i wykorzystując dane obserwacyjne, stwierdzi, że w skończonej przeszłości miał miejsce wielki wybuch (osobliwość początkowa), a w skończonej przyszłości nastąpi wielki koniec (osobliwość końcowa). Dopóki badacz pozostaje w bezpiecznej odległości od obydwu osobliwości, wszystko jest w porządku. Gdy jednak "dotknie" on którejś z nich, natychmiast nastąpi katastrofa – wszystko -"zlepi się" do jednego punktu. Wpadnięcie do osobliwości oznacza, oczywiście, zgniecenie wszystkiego przez dążące do nieskończoności siły grawitacyjne. Mam tu więc na myśli "dotknięcie" nie w sensie dosłownym, lecz w sensie operacji dozwolonych przez model; na przykład przez rozciągnięcie funkcji, opisujących model, na osobliwości.

Gdy tylko badacz się na to odważy, jego wszechświat (model) natychmiast ulega unicestwieniu (ściągnięciu do punktu).

Warto w tej chwili uświadomić sobie, że nie jest wykluczone, iż my sami żyjemy w zamkniętym wszechświecie Friedmana.

W każdym razie dostępne nam obecnie dane obserwacyjne takiej ewentualności nie wykluczają.

Bardziej rozwinięte metody matematyczne badania Wszechświata opierają się na geometrii nieprzemiennej.

Geometria nieprzemienna zyskała mocne podstawy obliczeniowe. Nie znaczy to wcale, że rachunki dotyczące geometrii nieprzemiennej są łatwe.

Wręcz przeciwnie – na ogół okazują się one trudne i pracochłonne.

Ale są wykonalne i – co najważniejsze – prowadzą do konkretnych, poznawczo ciekawych wyników. Dzięki temu geometria nieprzemienna stała się

pełnoprawnym, dynamicznie rozwijającym się działem nowoczesnej matematyki, mającym coraz więcej zastosowań zarówno w innych działach matematyki, jak i w fizyce teoretycznej.

Omawianie tej tematyki jest niesłychanie trudne z uwagi na hermetyczne terminy. Odsyłam do prac prof. Michała Hellera. Należy on do nielicznych kosmologów, którzy potrafią popularyzować swoją trudną dziedzinę.

Reasumując zatem cały nas Wszechświat jest rodzajem holograficznej projekcji, której źródłem jest wszechobecny świat Plancka.

Te odległe o miliony lat świetlnych galaktyki nie muszą wcale istnieć! Są złudzeniem, acz zgodnym z prawami fizyki.

Nas ogranicza horyzont zdarzeń, a więc obszar, do którego moglibyśmy posłać nasze sondy, czy odbyć podróż np. do Alfry Centauri.

Nie wystarczą obserwacje najdoskonalszych teleskopów, wpadające tam światło pokazuje nam coś, co nigdy nie istniało.

Tak więc nasz horyzont zdarzeń jest i będzie zawsze żałośnie ubogi, sięgając od 10 do 100 milionów lat świetlnych. Najstarsza nasza sonda oddaliła się od Ziemi zaledwie o niespełna 20 minut świetlnych. Dokładną wielkość naszego globalnego horyzontu zdarzeń poznamy po wykonaniu stosunkowo prostego rachunku uwzględniającego ciemną materię i ciemną energię w naszym Wszechświecie.

4_ KONIEC ZAGADKI CZASU

Istotę czasu próbowałem zgłębić od wczesnej młodości. Setki lektur, które jednak prowadziły mnie często na manowce zamiast przyczyniać się do lepszego zrozumienia istoty czasu. Brakowało prac wybitnych naukowców tak w oryginale, jak i w tłumaczeniu na polski. Nie było internetu, gdzie możliwe byłoby zweryfikowanie zdobywanych z trudem wiadomości na ten temat.

Opasłe dzieło "PRZESTRZEŃ, CZAS, RUCH" wydane przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe w roku 1976 budziło nadzieję na wyczerpujące omówienie pasjonujących mnie tematów. Niestety praca ta była tłumaczeniem poglądów radzieckich uczonych, którzy trzymali się ściśle zasad filozofii materializmu dialektycznego. Dla tych dogmatyków czas był jedynie formą istnienia materii. Charakteryzowały go dwa atrybuty ruchu materialnego, czyli następstwo pojawiania się zdarzeń i rzeczy oraz trwanie ich istnienia. W skrócie czas to ruch materii i jest on z samej istoty nieodwracalny.

Jedyne w miarę rozsądne rozważanie w tej pracy mówią o związku czasu z entropią i drugą zasadą termodynamiki. Materialiści akceptowali idee Boltzmanna, gdyż właściwości czasu uzależniał on od treści procesów fizycznych.

Jest to bardzo uproszczony i wąski punkt widzenia czasu.

Dzisiaj mogę powiedzieć, że czas jest po prostu polem kwantowym, jednym z wielu, a cała nasza rzeczywistość to subtelna gra skomplikowanej sieci bliskiej nieskończoności liczby pól kwantowych.

Precyzyjny zegar umieszczony na szafie w moim pokoju pokazywałby inny czas, aniżeli zegar umieszczony na podłodze! Bowiem im dalej od środka Ziemi, czas płynie szybciej. W każdym innym układzie czas płynie inaczej. Nie ma czasu uniwersalnego, o którym pisał Newton. Według niego miał istnieć tylko jeden, uniwersalny i wszechobejmujący czas

płynący w jednostajnym tempie i nie podatny na jakiegokolwiek wpływy. Miałby to być czas absolutny i obiektywnie jednakowy w całym wszechświecie.

W XI księdze Wyznań św. Augustyn tworzy osobliwą koncepcję czasu. Twierdzi on, że czas, tak jak i wszystko, został nam dany od Boga. Zauważa jednak, że ten dar jest nierozłączny z „ruchem” substancji, jest dla ruchu konieczny. Stworzył on koncepcję 3xTeraz. Głosi ona, że mamy „teraz” to w przeszłości, które zaraz po wypowiedzeniu ulatuje w tę przeszłość, mamy to „teraz” zgodne z czasem jego wypowiedzi, oraz to „teraz” jeszcze niewypowiedziane. Augustyn zauważa, że Bóg daje nam jeden pewnik: śmierć, czyli fakt, który na pewno kiedyś nastąpi w czasie „teraz” przyszłym. Nie ustosunkowuje się jednak, co do statusu czasu przeszłego i przyszłego, nie określa ostatecznie czy bytuje on w jakiejś czasoprzestrzeni, którego sam stałby się zarazem formą i substancją.

Zdaniem Kanta (estetyka transcendentálna) czas i przestrzeń są apriorycznymi formami naszej zmysłowości. Mają one swoje źródło w podmiocie i stosują się do wszystkich zjawisk (tzn. zmysły dostarczają wrażeń już ukształtowanych czasoprzestrzennie). Czas (i przestrzeń) ukazują się nam w doświadczeniu jako realne, jednak podczas transcendentálnej analizy okazują się "być" idealne - stają się niczym, gdy chcemy je rozważać niezależnie od doświadczenia.

Z kolei Bergson dokonuje istotnego rozróżnienia pomiędzy matematycznym, dyskretnym czasem (nauka) rozbitym na chwile i pojmowanym w sposób przestrzenny, a czasem "rzeczywistym", czystym dzianiem się, ciągłością, która dana nam jest w introspekcyjnym doświadczeniu.

W koncepcji Husserla strumień czasu oglądany w swym czystym przepływie staje się tożsamy z samą świadomością (transcendentálną i absolutną).

Ostateczne źródło czasu stanowi tym samym świadomość, która uobecnia się sobie samej - będąc źródłem czasu jest źródłem wszelkiego istnienia nadając mu sens. "Ja jestem" = istnieje strumień świadomości, w nim Ja objawia się sobie samemu za pośrednictwem i pod postacią czasu.

Teoria względności Einsteina wprowadziła do fizyki nowe pojęcie czasu.

Okazało się, że posiada on elastyczną naturę relatywną, zależną od obserwatora. Potrafimy mierzyć czas z dokładnością do prawie

niewyobrażalnych jego części (jedna sekunda oznacza 9192631770 "uderzeń" atomu cezu), ale pozostaje nadal jedynym ezoterycznym wymiarem czasoprzestrzeni. Znamy tylko nieliczne czynniki mające na niego wpływ np. prędkość, masa - grawitacja.

Roger Penrose doszedł do wniosku, że fizyka teorii względności niekoniecznie kłóci się z naszym doznawaniem upływu czasu, jednak nie jest zdolna dostatecznie go wyjaśnić. Nie obejmuje bowiem oddziaływań kwantowych, które charakteryzuje niekomutatywność, czyli nieprzemienność zmiennych.

Weźmy prędkość i położenie cząsteczki (np. elektronu) - kiedy oddziaływanie konkretyzuje jej położenie zmienia się jej stan. To samo dotyczy jej prędkości. Jeśli najpierw skonkretyzuje się prędkość, a potem położenie, stan cząsteczki zmieni się inaczej, niż gdyby kolejność tych dwu zdarzeń była odwrotna.

Wniosek z tego jest dość jasny. U źródeł porządku czasu we wszechświecie leży to, że rezultat oddziaływań zależy od ich kolejności. Czas rodzi się w elementarnych przejściach kwantowych, które generują pole kwantowe czasu. Matematyczną formę temu odkryciu nadał francuski matematyk Alain Connes, a następnie wypłynęła z niej nieprzemienna algebra von Neumanna. Jednak na zupełnie podstawowym poziomie zmienna czasu nie istnieje. Nie ma jej także w świecie Plancka, który jest wieczny, a czas Plancka "tyka" poza nim samym. Wyznacza przy tym minimalną częstotliwość pola kwantowego.

5_CZAS KWANTOWY

Czas mierzony przez zegar jest skwantowany, czyli może przyjmować tylko niektóre wartości. Nie jest zatem ciągły, ale ma strukturę ziarnistą, gdyż kwanty to elementarne ziarna. To ziarno, to czas Plancka, czyli 10^{-44} sek. I nie ma urządzenia, który mogłoby by zmierzyć tą

jednostumilionowobilionowobilionowobilionowej sekundy. Równie dobrze moglibyśmy zapisać $t=0$ dla świata Plancka i to byłaby prawda niepodważalna. Ale z tego maleńkiego świata rodzi się makroświat, zachodzą w nim zdarzenia i rodzi się też czas. Gdyż następstwo zdarzeń musi wytwarzać czas, który ma charakter nieciągły. Na subtelnym poziomie nasz świat jest dyskretny, a nie ciągły. Już w XII wieku filozof Majmonides pisał, że czas składa się z atomów, których nie da się podzielić na mniejsze z powodu tego, że krótko trwają. Być może Demokryt miał podobną koncepcję czasu, ale większość jego prac zaginęła i pewnie nigdy się tego nie dowiemy.

Ponieważ mamy do czynienia z czasem kwantowym musimy zastanowić się nad kwantową superpozycją czasów. Podstawową cechą z mechaniki kwantowej jest nieokreśloność. Nie możemy przewidzieć np., gdzie jutro pojawi się elektron. Pomiędzy jednym a drugim jego pojawieniem elektron nie ma określonego położenia. Po prostu rozprasza się w chmurze prawdopodobieństwa, albo wędruje w innym wymiarze. Czasoprzestrzeń jest obiektem fizycznym, jak elektron. Ona także fluktuuje i może znajdować się w superpozycji różnych konfiguracji. Można zakładać, że i ona przemieszcza się losowo pomiędzy różnymi wymiarami. Czyli rozróżnianie pomiędzy teraźniejszością, przeszłością i przyszłością staje się płynne i nieokreślone. Jedno zdarzenie może być jednocześnie przed i po drugim zdarzeniu. Nasze zmysły nie są w stanie tego zarejestrować nie dlatego, że dzieje się to zbyt szybko, ale dlatego, że zachodzi w innej rzeczywistości.

Fluktuacja czasu zachodzi tylko wtedy, gdy czas oddziałuje z czymś innym. Kiedy oddziałuje rozpiętości czasowe stają się ustalone i ziarniste jedynie wobec tego czegoś, z czym doszło do oddziaływania. Dla reszty wszechświata wartości czasu pozostają nieokreślone. Czas zatem to sieć wzajemnych relacji, to gra sieci pól kwantowych w danym wszechświecie i w danym wymiarze. Inaczej mówiąc mamy do czynienia z mnogimi fluktuującymi czasoprzestrzeniami nałożonymi jedna na drugą, które materializują się w pewnych chwilach wobec poszczególnych obiektów fizycznych.

Wszystko jest złudzeniem rodzącym się w świetle Plancka, który sam w sobie jest kwintesencją kwantowości. Czas kwantowy nie ma kierunku, jego kierunek jest tylko przypadkową cechą, która pojawia się, kiedy patrzymy na duże obiekty pomijając szczegóły. Widzimy zatem wszechświat w mocno rozmytym obrazie, gdzie nie teraźniejszości, a przeszłość to tylko pewien osobliwy stan. Widzimy, a więc jesteśmy obserwatorem, czyli według niektórych fizyków kwantowych kreujemy niejako otaczający nas świat. W kwantowej kosmologii obserwator znajduje się wewnątrz Wszechświata, podczas gdy w standardowym podejściu do teorii kwantowej obserwator znajduje się na zewnątrz badanego układu. Na tej bazie rozwinęła się teoria tzw. konsystentnych historii, która w oparciu i niezwykle skomplikowane obliczenia wykazała, że istnieją inne światy różniące się od klasycznego. I że w wyniku nieustannych superpozycji stanów kwantowych zmieniają z klasycznych w zupełnie inne rzeczywistości. Konkluzja i obliczenia tej teorii wskazują na to, że np. nie mamy prawa dowodzić istnienia dinozaurów na podstawie odkrywanych obecnie skamielin!

Odnosi się to także do teorii kosmologicznej, gdzie każdy z obserwatorów ma niepełne i różniące się od siebie wizje Wszechświata. Stany kwantowe takiego Wszechświata odnoszą się bezpośrednio do wycinków rzeczywistości

widzianych przez obserwatorów. Wszystko zależałoby wtedy od położenia obserwatora wewnątrz badanego układu. Mamy zatem bliski nieskończoności zbiór kwantowych światów, z których każdy odpowiada całemu Wszechświatowi obserwowanemu przez określonego obserwatora znajdującego się w określonym miejscu i czasie. Matematyka daje nam opis tego dziwnego świata przy pomocy teorii toposów, ale jest ona tak abstrakcyjna i trudna, że nie sposób jej tutaj przedstawić. Nasz Wszechświat jest (wg Lee Smolina) jeden, ale posiada wiele różnych opisów matematycznych, z których każdy odpowiada temu, co dostrzega określony obserwator rozglądając się wokół siebie. Żaden opis nie jest pełny, gdyż żaden obserwator nie widzi całego Wszechświata.

Kosmologia kwantowa to połączenie ogólnej teorii względności z teorią kwantów. W tym kwantowym świecie czas jest nie tylko względny, ale całkowicie znika. Kwantowy kosmos nie ewoluuje, nie zmienia się, nie rozszerza się ani kurczy, on po prostu jest.

Oficjalna nauka uważa, że teoria wszystkiego powstanie dopiero po teoretycznym opracowaniu kwantowej teorii grawitacji. Tylko nieliczni uczeni poważnie badają świat Plancka i wyciągają z tych badań wnioski podobne do moich. Należy do nich wybitny polski kosmolog prof. Michał Heller.

Ale już teraz nauka uważa, że Wszechświat kwantowy jest bezczasowy. Mało tego - ze względu na zerową energię i częstotliwość kwantowy stan Wszechświata jest stały. Kwantowy Wszechświat ani się nie rozszerza, ani nie kurczy. Nie istnieją rozchodzące się w nim fale grawitacyjne. Nie ma galaktyk, ani planet orbitujących wokół gwiazd.

Wiara w to, że teoria pętlowej grawitacji kwantowej da nam naukowe i sensowne wyjaśnienia tego stanu rzeczy jest złudna. Sedno sprawy polega na zbadaniu, czy czas wyłania się z bezczasowego świata Plancka. Czas bowiem, tak jak temperatura, ma znaczenie tylko w świecie makroskopowym, a skali Plancka już nie.

Uważam, że to co generuje bezczasowy świat Plancka jest po prostu stertą chwil (za Julianem Barbourem). Każda z chwil przyjmuje postać konfiguracji Wszechświata. Wszystkie konfiguracje istnieją i są odczuwane przez każdą istotę zawartą w tej konfiguracji - jako chwile. Chwile w stercie nie są ułożone jedna za drugą. Nie istnieje między nimi relacja porządkująca. One po prostu są i dają nam złudzenie upływu czasu. To, co odczuwamy to tylko migawki chwil wybrane losowo ze sterty. Jednak w stercie istnieje pewien element struktury. Chwile mogą pojawiać się więcej niż raz.. Można zatem mówić o względnej częstości chwil. Jedna może być obecna miliard razy więcej, niż inna. Owe względne częstości chwil są tym samym, czym prawdopodobieństwo dla stanu

kwantowego. Dwie konfiguracje mają względne prawdopodobieństwo w sterze zadane przez względne prawdopodobieństwo w stanie kwantowym. W tym ujęciu nie ma kwantowego Wszechświata opisanego jednym stanem kwantowym. Ten wszechświat składa się z ogromnego zbioru chwil. Niektóre konfiguracje prezentują pełną złożoność z istotami żywymi, takimi jak my. Duża złożoność i życie skorelowane jest z dużą objętością, stąd rozmiary naszego Wszechświata, będące oczywiście złudzeniami. W określonym stanie kwantowym pewne konfiguracje mają struktury odnoszące się niejawnie do innych chwil. Są to kapsuły czasu, czyli wspomnienia, książki, skamieliny, DNA itd. Opowiadają one historie, które można interpretować za pomocą sekwencji chwil, w jakich coś się zdarzyło i które prowadzą do złożoności, są więc zbudowane jedne na drugich. Te kapsuły czasu podtrzymują iluzję, że czas płynie.

Przyczynowość także jest iluzją. Nic nie może być przyczyną czegoś, ponieważ w rzeczywistości nic się nie zdarza we Wszechświecie! Istnieje tylko wielka sterta chwil generowana przez świat Plancka, z których część jest doznawana przez istoty takie jak my.

W języku matematyki ten dziwny świat bez czasu i bez materii opisują równania Wheelera - DeWitta. Pozwalają one na wyłonienie się przybliżonych pojęć porządku i przyczynowości. Tak więc wśród najbardziej pospolitych chwil istnieją korelacje powodujące powstawanie wrażenia pewnej sukcesji chwil, pomiędzy którymi może pojawić się związek przyczynowy. W istocie jednak - powtórzmy raz jeszcze - nie istnieje porządek, ani przyczynowość, tylko sterta chwil.

Doznajemy swego istnienia w zbiorze chwil. Chwile są zawsze, są wieczne. Nie tracimy przeszłości. Dlatego nic się nie kończy, kiedy umieramy. Nic nie ustaje, bo nic się nigdy nie zaczęło. Strach przed śmiercią opiera się na iluzji, która sama jest pomyłką intelektualną. Upływ czasu się nie kończy, bo upływu czasu nie ma. W życiu są tylko chwile, które zawsze były i będą.

Z tymi poglądami zgadzał się Einstein pisząc w swoim liście po śmierci przyjaciela: "**Ludzie tacy, jak my, wierzący w fizykę, wiedzą, że różnica między przeszłością, teraźniejszością a przyszłością jest uporczywą, trwałą iluzją.**

Oczywiście muszę tutaj zastrzec, że Einstein nigdy nie wysuwał żadnych teorii odnoszących się do świata Plancka.

Zagadnienie TERAZ niepokoiło Einsteina przez całe życie. Fakt, że to doznanie nie może być ujęte naukowo, powodował u niego poczucie bolesnego zwątpienia. Doświadczenie świata, jako ciągu chwil teraźniejszych nie jest częścią fizycznej koncepcji natury. Aby tak się stało nauka musi zaakceptować fakt, iż to absolutnie kwantowy świat Plancka jest źródłem wszystkiego, także owego ciągu, czy sterty chwil przez nas subiektywnie doznawanych.

W świecie niekwantowym działa czas realny, który służy do opisu zachowania obiektów makroskopowych. Wyłania się tutaj termodynamika wraz z takimi koncepcjami, jak temperatura, ciśnienie, gęstość czy entropia. Ten czas jest silnie ukierunkowany i możemy wyróżnić kilka strzałek, które odróżniają przeszłość od przyszłości.

W teorii, w której czas jest nieistotny albo emergentny, taki fakt asymetrii Wszechświata względem czasu jest dziwny do chwili, gdy uświadomimy sobie beczasowego świata Plancka, jako początku wszystkiego. Czas i przestrzeń są emergentne i wyłaniają się właśnie z tego świata przyjmując wszystkie jego właściwości stwarzając jednocześnie iluzję czasu globalnego.

Nadszedł czas na próbę wstępnego podsumowania naszych rozważań.

I. Czas jest iluzją. Prawda i rzeczywistość są beczasowe.

Entropia nie wyznacza strzałki czasu.

II. Przestrzeń jest emergentna i przybliżona.

Zjawisko określa się jako emergentne, jeśli w jakimś sensie nie można go opisać, opisując jedynie jego części składowe. W ścisłym sensie naukowym oznacza to nieredukowalność danego zjawiska. Ponieważ jednak nieredukowalności w żadnym przypadku nie da się jednoznacznie udowodnić, pojęcie emergencji nie ma też jednoznacznej definicji i jest używane w różnych znaczeniach. W tym przypadku najczęściej mam na myśli "wynurzenie się" naszej rzeczywistości ze świata Plancka.

III. Prawa natury są beczasowe i pojawiają się losowo.

Świadomość kwantowa nie jest rodzajem wszechwiedzącej inteligencji. Jej twory zależą od fluktuacji statystycznych, a piękno dzieł natury jest tylko jej manifestacją

IV. Przyszłość jest nieprzewidywalna, gdyż jest zależna od fluktuacji kwantowych.

V. Wiele regularności natury można przedstawić za pomocą modeli matematycznych. Ale nie każda własność natury ma swój model matematyczny. Stworzenie matematycznego modelu świata Plancka umożliwi nam ogromny skok cywilizacyjny.

VI. Wszechświat jest przestrzennie nieskończony o ile zgodzimy się na kreację wirtualnych wszechświatów w świecie Plancka, które w istocie swojej są iluzją.

Nieskończoność, nielokalność, beczasowość to najważniejsze atrybuty wiecznego świata Plancka.

VII. Nie ma osobliwości początkowej, która miałaby być początkiem czasu.

Wszechświata. Możemy za początek uważać utworzenie przez świat Plancka iluzji naszego Wszechświata. Ten Wszechświat jest częścią wieloświata. Skamieliny, albo szczątki poprzednich er można zaobserwować w danych kosmologicznych.

VIII. Jednorodna równowaga jest stanem tylko małych podukładów Wszechświata. Pozostałe rozwijają się do konfiguracji zorganizowanych heterogenicznie poczym znikają w wyniku losowych fluktuacji kwantowych.

IX. Obserwowana złożoność i porządek Wszechświata jest także przypadkiem losowym.

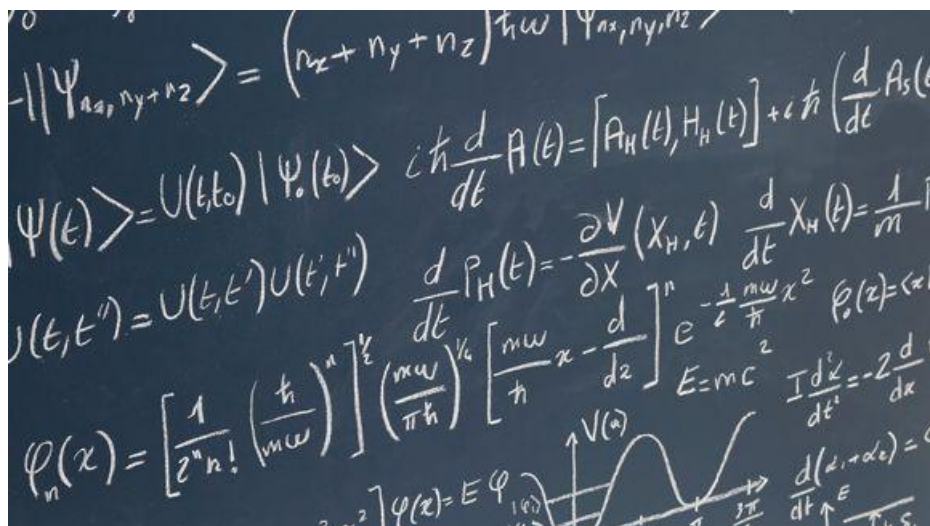
X. Mechanika kwantowa jest teorią ostateczną, z czego wynika fakt istnienia nieskończonej ilości alternatywnych historii. Dodajmy, że w połączeniu z teorią pętlowej grawitacji kwantowej, która jest obecnie w 80% dopracowana. Oznacza to ostateczny pogrzeb teorii strun.

Przyjrzyjmy się bliżej tezie V. Z matematycznego punktu widzenia czasoprzestrzeń jest przestrzenią czterowymiarową. Ten czwarty wymiar to oczywiście czas. Pamiętajmy jednak, że czasoprzestrzeń nie istnieje w przestrzeni i czasie, to raczej czas i przestrzeń istnieją w jej wnętrzu. Nasza zewnętrzna, fizyczna rzeczywistość jest strukturą matematyczną, która z definicji jest abstrakcyjnym, niezmiennym obiektem istniejącym poza przestrzenią i czasem. Tak więc nasza iluzja daje się wyrazić i opisać ciągiem równań matematycznych o mocno skomplikowanej strukturze.

Jednak to nie czas jest iluzją, a jego upływ. Również zmiana jest złudzeniem. W czasoprzestrzeni przyszłość już istnieje, a przeszłość nie znika. Po połączeniu klasycznej czasoprzestrzeni Einsteina z mechaniką kwantową otrzymujemy kwantowe wszechświaty równoległe. Oznacza to, że istnieje wiele przeszłości i przyszłości jednakowo rzeczywistych. To jednak w żaden sposób nie wpływa na niezmienną matematyczną naturę pełnej fizycznej rzeczywistości.

Przypomnijmy w tym miejscu potężne pojęcie matematyczne mające szerokie implikacje filozoficzne, czyli równoważność. Jeśli dwa pełne opisy są sobie równoważne, to odnoszą się do jednej i tej samej struktury. Z tego wynika, że jeśli jakieś równania matematyczne w pełni opisują jednocześnie naszą zewnętrzną, fizyczną rzeczywistość i jakąś strukturę matematyczną, to zewnętrzna rzeczywistość i ta struktura są jednym i tym samym. Hipoteza matematycznego wszechświata przestaje być tylko hipotezą, skoro świat Plancka da się już w chwili obecnej opisać matematycznie, choć nie jest to opis pełny i skończony. I nigdy taki nie będzie, co udowodnił Kurt Gödel.

Pisałem tutaj wcześniej o geometrii nieprzemiennej Connesa. Przypomnę tylko, jak ważne jest to narzędzie w badaniu świata kwantów.



Geometria ta zajmuje się badaniem nieprzemiennej algebry funkcji, analogicznych do przemiennej algebry funkcji zdefiniowanych na rozmaitościach. W ten sposób konstruuje tzw. przestrzeń bezpunktową, będącą dalekim uogólnieniem rozmaitości. Od czasu pionierskiej pracy Connesa znaleziono interesujące związki tej dziedziny z innymi gałęziami matematyki jak probabilistyka, teoria kategorii czy parkietów Penrose’a. Oprócz tego geometria nieprzemienna bywa stosowana w fizyce matematycznej – jako alternatywny formalizm mechaniki kwantowej, opis kwantowego efektu Halla, modelu standardowego cząstek elementarnych z cząstką Higgsa i podstawa przyszłych teorii kwantowej grawitacji. W tym ostatnim celu, a także do opisu osobliwości czasoprzestrzennych, geometrię nieprzemienną badali m.in. Michał Heller i Wiesław Sasin.

Hipoteza matematycznego wszechświata utrzymuje, że na najniższym poziomie rzeczywistość jest strukturą matematyczną, a zatem jej elementy nie mają żadnych właściwych sobie cech. Żyjemy zatem w rzeczywistości relacyjnej w tym znaczeniu, iż właściwości otaczającego nas świata wynikają nie z właściwości jego podstawowych elementów składowych, a z relacji między nimi.

Wiemy już, że strzałki czasu nie powinniśmy wyznaczać na bazie rosnącej czy też malejącej entropii. A czy sam Wielki Wybuch (o ile w niego uwierzemy) mógł być odpowiedzialny za powstanie czasu? Lepiej stwierdzić, że rzeczywistość wypączkowała z bezczasowego i nielokalnego świata Plancka stwarzając złudzenie kreacji czasoprzestrzeni w sposób eksplozywny. Skoro generowana jest przestrzeń to w również generowany jest czas. Powstaje krawędź natarcia czasu, który w tym ujęciu staje się czymś dynamicznym i mierzalnym. Skoro mierzalnym to możemy określać jego wielkość i jednoczesność w zależności od układu odniesienia. Jeśli tym układem byłaby Droga Mleczna to wszystkie galaktyki oddalają się od nas, a czas w tych

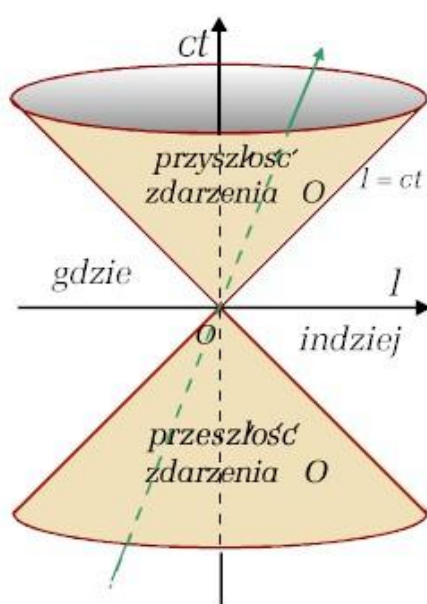
galaktykach jest wydłużony, płynie wolniej. Wszystkie TERAZ nie są zsynchronizowane. W tym układzie czas, jaki upłynął od Wielkiego Wybuchu, był dłuższy dla nas niż dla innych galaktyk.

Nasz indywidualne TERAZ jest tylko w części określany przez przeszłość, w której występują całkowicie przypadkowe elementy mające swoje źródło w fizyce kwantowej. Obecność tego czynnika powoduje niekompletność fizyki, a nam stwarza kolejne złudzenie, że możemy kształtować przyszłość za pomocą wolnej woli. Nie można udowodnić, że wolna wola istnieje, ale kiedy fizyka zawiera w sobie niepewność kwantową, nie może już ona zaprzeczyć istnieniu wolnej woli, choć w minimalnym zakresie.

Globalne TERAZ lokuje się więc na krawędzi natarcia Wielkiego Wybuchu, tam następuje kreacja czasu z przestrzeni tego czasu pozbawionej. To nie paradoks, gdyż tak naprawdę ten czas jest tylko złudzeniem, o czym pisałem wcześniej.

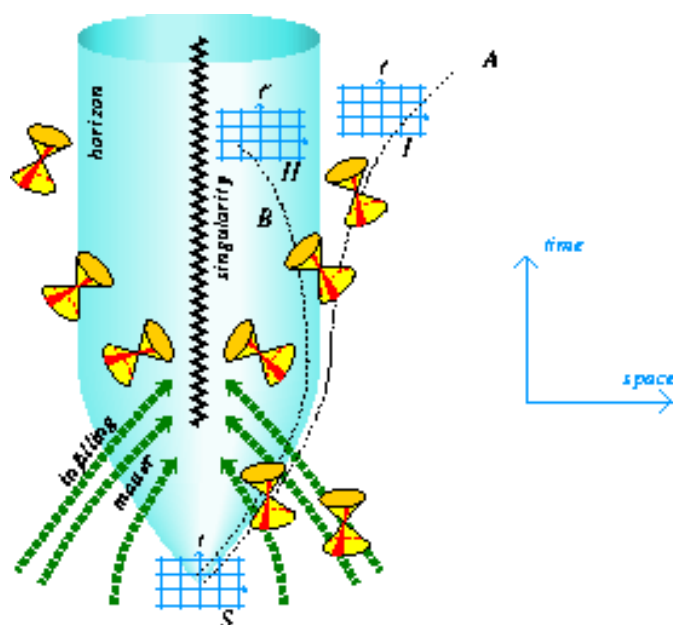
Nasz czas otacza nas, jako rodzaj bańki temporalnej. Jeśli mierzymy go w nanosekundach terazniejszość zdefiniowana jest w odległości kilku metrów. Jeśli w milisekundach sięga tysięcy metrów. Ludzie z wielką trudnością dostrzegają dziesiąte części sekundy, możemy więc traktować naszą planetę jako jedną bańkę, w której terazniejszość uważa się za chwilę wspólną nam wszystkim. Pomiędzy przeszłością, a przyszłością jest TERAZ, które też ma swoją rozpiętość. 15 minut na Marsie, osiem lat na Proximie Centauri, miliony lat w galaktyce Andromeda. Jest to rozszerzona terazniejszość, genialne odkrycie Einsteina.

Czasowa struktura wszechświata składa się ze stożków świetlnych, co wynika z szczególnej teorii względności. Określa ona porządek między zdarzeniami, który jest częściowy, a nie zupełny.



Na każde zdarzenie przypada jego przeszłość, jego przyszłość i część wszechświata, która nie jest ani jednym, ani drugim. To raczej niewielka część. Ważne jest to, że te stożki poddane są siłom grawitacji i w szczególnych przypadkach mogą one powrócić do tego samego punktu przestrzennego. W ten sposób ciągła trajektoria skierowana ku przyszłości powraca do pierwotnego zdarzenia, w którym się rozpoczęła! Tu kłania się znowu Kurt Gödel, młody przyjaciel Einsteina, któremu towarzyszył w spacerach po ulicach Princeton.

W pobliżu czarnej dziury stożki wariują, gdyż potworna grawitacja spowalnia czas do tego stopnia, że na granicy zwanej horyzontem zdarzeń czas staje w miejscu. Nachylenie stożków świetlnych do jej wnętrza odcina pewien obszar przestrzeni w przyszłości od wszystkiego, co go otacza (zob. rys. poniżej). Tworzy się jakaś dziwna struktura teraźniejszości, gdzie czas zamienia się w przestrzeń! Gdyż nie ma czegoś takiego, jak kosmiczna teraźniejszość. Filozofia także nie radzi sobie ze "znikaniem" teraźniejszości. Bo jeśli pojęcie teraźniejszości nie ma sensu, to co we wszechświecie istnieje? Bo czy "istnienie" nie polega właśnie na byciu w teraźniejszości? Pogląd, że wszechświat istnieje w pewnej konfiguracji teraz i zmienia się wraz z upływem czasu już się nie sprawdza.



Po raz kolejny zatem dochodzimy do tego samego wniosku. Realnie istnieje tylko bezczasowy i nielokalny świat Plancka, reszta jest złudzeniem i nicością. Trzeba przyznać, że dość ciekawym złudzeniem. Nasz układ planetarny ze Słońcem w centrum, jest ciekawy i różnorodny, zawiera inteligentne istoty i inne formy życia, gazowe olbrzymy i skaliste planety. Możliwości kreacji wirtualnych światów z przestrzeni Plancka są bliskie nieskończoności, ale jednak ograniczone. Zgodnie z teorią pętlowej grawitacji kwantowej jest to wielkość rzędu 10^{450} .

Obliczmy teraz całkowitą ilość atomów mnożąc objętość obserwowalnego Wszechświata wynoszącą $V \approx 10^{79} \text{ m}^3$ przez średnią gęstość atomów na jednostkę objętości. Atomy składają się z jąder atomowych i elektronów, przy czym masa jądra odpowiada za ponad 99% masy atomu. Jądra składają się z nukleonów (protonów i neutronów). Średnia gęstość nukleonów na jednostkę objętości Wszechświata wynosi $n_b \approx 0.25/\text{m}^3$. Tak więc w całym obserwowalnym Wszechświecie znajduje się $N = Vn_b \approx 10^{78}$ nukleonów. Większość z tych nukleonów to protony stanowiące jądra atomów wodoru, albo poruszające się swobodnie w plazmie (np. we wnętrzach gwiazd lub w gorącym gazie międzygalaktycznym). Ilość atomów we Wszechświecie jest więc liczbą podobnego rzędu, co ilość nukleonów N .

Oznacza to, że kreacyjne możliwości świata Plancka są rzeczywiście bliskie nieskończoności. Jak już jesteśmy przy wielkich liczbach podajmy kilka innych wielkości i związków pomiędzy nimi.

Szacuje się, że widzialny Wszechświat zawiera 300 tryliardów gwiazd (3×10^{23}) składających się na 350 miliardów dużych galaktyk oraz 3,5 biliona galaktyk karłowatych. Te wszystkie galaktyki tworzą 25 miliardów grup galaktyk zawartych w 10 milionach super-gromad galaktyk.

Paul Dirac zauważył ciekawe zależności, związane z rzędem wielkości 10^{39} , który pojawia się dla stosunków pewnych wielkości fizycznych:

- rząd wielkości stosunku natężenia pola elektrycznego do grawitacyjnego (na przykład w oddziaływaniu między elektronem i protonem) sięga 10^{39}
- rząd wielkości stosunku promienia obserwowalnego Wszechświata do promienia protonu wynosi 10^{39}
- rząd wielkości liczby atomów w obserwowalnym Wszechświecie jest równy około $10^{(2 \times 39)}$

Ten niezmierny Wszechświat powstaje z kwantowej matrycy ukrytej w nieskończone małym świecie Plancka. Aby powstała taka projekcja symulująca rzeczywistość podobnie, jak film wyświetlany w kinie, potrzeba jest ogromna liczba obliczeń. Wspominałem już gdzie mogłyby być dokonywane takie rachunki i w pewnym sensie poparłem ideę *Calculating Universe*.

Dla jasności tego wywodu ponownie zrekapitulujmy podstawowe ustalenia.

I. Nie ma jednego czasu. Są inne rozpiętości czasowe dla każdej trajektorii, czas płynie w różnym rytmie w zależności od miejsca i prędkości.

II. Czas nie ma zwrotu. W podstawowych równaniach opisujących wszechświat nie ma różnicy pomiędzy przeszłością, a przyszłością, kierunek czasu jest tylko przypadkową cechą, która pojawia się, gdy patrzymy na duże obiekty pomijając szczegóły.

III. Nie ma teraźniejszości. W całym wszechświecie nie ma nic, co moglibyśmy nazwać teraźniejszością.

IV. Czas jest jednym z wielu pól kwantowych. Skacze ono, fluktuuje, materializuje się jedynie przez oddziaływanie, a poniżej pewnej, minimalnej skali w ogóle nie daje się go znaleźć.

Czyli czas jednak istnieje? Na to pytanie zawsze będę odpowiadał, że:

1/ świat jest bezczasowy, a jego struktura (będąca w istocie złudzeniem) jest złożona z pojedynczych punktów, czyli dyskretna, nieciągła.

2/ konkretny termin "pomiar" nie oznacza, że "odnajdujemy" czas w jakiś zjawiskach. Widoczne stają się relacje pomiędzy zjawiskami.

3/ czas utracił wszystkie swoje klasyczne atrybuty tj.: uniwersalność, kierunkowość, niezależność, kierunkowość, teraźniejszość i ciągłość.

Czyli NIC NIE JEST TYLKO SIĘ ZDARZA.

4/ brak czasu nie oznacza świata skamieniałego, zastygłego i nieruchomego. Jest to świat niezliczonej ilości zdarzeń, które występują w sposób nieuporządkowany, chaotyczny, przypadkowy czy też losowy. I nigdy we właściwej, czyli klasycznej kolejności.

5/ czas, jak wskazywał już Arystoteles, jest miarą zmiany., do jej zmierzenia można dobrać różne zmienne, a żadna z nich nie ma wszystkich własności takiego czasu, jaki doświadczamy.

6/ świat jest w toku nieustannych zmian, kiedy jednak nie ma obserwatora żadne zmiany nie zachodzą. Obserwatorem nie musi być naukowiec w białym kitlu. Może nim być nawet pojedyncza cząstka elementarna o ile uzyska taki status. Obserwator świadomy i inteligentny kreuje rzeczywistość bardziej złożoną, gdyż widzi więcej relacji pomiędzy zdarzeniami.

7/ jeżeli przez czas rozumiemy jedynie wydarzanie się, wtedy wszystko jest czasem. Istnieje wyłącznie to, co jest w czasie.

6_Filozoficzne aspekty istnienia świata Plancka

Ten rodzaj filozofii można by nazwać filozofią pustki, gdyż z jednej strony mamy niewyobrażalną pustkę i ogrom Wszechświata, a z drugiej jeszcze bardziej trudny do wyobrażenia świat wielokrotnie mniejszy od atomów. Oczywiście ta pustka nie nic wspólnego z tomizmem. Zgodnie z filozofią tomistyczną to, co nie istnieje, nie może posiadać żadnej wartości. Natomiast w buddyzmie pustka staje się ostatecznym celem, czymś, co ma wartość pozytywną, ponieważ brak cierpienia jest lepszy od cierpienia, a tylko stan pustki przynosi pełne wyzwolenie z cierpień. Człowiek cierpi, gdy jest przywiązany do swojego ego, do innych ludzi oraz przedmiotów materialnych. Pustka, która oznacza brak przywiązania i wyzwolenie z kręgu narodzin i śmierci, będzie zatem czymś, co ma wartość pozytywną. Tak rozumiana nicość dla buddysty jest szczęściem, wyzwoleniem i spokojem, a zatem musi być czymś pozytywnym. W filozofii zen nicość jest po prostu stanem mentalnym, natomiast dla buddyzmu hinajany nirwana jest realnie istniejącym miejscem, do którego udaje się dusza, która osiągnęła oświecenie i wyrwała się z kręgu wcieleń. Nie ma wątpliwości, że większość szkół buddyzmu w pewien sposób wychwala nicość, co jest sytuacją nie do zaakceptowania dla filozofa chrześcijańskiego. Już Budda musiał odpierać stawiane mu zarzuty nihilizmu i z tych zarzutów buddyzm próbuje się bronić do dzisiaj. Filozofia buddyjska znajduje swoich gorliwych obrońców starających się odpierać zarzuty nihilizmu, np. Artur Przybysławski twierdzi, że filozofia buddyjska, która naucza o dwudziestu rodzajach pustki musi być czymś więcej niż bezbarwną nicością i negacją.

W naszym przypadku idzie o ogromną dysproporcję pomiędzy światem Plancka, a wyłaniającym się z niego światem, który możemy postrzegać i badać.

Wielki filozof XX wieku Ludwig Wittgenstein w swoim *Traktacie logiczno-filozoficznym* pisze:

1. *Świat jest wszystkim, co jest faktem.*

(W innym tłumaczeniu -*Świat jest wszystkim, co się zdarza*)

1.1 *Świat jest ogółem faktów, a nie rzeczy.*

Dzisiaj moglibyśmy te dwie pierwsze tezy Traktatu zamienić na następujące.

1. Świat składa się ze zdarzeń, a nie z rzeczy.

1.1 Świat jest obiektem kwantowym, który fluktuuje w chwili oddziaływania z innym obiektem.

Kolejna teza Wittgensteina mówi.

1.11 Świat jest wyznaczony przez fakty oraz przez to, że są to wszystkie fakty.

W naszej nowej filozofii kwantowej musielibyśmy powiedzieć to inaczej.

1.11 Świat jest generowany w świecie Plancka i rządzi się prawami mechaniki kwantowej.

Niektóre tezy traktatu wydają się dopasowywać do świata kwantów. I tak np.

2.0124 Jeśli dane są wszystkie przedmioty, to tym samym dane są też wszystkie możliwe stany rzeczy.

Widzimy tutaj atom (rzecz) w stanie superpozycji, który z momentem interakcji może przybrać różne wartości, a nawet pojawić się w dwóch miejscach jednocześnie!

Antycypuje to kolejna teza Traktatu.

2.014 Przedmioty zawierają możliwość wszystkich sytuacji.

Oczywiście wiele miejsca w Traktacie zajmują rozważania o logice, języku i zdaniach elementarnych, które w żaden sposób nie dadzą się przypisać do świata kwantów i istoty czasu. Tu trzeba spojrzeć na całość dorobku Wittgensteina. O czasie mówi nam teza 2.0251

Przestrzeń, czas i barwa przedmiotów są formami przedmiotów.

Zatem można by się spodziewać, że zgodnie z ówczesnymi intencjami Wittgensteina w skład faktu elementarnego wchodziłaby również konkretna współrzędna czasowa. Istoty czasu filozof ten jednak nie wyjaśnia.

Wspominałem tutaj św. Augustyna i jego pogląd, że czas dany jest nam od Boga. Ale pisał on także : " Czym więc jest czas? Jeśli nikt mnie o to nie pyta wiem. Jeśli pytającemu usiłuję wytłumaczyć, nie wiem." Ta skarga pisana w V

wieku aktualna jest i dzisiaj. Także współcześnie wiemy, czym jest czas, ale nie potrafimy go opisać. Potrzebna jest nam nowa dziedzina nauki, czyli fizyka czasu. Do tego tematu podchodził także Albert Einstein stwierdzając, że poważnie martwi go problem teraz. Wyjaśnił, że odczuwanie teraz oznacza coś bardzo szczególnego dla człowieka, co istotnie różni się od przeszłości i przyszłości, ale ta ważna różnica nie jest i nie może być częścią fizyki. Dlatego doszedł do wniosku, że w **teraz** zawarte jest coś istotnego, co wykracza poza granice nauki. Mówiąc o fizyce czasu zaprzeczam temu stwierdzeniu i z tym poglądem zgadza się większość uczonych. Nauka bowiem może wyrazić wszystko, co da się wyrazić, nie pozostawia bez odpowiedzi ani jednego pytania, na które można dać odpowiedź.

W rzeczywistości my ludzie, mamy wieczne złudzenie przeszłości, teraźniejszości i przyszłości, albowiem tkwimy w oceanie zdarzeń generujących to złudzenie. Cała teoria względności może doskonale obyć się bez pojęcia czasu.

Wróćmy jednak do filozofii i do jej początków. Arystoteles poświęcił cztery rozdziały swojej FIZYKI omówienie zagadki czasu. Pisał o tym tak:

"Teraz" nie jest częścią, bo część to jest miara całości, a całość musi być złożona z części. Czas-jak sie wydaje- nie składa się z chwil teraźniejszych. Niełatwo jest też dostrzec, czy chwila obecna, która jakby oddzielała przeszłość od przyszłości, jest zawsze jedna i ta sama, czy wciąż inna. Bo gdyby była wciąż inna i gdyby żadna część następstwa czasowego nie współistniała z inną (chyba, że jedna część obejmuje, a druga jest obejmowana, tak jak dłuższy czas obejmuje krótszy) i gdyby "teraz", które aktualnie nie istnieje, a które było przedtem, musiałoby przestać być w pewnym momencie, to również i chwile teraźniejsze nie mogłoby nawzajem współistnieć, lecz wcześniejsze "teraz" musiałoby stale ginąć."

W przeciwieństwie do swojego nauczyciela Platona Arystoteles zakładał, że ruch, nawet najdoskonalszy ruch sfery gwiazd, nie jest tożsamy z czasem. Wierzył, że czas umożliwia mierzenie ruchu (jest "liczbą ruchu"), czyli czymś, co pozwala nam rozstrzygnąć, czy ciało porusza się szybko czy wolno, czy też spoczywa.

Dogmaty fizyki Arystotelesa, podparte autorytetem Kościoła podważył dopiero Kopernik, a po nim Galileusz.

Roberto Mangabeira, brazylijski filozof, pisze o czasie:

"Albo czas jest realny, albo nie. Jeśli czas nie jest realny, to prawa są bezczasowe -ale w takim razie wyboru praw nie da się wyjaśnić ze względów, o jakich była mowa. Jeśli zaś jest naprawdę realny, wtedy nic, nawet prawa, nie trwa wiecznie. Skoro prawa natury trwają wiecznie, to trwamy w paradygmacie newtonowskim i możemy użyć ich do redukcji każdej własności świata w czasie późniejszym do własności wcześniejszej. Równoważnie możemy zastąpić każdą

przyczynę logicznym wnioskowaniem. Jeśli więc czas jest realny, to prawa nie mogą trwać wiecznie. Muszą ewoluować."

Tak więc skoro prawa natury ewoluują to czas staje się bytem realnym.

Osobiście w to wątpię, gdyż w jaki to sposób prawa np. fizyki mogłyby ewoluować? Czy może istnieć kosmologiczny dobór naturalny?

Jeśli tak, to wszechświaty powielają się, tworząc nowe wszechświaty wewnątrz czarnej dziury. Nasz Wszechświat byłby zatem potomkiem innego, powstałym w jednej z jego czarnych dziur, a każda czarna dziura w naszym Wszechświecie byłaby zarodkiem nowego wszechświata. W tym scenariuszu (lansowanym przez Lee Smolina) zasada doboru naturalnego mogłaby być stosowana.

Nie zgadzam się z tą koncepcją i nie będę jej tutaj omawiał. Zawsze bowiem powstanie pytanie, skąd się wzięła ta pierwotna czarna dziura?

Wróćmy do naszej fundamentalnej tezy o ciągu chwil wytwarzających złudzenie czasu. Istnieje zasada, że żadne dwie chwile nie mogą być identyczne. To zasada identyczności rzeczy nierozróżnialnych Leibniza. Reguła ta utrzymuje, że we Wszechświecie nie mogą istnieć dwa obiekty, które byłyby nierozróżnialne, lecz odrębne. Jeśli obiekty są rozróżnialne tylko dzięki ich obserwowalnym własnościom, to nie może być dwóch rozróżnialnych obiektów, które mają te same własności. Zasada ta realizuje podstawową ideę Leibniza, że fizyczne własności ciał są relacyjne. Dwa elektrony w jednym atomie papieru, a drugi znajdujący się na Księżycu, różnią się, gdyż mają rozróżnialne otoczenie. Zasada Leibniza zabrania także dwóm zdarzeniom mieć taką samą wartość oczekiwanych pól kwantowych. Tak więc Wszechświat nie może zawierać dwóch identycznych obiektów, co dotyczy także chwil. Żadna chwila nigdy się nie powtarza, a więc każde zdarzenie we Wszechświecie jest unikatowe. Czas jest tutaj realny w tym sensie, że żadna chwila nie jest taka sama, jak inne.

Wszechświat Boltzmana, to taki w którym entropia osiąga wartość maksymalną, by potem w krótkich interwałach - dzięki fluktuacjom statystycznym - wytworzyć struktury i organizację. W takim Wszechświecie wiele chwil powtarza się, a jeśli czas trwa wiecznie, każda chwila powtarza się nieskończenie wiele razy. W starożytności stoicy doprowadzili ideę wiecznych powrotów do jej logicznego *extremum*. Historia świata jest cykliczna: po każdym cyklu świat wraca do stanu pierwotnego (*apokatastasis*) przechodząc przez fazę zniszczenia w ogniu, rozpoczyna proces nowego porządkowania (*diakosmesis*). W każdym cyklu zostaje zrekonstruowana dokładnie ta sama struktura, w jej najdrobniejszych szczegółach: „*Po upływie wieków ten sam Sokrates będzie nauczać w tych samych Atenach, a na ulicach tych samych miast ci sami ludzie będą przeżywać te same cierpienia*”.

Na szczęście żyjemy we Wszechświecie leibnizowskim, w którym żadna chwila nie jest taka sama jak inne. Jednak i tutaj czas jest tylko złudzeniem.

Już od starożytności filozofowie zastanawiali się, dlaczego nasz świat fizyczny daje się tak dokładnie opisać za pomocą matematyki. Jeśli przyjmiemy hipotezę matematycznego wszechświata za słuszną pozwoli to nam rozwiązać problem nieskończonej regresji. Polega ona na tym, że właściwości natury można wyjaśnić tylko na podstawie własności jej części składowych, które wymagają dalszego wyjaśnienia, i tak bez końca. W świetle tej hipotezy właściwości przyrody wynikają nie z własności jej elementów podstawowych, ale ze związków istniejących między tymi elementami.

Fizyczny świat nie tylko daje się opisać za pomocą matematyki, ale wręcz sam jest matematyczny, a my jesteśmy samoświadomymi częściami jakiegoś gigantycznego obiektu matematycznego. Tym obiektem może być jakiś wielki komputer działający w skali całego naszego Wszechświata, albo potęga ukryta w nieskończone małym świecie Plancka. Stawiam na to drugie rozwiązanie.

Prof. Michał Heller w swoich badaniach idzie właśnie w tym kierunku.

Zespół Hellera uzyskał szereg ciekawych wyników. Gładka czasoprzestrzeń (taka, jaką posługuje się ogólna teoria względności) nie jest czymś pierwotnym, lecz wyłania się z głębszej, nieprzemiennej struktury, podobnie jak realistyczny obraz na monitorze powstaje z milionów kwadratowych pikseli. Co więcej, w modelu grupoidowym w naturalny sposób z czystej geometrii wyłania się materia. Stanowi to niespodziewaną realizację programu „geometro-dynamiki” nakreślonej w latach 50. przez słynnego amerykańskiego fizyka Johna Wheelera. Ponadto model zawiera analog równania Heisenberga – podstawowego równania mechaniki kwantowej. Rzuca też nowe światło na problem kolapsu funkcji falowej, który spędza sen z powiek fizyków od niemal stu lat.

Na geometrii nieprzemiennej profesor Heller bynajmniej nie zakończył poszukiwań pięknych struktur matematycznych zdolnych opisać Wszechświat. W ostatnim czasie jego uwaga koncentruje się na teorii kategorii – nowoczesnej i bardzo abstrakcyjnej dziedzinie stanowiącej ogólną teorię struktur matematycznych. Teoria ta, podobnie jak sam Michał Heller, w zadziwiający sposób splata ze sobą matematykę, logikę, a także filozofię.

Dla Hellera świat nie-matematyczny musiałby być całkowicie irracjonalny. W piękny sposób filozof ten rozwija swoją myśl w artykule CZY ŚWIAT JEST MATEMATYCZNY (*Zagadnienia filozoficzne w nauce*, nr XXII/1998).

Czym są te tajemnicze grupoidy? Otóż są to znane wcześniej grupy matematyczne, które służą do opisu różnego rodzaju symetrii. Czyli obrotów, odbić lustrzanych czy symetrii występujących w kryształach. Grupoid także

może służyć do opisu symetrii, ale czyni to w sposób bardziej globalny. Grupoid skonstruowany przez zespół prof. Hellera jest *sui generis* przestrzenią, w której każdy punkt reprezentuje pewien obrót, czyli symetrie w czasoprzestrzeni. Na tak zbudowanym grupoidzie definiowane są funkcje, które mnożą się nieprzemiennie. Za ich pomocą określa się nieprzemienną geometrię grupoidu, czyli w istocie rzeczy uogólnioną teorię względności. Zastosowanie tego modelu do osobliwości początkowej przyniosło niespodziewane rezultaty. W standardowym ujęciu czasoprzestrzeń załamuje się w początkowej osobliwości. W grupoidzie jest ona jego fragmentem, (choć mocno zdegenerowanym), pozostaje niejako wewnątrz tego modelu matematycznego. Dalszy postęp prac zespołu przyniosło ulokowanie grupoidu w wiązce przestrzeni Hilberta i wówczas funkcje na grupoidzie przekształciły się w operatory stosowane w mechanice kwantowej. Pojawiły się też losowość i rachunek prawdopodobieństwa. Dało się zatem wyliczyć prawdopodobieństwo pojawienia się osobliwości i ono wyszło na miarę zerową! W nieprzemiennych modelach wszechświata brakuje także parametrów odpowiadających za upływ czasu, ale jest jakiś rodzaj dynamiki.

Trudno to pogodzić - dynamika bez czasu? Otóż matematyka potrafi opisać dynamikę globalną bez pojęcia lokalnej chwili. To się zowie równaniem Tomity - Takesakiego stworzonym na bazie algebry von Neumana. Zostawmy już tą super-wyższą matematykę tak wiernie oddającą złożoną rzeczywistość. Ale nie do końca przecież.

Pamiętajmy jednak o twierdzeniu Kurta Gödla, które mówi, że wszystkie teorie matematyczne są niezupełne. Oznacza to, że każdy matematyczny system formalny, jaki wymyślimy, będzie zawierał prawdy, których nie można dowieść, a w istocie nie da się ich nawet rozpoznać, jako prawdy! Gödel nie udowodnił, że matematyka jest niezupełna, ale że każdy zbiór definicji, aksjomatów i twierdzeń jest siłą rzeczy niezupełny. Nie da się np. potwierdzić hipotezy Goldbacha, która mówi, że każda liczba parzysta może być sumą dwóch całkowitych liczb pierwszych. Ponieważ współczesna fizyka posługuje się matematyką, jako swym głównym narzędziem, każda teoria fizyczna będzie siłą rzeczy niezupełna. Będzie zawierać twierdzenia prawdziwe, których nie będzie można dowieść, albo co do, których nie da się wykazać, że są prawdziwe.

Tak naprawdę wiele aspektów rzeczywistości leży poza zasięgiem fizyki i nic na to nie poradzimy nawet w odległej przyszłości.

Zastanówmy się, czym w ogóle jest nauka? Otóż nauka jest podzbiorem wiedzy co do, której możemy osiągnąć powszechną zgodę. Nauka ma środki pozwalające rozstrzygać spory, określać co jest prawdą, a co nie.

Nauka sięgnęła już do wnętrza świata Plancka precyzyjnie wyliczając jego niesamowite parametry. Ale zawiodła filozofia nie wyciągając żadnych

wniosków z tych faktów i uważając to za zwykłą żonglerkę parametrami i stałymi fizycznymi. Ponad 100 lat temu słynny wzór Einsteina $E=mc^2$ uznano także za absurdalny, a jednak dzięki niemu 40 lat później wyzwolona została energia termojądrowa.

Tajemniczy świat Plancka poważnie traktuje prof. Heller, chociaż i on pokłada nadzieję w powstaniu ostatecznej kwantowej teorii grawitacji, która rozwiąże zagadkę powstania naszego Wszechświata. Ale pod koniec życia uczony ten coraz bardziej zagłębia się w świat Plancka sugerując, że właśnie tam szukać trzeba praprzyczyny wszystkiego.

W filozofii istnieje pogląd zwany prezentyzmem zgodnie, z którym rzeczywista jest tylko teraźniejszość. Przeszłość i przyszłość nie istnieją, gdyż rzeczywistość przechodzi od jednej rzeczywistości do następnej. Ten sposób myślenia przestaje się sprawdzać, jeśli teraźniejszość nie jest zdefiniowana globalnie, a jedynie w naszym otoczeniu w przybliżony sposób. Jeśli teraźniejszość daleko od nas nie jest określona to, co jest rzeczywiste we wszechświecie?

Fizyka Einsteina pokazuje, że nasz świat nie daje się dobrze opisać za pomocą prezentyzmu. Obiektywna i globalna rzeczywistość nie istnieje.

Z kolei eternalizmem zwany jest pogląd, że zmiana i upływ czasu są złudzeniem, czyli teraźniejszość, przeszłość i przyszłość są równie rzeczywiste i istniejące. Czyli w einsteinowskiej czasoprzestrzeni de facto nic się nie zmienia i nic nie upływa. Sam twórca pojęcia czasoprzestrzeni napisał w jednym ze swoich listów.

"Dla nas wyznawców fizyki rozróżnienie pomiędzy przeszłością, teraźniejszością, a przyszłością jest niczym innym, jak uparcie podtrzymywaną iluzją."

Koncepcję tą zaczęto nazywać wszechświatem blokowym, czyli miałby to być monolit w całości jednolicie realny, a przechodzenie jednej chwili do kolejnej jest złudzeniem. Oznacza to, że istnieje tylko teraźniejszość, nie ma upływu czasu. Z takim podejściem można się zgodzić jedynie w odniesieniu do bezczasowego świata Plancka z tym, że nie ma tam mowy o teraźniejszości. Ewentualnie, jeśli umieścimy obserwatora poza wszechświatem, będzie on mógł oglądać ów pozorny upływ czasu w formie pojedynczych obrazów z przeszłości przechodzących do już istniejącej przyszłości. Widok znikąd jest założeniem czysto teoretycznym. Nie możemy znaleźć się na zewnątrz Wszechświata. Ale taki punkt widzenia filozof Huw Price (ur. 1953) nazwał widokiem znikąd. Czas i przestrzeń w tym ujęciu to pojedynczy byt, a my jesteśmy poza czasem i przestrzenią. I z tego punktu widzenia nie widzimy nic, co zmieniałoby się z upływem czasu we wszechświecie blokowym. Natomiast widzimy od razu całą historię świata. To tak, jakby postrzegać przestrzeń i czas,

jak książkę, którą możemy otworzyć na dowolnej stronie, a nie film, w którym zdarzenia musimy oglądać w pewnej chronologicznej kolejności.

Eternalizm wyklucza prezentyzm. Oba są obarczone błędem braku precyzji językowej. Obecnie prezentyzm odnosi się bardziej do faktów historycznych rozpatrywanych z perspektywy dzisiejszej.

Eternalizm twierdzi, że cała egzystencja w czasie jest równie realna (w przeciwieństwie do prezentyzmu). Eternalizm wg niektórych nadaje czasowi podobną ontologię jak przestrzeń, uznając go, jako wymiar, przy czym różne czasy są tak realne jak różne miejsca, a przyszłe wydarzenia są „już tam” w tym samym sensie, jak miejsca tak, że istnieje brak obiektywnego upływu czasu (czyli nasze odczuwanie upływu czasu jest tylko złudzeniem).

Jaśniej można to wyrazić jedynie w języku matematyki. W roku 1967 po raz pierwszy napisano równanie opisujące kwantową grawitację bez zmiennej czasu. Jest to tzw. równanie Wheelera - DeWitta. Fizycy zrozumieli, że na zupełnie podstawowym poziomie żadna zmienna nie jest szczególnie uprzywilejowana. Teoria kwantowej grawitacji nie opisuje, jak coś zmienia się w czasie. Opisuje ona, jak jedne rzeczy zmieniają się w stosunku do innych. Tu właśnie tkwi sedno nowego rozumienia Czasu.

Pomiędzy pojęciem czasu blokowego, a ideą prezentyzmu istnieje pogląd zwany posybilizmem. Głosi on, że chwila obecna istnieje i istnieje przeszłość, ale przyszłość jeszcze nie istnieje. Pomysł, że przeszłość istnieje w takim sensie, w jakim przyszłość nie istnieje, nie zgadza się naszym potocznym pojęciem biegu czasu. Przeszłość już się dokonała, a przyszłość pozostaje ciągle przed nami, możemy nakreślić sobie wszystkie możliwe wybory, ale nie wiemy, który z nich jest rzeczywisty. Rozróżnienia pomiędzy ustaloną przeszłością i plastyczną przyszłością nie znajdziemy w prawach fizyki. Najbardziej podstawowe mikroskopowe prawa natury jednakowo dobrze działają w czasie w przód i wstecz dla dowolnej sytuacji. Gdy się zna dokładnie stan Wszechświata i wszystkie prawa fizyki, zarówno przyszłość, jak i przeszłość są ściśle ustalone. Ale to założenie nierealne. Filozofia kwantowa uczy nas, że wszystkie możliwe historie muszą się wydarzyć, a więc istnieje bliska nieskończoności wersja przeszłości i przyszłości w licznych wszechświatach, w których obowiązują różne prawa fizyki. Nic nie da się przewidzieć mając prawie pełną wiedzę i gigantyczne możliwości obliczeniowe, kiedy w grę wchodzi 10^{450} wariantów. Obecnie możemy przewidywać przyszłość w takiej skali, w jakiej obliczamy fazy Księżyca, czy ruchy planet. Przyszłości Wszechświata nie przewidzimy w najmniejszym nawet stopniu zakładając pierwotne ściśnięcie

materii do punktu (osobliwości) i jej ekspansję po Big Bangu. Także wiązanie strzałki czasu z entropią jest błędem.

Zero absolutne (K) ma być absolutnym minimum entropii? Tak głosi trzecia zasada termodynamiki. Temperatura świata Plancka, czyli:

$$T_p = \frac{m_p c^2}{k} \sqrt{\frac{h c^2}{G k^2}} = 1,416808(33) \times 10^{32} K$$

- m_p – masa Plancka,
- h – zredukowana stała Plancka,
- G – stała grawitacji,
- c – prędkość światła w próżni,
- k – stała Boltzmanna.

Temperatura Plancka ma nam dawać orientację, co do rzędu wielkości temperatury w erze Planckowskiej. Według nowej hipotezy każdy wszechświat ekspanduje od gęstości stosownych dla masy wewnątrz obszaru określonego przez promień Schwarzschilda i jest tam także miejsce dla temperatury Plancka wynoszącej 10^{32} K.

Czyli świat Plancka byłby w takim przypadku maksimum entropii, a jest dokładnie odwrotnie!

ROZDZIAŁ V

ŚWIAT NA PRZEŁOMIE XXI I XXII WIEKU

1_ Komputery kwantowe

W NASA pracuje obecnie komputer stosujący fizykę kwantową. Nie spełnia on warunków właściwego komputera kwantowego, ale jest 3.600 razy szybszy od tradycyjnych najbardziej wydajnych komputerów. Oprócz NASA będzie z niego korzystać GOOGLE oraz inni naukowcy. Dostaną oni do dyspozycji 20% czasu pracy komputera.

Podstawową innowacją w tym komputerze jest to, że wykorzystuje on tunelowanie kwantowe do rozwiązywania skomplikowanych problemów matematycznych, które w ten sposób rozwiązywane są w ułamku sekundy. Jak stwierdził profesor Alan Woodward z Uniwersytetu Surrey: ***"Możemy odrzucić dekoherencję, gdzie kubity ustawiają się w prostych stanach jedynek lub zer na rzecz potrzebnego nam splątania kwantowego. Pozbywamy się błędów."***

Wszystkie obawy i nadzieje związane z komputerami firmy D-Wave możemy porzucić. Niedawno udało się potwierdzić, że faktycznie są one maszynami działającymi na poziomie kwantowym, ale ich zastosowanie sprowadza się do rozwiązywania problemów z zakresu dyskretnej optymalizacji. Nie są to jednak problemy, które stoją poza zasięgiem maszyn o klasycznej architekturze, a co więcej wygląda na to, że przewaga maszyn kwantowych pozostaje dyskusyjna. Zanim jednak D-Wave odtrąbi sukces, warto zauważyć jedną rzecz: wykorzystany w testach D-Wave Two kosztuje 10 mln dolarów, podczas gdy software'owe systemy optymalizacyjne były uruchamiane na stacjach roboczych kosztujących około 1500 dolarów. Tymczasem mając w kieszeni 10 mln dolarów, można się już zastanawiać nad zamówieniem w IBM

superkomputerów z mocami obliczeniowymi rzędu petaflopsów, na których można rozwiązywać wszelkiego rodzaju problemy.



Naukowcy odkryli nowe sposoby bazujące na fizyce kwantowej, które potrafią wielokrotnie zwiększyć wydajność klasycznych komputerów. Opracowanie naukowców z Singapuru i Wielkiej Brytanii sugeruje, że podobna do Matrixa symulacja rzeczywistości będzie wymagała znacznie mniej pamięci komputerów kwantowych niż w klasycznych komputerach. To z kolei prowadzi do rozważań nad teorią kwantów celem wyjaśnienia, dlaczego tak się właśnie dzieje. Uczni wiedzą jak obliczyć ilość informacji przekazywanych z natury w procesach stochastycznych. Teoretycznie jest to minimalna ilość niezbędna do symulowania procesów przyrody. W praktyce jednak klasyczna symulacja procesów stochastycznych wymaga znacznie większych zasobów pamięci. Gu, Wiesner, Rieper i Vedral związani z Uniwersytetm Oxfrodzkim wykazali, że kwantowe symulatory nie potrzebują tyle pamięci, co klasyczne symulatory. Dzieje się tak dlatego, że kwantowe symulatory kodują informacje o występowaniu prawdopodobieństw w stanach superpozycji, w których jeden bit kwantowy (kubit) zawiera znacznie więcej informacji aniżeli jeden klasyczny bit. Odkrycie to pozwala na dalsze fundamentalne badania nad problemem: ile potrzebujemy informacji, aby przewidzieć przyszłość? Na razie jednak nową technikę próbuje się wykorzystać do bardziej przyziemnych celów. *Washington Post* znalazł w dokumentach od Snowdena informację o tym, że NSA próbuje

zbudować komputer kwantowy do łamania szyfrów, a odbywa się to w ramach programu badawczego za 79,7 mln dolarów pod nazwą *Penetrating Hard Targets*.

Większość prac w ramach tego programu ma się odbywać w laboratorium w College Park. W mieście tym mieści się kampus Uniwersytetu Maryland.

Najnowsze doniesienia mówią o sukcesie komputera kwantowego o nazwie SYCAMORE, który w niecałe 3 sekundy rozwiązał skomplikowany problem matematyczny. Tradycyjny komputer IBM musiałby na te obliczenia poświęcić wiele lat. Jednak sprytne przeprogramowanie super komputera tej firmy o nazwie SUMMIT mogłoby spowodować, że te obliczenia zajęłyby mu kilka dni. Chip kwantowy GOOGLE użyty w tym przypadku składał się z 54 qubitów, z czego jeden trzeba było wyłączyć, gdyż był wadliwy. Kwantowe komputery przyszłości będą liczyły miliony qubitów i wtedy objawi się w pełni ich boska niemal moc. Jesteśmy dopiero na początku tej drogi.

Wszystko wskazuje na to, że w połowie XXI wieku będziemy już mieli wysoko wydajne komputery kwantowe w naszych domach. Teraz obserwujemy początki, jakże podobne do początków komputerów klasycznych. Bardzo drogie maszyny pracujące w temperaturach bliskich zera absolutnego i nieposiadające jeszcze odpowiedniego software'u. Ich ewolucja w latach 20. i 30. będzie szybka i przyniesie obniżenie kosztów wytwarzania i eksploatacji tych maszyn. W końcu trafią do naszych domów całkowicie zintegrowane z siecią 20 G. Będą to w zasadzie tylko terminale ogromnych klastrów zespólnych w centrach obliczeń kwantowych. Zmieniają drastycznie nasze życie, znacznie bardziej aniżeli obecna komputeryzacja i telefony komórkowe. Z łatwością będziemy mogli przenosić się do wirtualnej rzeczywistości, mieszkać w niej, pracować i żyć. Będzie to wytchnienie od przeludnionego świata i stłamszonej przyrody. Nasz osobisty komputer kwantowy będzie wielkości tabletu, nie będzie potrzebował żadnych dysków, ani pamięci, a jego moc obliczeniowa, czyli liczba wykonywanych w ciągu sekundy operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych w precyzji 64-bitowej(FLOPS) będzie przekraczała 1 eksaflops (10^{18} , trylion FLOPS). Nasz terminal otrzyma tą potężną moc obliczeniową prosto z globalnej giga-sieci będącej odległym następcą obecnego internetu. Kwantowy internet będzie zupełnie nową jakością zapewniając prędkość 100 petabitów na sekundę. Jest to odpowiednik prędkości 100 miliardów megabitów/sek. Obrazowo oznacza to, że na sekundę będzie możliwe przesłanie pełnej zawartości 400 DVD danych!

Przy tworzeniu świata nasyconego technologią opartą na systemach kwantowych warto będzie powrócić do liczącej już 15 lat idei Stephena Wolframa przedstawionej w NEW KIND OF SCIENCE.

Jego *Principle of Computational Equivalence*, czyli **Zasada Równoważności Obliczeniowej**, może być fundamentem do tworzenia zupełnie odmiennego oprogramowania dla komputerów kwantowych o trudnych do wyobrażenia mocach obliczeniowych. Wystarczy tylko sięgnąć od zasobów obliczeniowego Wszechświata, aby stworzyć te potężne narzędzia. Przedstawiając w skrócie **PCE** mówi nam, że większość systemów występujących w przyrodzie może prowadzić obliczenia do swojej maksymalnej mocy. W konsekwencji większość systemów jest obliczeniowo równoważna! Dla przykładu weźmy działanie ludzkiego mózgu i dynamiczne procesy pogodowe. Możemy je łatwo obliczać komputerem kwantowym, o ile potrafimy przetłumaczyć dane wsadowe i wyjściowe z jednego systemu na drugi.

Sam Wolfram wyjaśnił PCE w zdaniu dość tajemniczym. "*There are various ways to state the Principle of Computational Equivalence, but probably the most general is just to say that almost all processes that are not obviously simple can be viewed as computations of equivalent sophistication*" (ANKOS, pp. 716-717).

Czyli obliczeniowość, jako odpowiednik, czy też równoważność, złożoności.

Wolfram wywodzi to stwierdzenie z idei swoich automatów komórkowych, czyli prostych programów komputerowych, które ewoluują do stanów o dużej złożoności. Oznacza to, że dla super szybkich komputerów kwantowych, które np. będą analizować procesy zachodzące na Słońcu, nie będą konieczne szalenie skomplikowane programy. Wystarczy wymyślona przez Wolframa zasada 110, dzięki której możliwe będą takie skomplikowane obliczenia.

Naśladuje ta zasada tzw. maszynę uniwersalną (ang. *Universal machine*).

Pojęcie to odnosi się do uogólnionego modelu maszyny wirującej. Pomysł tego podejścia polega na tym, że wiele różnych typów elektrycznych maszyn wirujących ma wspólne cechy, które są reprezentowane za pomocą modeli matematycznych o zbliżonej lub identycznej strukturze. Wykorzystanie tej właściwości pozwala znacznie zredukować objętość bloków programowych przeznaczonych do rozwiązywania odpowiednich równań modeli poszczególnych typów maszyn. Nie jest to zupełnie nowe podejście, gdyż maszyna uniwersalna była znana w cybernetyce od lat 30 XX wieku. Pracowali nad tym zagadnieniem Norbert Wiener i Allan Turing. Czy idea Wolframa znajdzie praktyczne zastosowanie przy programowaniu komputerów kwantowych pokaże czas.

Możliwości obliczeniowe komputera kwantowego **już teraz** są niewiarygodne. Przekraczają granicę, poza którą nie mogą wyjść komputery klasyczne. Te są doskonałe, jeśli chodzi o procesy takie jak mnożenie, dodawanie, obróbka słów. Jednak są takie obszary, w których dotychczas wypracowana technologia jest bezradna, albo nakład czasu potrzebnego do przeliczenia jest nieproporcjonalny do osiąganego celu. **Komputery kwantowe** potrafią w kilka sekund wykonać obliczenia, które komputerowi klasycznemu mogą zająć np. kilka lat. Ta technologia pozwoli na błyskawiczne wyszukiwanie potrzebnych informacji w ogromnych ilościach danych.

Dziś nie jest to jeszcze problemem, ale lawinowy przyrost danych będzie wpływał na skuteczność znalezienia odpowiednich informacji w krótkim czasie. W roku 1992 na świecie powstawało 100 GB danych dziennie, w 1997 r. – 100 GB na godzinę, w 2002 r. – 100 GB na sekundę, a według danych IDC w 2018 ludzkość miała wygenerować 50 000 GB danych na sekundę. Dzięki

komputerom kwantowym możliwe stanie się szybkie łamanie kluczy kryptograficznych. Ważniejsze jednak wydaje się to, że nowa technologia pozwoli w świecie naukowym przeprowadzać najbardziej skomplikowane symulacje. Komputery kwantowe pozwolą na rozwiązywanie problemów obliczeniowych, które będą wykorzystywały takie zasoby jak pamięć, przestrzeń i czas.

Komputery kwantowe i sztuczna inteligencja mają wspólną cechę: ogromną, wykładniczą skalowalność. Jak wiemy moc komputerów kwantowych jest mierzona w kubitach, przy czym najbardziej zaawansowane komputery kwantowe mają moc około 50 kubitów. Przy takiej mocy są one odpowiednikiem jednego superkomputera. Zwiększenie tej mocy do zaledwie 60 kubitów oznaczałoby przekroczenie mocy obliczeniowej wszystkich superkomputerów na świecie!

Dla bioinformatyki komputer kwantowy byłby wielkim przełomem. W tej dziedzinie dokonuje się obliczeń na tysiącach procesorów jednocześnie, a i tak trwają one tygodniami. Komputerowi kwantowemu zajęłoby to ułamki sekund. Wyznaczanie struktury przestrzennej dowolnego białka decydującej o jego właściwościach stałoby się o wiele prostsze. Jest to ważne np. podczas prac nad nowymi lekami. Inne wielkie wyzwanie dla bioinformatyki to porównywanie wielu sekwencji DNA jednocześnie, gdy np. chcemy zidentyfikować w grupie pacjentów jakąś genetyczną mutację odpowiedzialną za określoną chorobę. Czyli obliczenia kwantowe to rewolucja w medycynie i ogromny skok jakościowy.

Quantum machine learning to najnowsza sfera badań naukowych i powstająca technologia, która próbuje wykorzystać moc komputera kwantowego, aby zwiększyć szybkość klasycznych algorytmów uczenia maszynowego.

Dzisiejsze systemy sztucznych inteligencji i ich algorytmy uczenia **maszynowego** są już zdolne do przetwarzania gigantycznych ilości informacji. Proces, w którym te algorytmy przeszukują bazy danych, zyskałby na mocy obliczeń kwantowych. Szacuje się, że za kilka lat takie algorytmy i moce komputerów kwantowych będą dostępne. Ale wtedy czeka nas nie tylko skokowy wzrost szybkości sieci neuronowych. Mówimy o wzrostach rzędu milionów razy. Model obliczeń kwantowych jest znacząco różny od modelu klasycznego. Z tego powodu na wczesnym etapie ich rozwoju specjalną uwagę przykładą się do algorytmów działających sprawniej niż na klasycznych układach komputerowych. Do najbardziej znanych obecnie należą: algorytm Deutsch-Jozsy (odróżniania funkcję zrównoważonej od stałej), algorytm Grovera (przeszukiwania bazy danych), algorytm Simona (znajdowania maski XOR funkcji 2-na-1), szybka transformata Fouriera (FFT; implementacja kwantowej wersji przez algorytm Kitajewa) oraz algorytm Shora. Szczególna uwaga należy się tym dwóm ostatnim.

Udostępnienie modelu obliczeniowego komputerów kwantowych w chmurze jest ważnym krokiem do rozwoju tej dziedziny informatyki, ale też otwiera drogę innym ważnym badaniom naukowym. Dzięki komputerom kwantowym naukowcy będą mogli rozwikłać złożone wzory molekularne.

„Kubity” uproszczą operacje logistyczne, optymalizując trasy dostaw, pozwolą na znalezienie nowych metod modelowania finansowego i ograniczania ryzyka, wesprą rozwój sztucznej inteligencji czy zwiększenia ochrony przed cyberprzestępcami z zastosowaniem algorytmów postkwantowych. Pozwolą na dalszy postęp nauki i tworzenie technologii jutra.

Zastosowań komputerów kwantowych jest nieskończenie wiele. Nie sposób ich wszystkich wymienić. Wiemy tylko, że gruntownie zmienią nasze życie indywidualne, społeczne oraz oblicze Ziemi i kosmosu.

2_Rozwiązanie zagadki powstania życia

Zespół japońskich naukowców w składzie Akira Kouchi, Yasuhiro Oba i Naoki Watanabe udowodnił, że życie ludzkie trafiło na Ziemię z kosmosu. O nowym odkryciu czytamy w "Nature Communications". Badacze stwierdzili, że zarówno cząstki ludzkiego DNA, jak i związki chemiczne kluczowe w rozwoju życia dotarły na nasz glob razem z bombardującymi go meteorytami.

W jaki sposób badacze dotarli do tych zaskakujących wniosków? Odtworzyli warunki zbliżone do tych, które panują w kosmosie i stworzyli symulację imitującą obłoki gazowe. Zauważyli obecność kwasów nukleinowych i innych cząstek niezbędnych do rozwoju życia. Obłoki występujące w przestrzeni międzygwiazdowej to zaledwie niewielka część przestrzeni kosmicznej, ale pełni najważniejszą rolę - w tychże obłokach rodzą się gwiazdy. Warunki panujące w takich przestrzeniach są skrajnie trudne. Temperatura spada do ok. minus 270 stopni Celsjusza.

W tej temperaturze materia przybiera formę cząstek lodu. Na ich powierzchni zachodzą wiązania między pierwiastkami. Promieniowanie ultrafioletowe dodatkowo powoduje jeszcze inne reakcje chemiczne. Jego ślady odkryto w meteorytach, które w przeszłości uderzyły w powierzchnię Ziemi. Japońskim badaczom udało się odtworzyć w podobnych warunkach zasady azotowe, które są niezbędną podstawą ludzkiego DNA.

Komety to pozostałości obłoku molekularnego, z którego powstają układy planetarne. Prawdopodobnie także Słońce otacza chmura drobnych lodowych odłamków, zwana obłokiem Oorta. Bardzo długo potrafią tkwić z dala od macierzystej gwiazdy, zamrożone w tym samym stanie, co miliardy lat temu. Kiedy wskutek jakiegoś zakłócenia opuszczają daleką orbitę i wędrują do wnętrza układu, można je traktować jak gości z dalekiej przeszłości.

Na początku września 2014 roku australijski astronom amator Terry Lovejoy odkrył takiego nowego przybysza z odległych zakamarków Układu Słonecznego. Nowa kometa otrzymała formalnie nazwę C/2014 Q2, ale od nazwiska odkrywcy zwano ją w skrócie kometą Lovejoya.

W styczniu tego roku minęła Ziemię w sporej odległości - 70 mln km, można ją było wypatrzeć gołym okiem. Wyglądała jak niewielka, ledwie widoczna bladozielona plamka na niebie. Większego rozgłosu więc nie uzyskała, ale przejdzie do historii, bo naukowcy z Obserwatorium Paryskiego kilka miesięcy

temu opublikowali w "*Science Advances*" wyniki obserwacji, z których wynika, że z tej komety uciekają w kosmos pary alkoholu etylowego oraz cząsteczki pewnego prostego cukru - aldehydu glikolowego.

Oprócz alkoholu etylowego i aldehydu glikolowego - po raz pierwszy znalezionych na komecie - naukowcy zarejestrowali także mikrofalowy sygnał 19. innych związków organicznych.

Teoria panspermii uzyskała w końcu dobitne potwierdzenie - życie nadeszło prosto z kosmosu.

Powstanie życia w kominach geotermalnych także jest możliwe, ale raczej jedynie dla prostych bakterii chemosyntezujących. Bakterie te tworzą grube maty przyciągające inne organizmy, jak obunogi i widłonogi, pasące się bezpośrednio na bakteriach. Większe stworzenia, jak ślimaki, krewetki, kraby, rurkoczułkowce, ryby i ośmiornice tworzą łańcuch pokarmowy w oparciu o zależność ekologiczną pomiędzy drapieżcą i ofiarą ponad konsumentami 1. rzędu. Główne grupy organizmów spotykane na dnie morza to pierścienice, rurkoczułkowce, mięczaki i skorupiaki. Bogactwo organizmów niemikrobowych stanowią wielkie małże, rurkoczułkowce i bezokie krewetki.

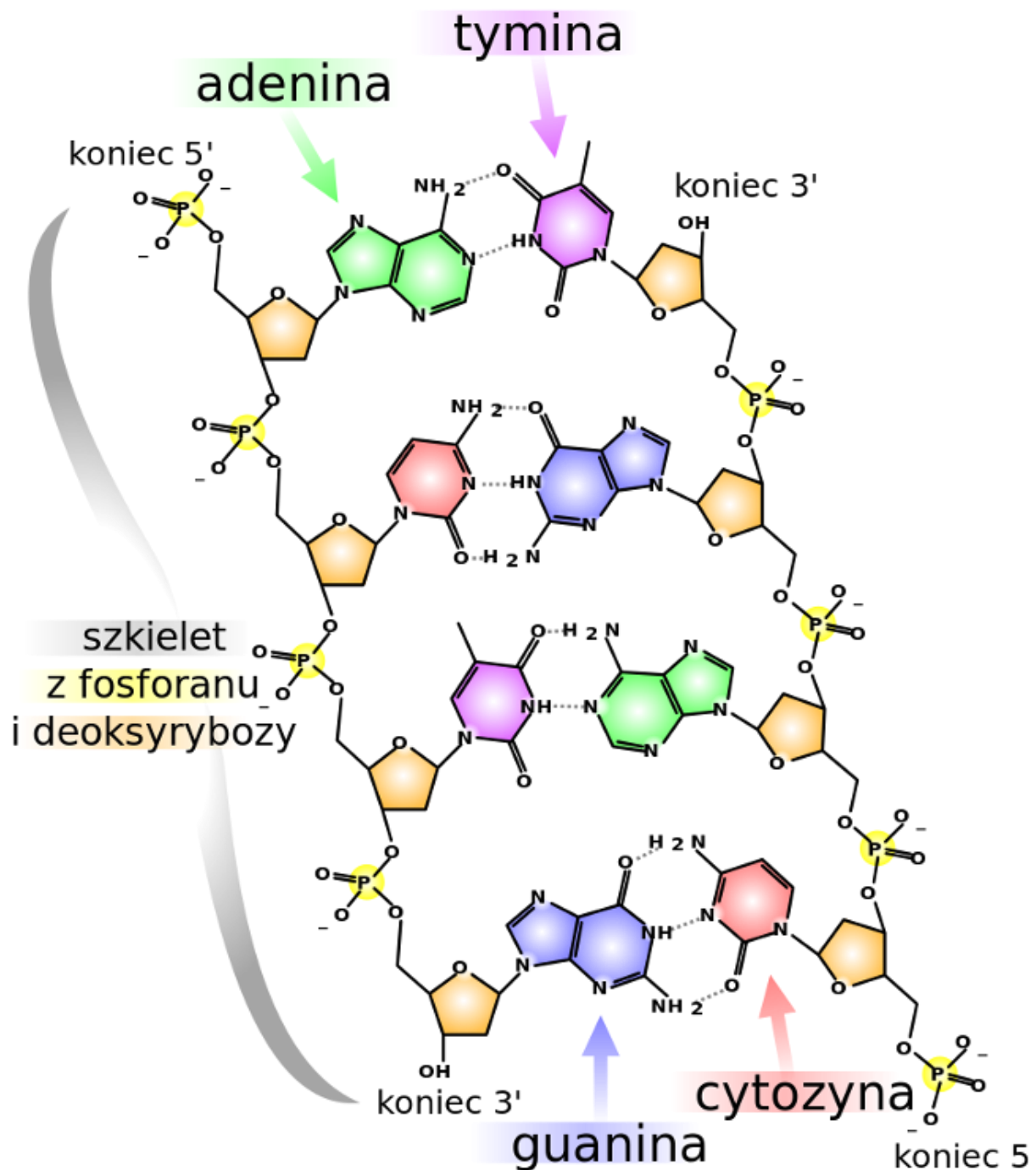
Jednak pierwsze łańcuchy DNA raczej tam nie powstały, a narodziły się w obłokach molekularnych.

Cząsteczka DNA jest liniowym i nierozgałęzionym polimerem utworzonym z podjednostek zwanych nukleotydami. Każda podjednostka składa się z pięciowęglowego cukru – deoksyrybozy, do której w pozycji 5' dołączona jest grupa fosforanowa, a w pozycji 1' jedna z czterech zasad azotowych – adenina (A), tymina (T), cytozyna (C) lub guanina (G); w DNA niektórych wirusów zamiast tyminy występuje uracyl (U). Zasady łączą się z atomem węgla deoksyrybozy za pomocą wiązania N-glikozydowego, tworząc deoksynukleozydy (deoksyrybonukleozydy) – odpowiednio deoksyadenozynę (dA), deoksytymidynę (dT), deoksycytydynę (dC), deoksyguanozynę (dG) oraz deoksyurydynę (dU). Adenina i guanina, należące do zasad purynowych, zbudowane są z dwóch pierścieni. Cytozyna, tymina i uracyl, należące do zasad pirymidynowych, zbudowane są z jednego pierścienia.

Sąsiadujące ze sobą nukleotydy połączone są wiązaniami fosfodiesterowymi pomiędzy grupą fosforanową piątego atomu węgla deoksyrybozy jednego nukleotydu i trzecim atomem węgla deoksyrybozy kolejnego nukleotydu.

Najlepiej ten dość skomplikowany opis zastąpić stosunkowo prostym schematem, który zamieszczam poniżej. Obrazuje on budowę chemiczną cząsteczki DNA. Czy potrafimy jednak sami stworzyć sztuczny łańcuch DNA? Najbardziej chyba znany kreator sztucznego życia w świecie nauki, **prof. Craig Venter**, już w 2002 r. zapowiedział zbudowanie nowego genomu od zera. Od lat prowadzi eksperymenty polegające na tworzeniu fragmentów kodu

genetycznego z "surowców" i próbach umieszczenia ich w komórkach żywych organizmów tak, aby stały się nosicielkami nowego życia - sztucznego. W roku 2003 jego zespół zsyntetyzował DNA **wirusa** infekującego bakterie - kod składający się z 5386 "liter". Stworzone w ten sposób sztuczne wirusy rozmnażały się, co uznano za duży sukces. Potem zaczęło się montowanie takich zespołów liter w większe fragmenty genomu, tym razem bakterii. Celem jest inżynieria genetyczna na nieznanym dotychczas poziomie, polegająca na budowie nowych form życia i modyfikowaniu ich cech, zależnie od potrzeb. Skonstruowane metodami laboratoryjnymi sztuczne organizmy zdały już swoisty "test Turinga" dla komórek, o czym donosiły media na początku 2017 r. Komórkom zsyntetyzowanym przez zespół pod kierownictwem Sherefa S. Mansy'ego na włoskim Uniwersytecie Trento - technikami podobnymi do tych stosowanych przez Ventera - udało się przekonać inne naturalne "koleżanki" bakterie, że są jednymi z nich. Nawiązały z nimi komunikację i były przez stworzone przez naturę organizmy traktowane jak część kolonii. Komunikacja w tym przypadku polegała na wymianie cząsteczek proteinowych. Zespół Ventera stworzył w 2010 r. komórkę, która może tak funkcjonować, jak żywy organizm, choć jej pracą steruje sztuczny genom. Odkrycie to, opisane w "*Science*" i szeroko komentowane przez niemal wszystkie światowe media, z miejsca zrodziło mnóstwo pytań i wątpliwości. Czy metoda wymyślona przez Ventera jest powtarzalna? Czy nie będzie stymulowała do nadużyć? Czy podobne manipulacje genetyczne można zastosować u bardziej skomplikowanych organizmów niż tylko prymitywne bakterie? Wielu uczonych uznało wyczyn Ventera za doniosły, a nawet jeden z większych w ostatnim dziesięcioleciu. To dopiero początki, które w połowie XXI wieku zaowocują niebywałym rozwojem sztucznych form życia oraz poprawianiem istniejących organizmów.



Życie to nie tylko DNA, czyli swego rodzaju instrukcja kodowania organizmu. Najnowsze badania dowodzą, że zadziwiające prawa mechaniki kwantowej obowiązujące w świecie najmniejszych cząstek materii mogą mieć znaczenie nie tylko w kosmologii, lecz także w biologii. To dzięki nim proces fotosyntezy może

być wyjątkowo wydajny, ptaki odnajdują drogę do swoich gniazd, a my jesteśmy świadomi otaczającego nas świata.

O tym, że prawa mechaniki kwantowej wpływają na wydajność fotosyntezy, pisze na łamach najnowszego numeru „*Review of Physical Chemistry*” prof. Graham Fleming z University of California. Proces fotosyntezy przebiega w liściach roślin i polega na zamianie, przy udziale energii słonecznej, wody i dwutlenku węgla w węglowodany i tlen. Promienie słoneczne padają na powierzchnię liścia, zielony barwnik (chlorofil) wychwytuje ich energię, by następnie przesyłać ją do tych miejsc w komórce, które działają jak żywe fabryki węglowodanów produkowanych z wody i CO₂. Przez lata naukowcy nie mogli jednak zrozumieć, dlaczego wydajność transportu energii słonecznej wewnątrz liścia sięga nawet 95 proc. Dla porównania – straty podczas przesyłania prądu przewodami wysokiego napięcia wynoszą około 20 proc.

Dotychczas uczeni sądzili, że światło słońca pobudza elektrony, a te po kolei przeskakują od jednej cząsteczki chlorofilu do drugiej. Gdyby tak wyglądała droga elektronów, na każdym kroku musiałyby one tracić nieco pierwotnej energii, a tak nie jest. Prof. Fleming znalazł sposób wyjaśnienia tej zagadki. Wykazał, że pobudzone przez słońce elektrony zachowują się nie tylko jak cząstki, lecz także jak fale energii, co jest typowe dla zjawisk kwantowych. Dzięki temu energia rozprzestrzenia się niemal bez strat.

Uczony zaobserwował to dzięki laserom, które emitują ultrakrótkie impulsy świetlne o długości kilku femtosekund, czyli biliarдовых części sekundy. Fleming wycelował kilka takich impulsów w komórki bakterii siarkowych, które podobnie jak rośliny oddychają dzięki procesom fotosyntezy. Następnie za pomocą spektroskopu (przyrząd służący do analizowania widma świetlnego) zmierzył prędkość i kierunki rozchodzenia się energii w komórce. Pomiar pokazały, że rozprzestrzenia się ona szybciej i na znacznie większym obszarze, niż wynikałoby to z praw klasycznej fizyki. Zjawiska te muszą więc mieć charakter kwantowy.

Sceptycy kwestionują te wyniki, twierdząc, że w warunkach panujących w komórkach nie mogą zachodzić zjawiska kwantowe, bo wymagają one próżni i temperatur bliskich zeru absolutnemu. Prof. Fleming uważa jednak, że kiedy proces kwantowy jest wyjątkowo krótki – tak jak przesyłanie energii w fotosyntezie – relatywnie wysoka temperatura nie jest w stanie mu przeszkodzić.

Z tą teorią zgadza się prof. Thorsten Ritz z University of California, który za pomocą fizyki kwantowej próbuje wyjaśnić inną zagadkę – dlaczego ptaki wędrujące przemieszczają się o tysiące kilometrów i nie gubią się po drodze. Prof. Ritz odkrył w siatkówce ich oka światłoczułą substancję, tzw. kryptochrom. Pod wpływem słońca elektrony w kryptochromie, które zawsze występują w

parach, się rozdzielają. Zaczynają wtedy podlegać prawom mechaniki kwantowej i stają się wrażliwe na pole magnetyczne Ziemi. Oko działa więc, jak kompas i ptak może się zorientować, czy leci na północ, czy na południe. Jak widać prawa fizyki kwantowej w biologii są powszechne, ale bardzo subtelne i trudne do uchwycenia.

Powstała już nowa gałąź nauki, czyli biologia kwantowa operująca w skali nanometrycznej przy wyżej opisanych zjawiskach. Czyli fotosynteza, oddychanie, widzenie, podział komórek i przekazywanie bodźców. Zjawiska kwantowe zachodzą w przestrzeni międzykomórkowej na poziomie pojedynczych molekuł. Jak reaguje na fotony promieniowania UV nasze DNA, czyli zbiór nukleotydów upakowanych w odległości zaledwie 0,3 nanometra? Na czym polega katalizujące działanie enzymów w zasadniczych reakcjach biochemicznych? Jak nasz mózg i jego neurony przetwarzają ogromne ilości informacji w strukturze sub-nanometrycznej? Jak zachodzi proces replikacji i ekspresji genów? Znamy odpowiedzi na te pytania, gdyż są one wynikiem ewolucji o doboru naturalnego. Ale oprócz klasycznego pojmowania procesów biologicznych konieczne jest podejście kwantowo-mechaniczne dla zrozumienia istoty życia na najniższym poziomie. Bywa, że podstawowe procesy biologiczne jawią się nam, jako klasyczne, ale w rzeczywistości są to procesy stricte kwantowe.

Dlatego głównym zadaniem biologii kwantowej jest ustalenie granicy pomiędzy procesami klasycznymi i kwantowymi. Bo tylko na tym najniższym poziomie znajdziemy wyjaśnienie zagadki życia.

Generalnie cała materia -ożywiona i nieożywiona - podlega prawom mechaniki kwantowej, gdyż zbudowana jest z jonów, atomów lub molekuł. Dla nauki dynamiczna natura procesów biologicznych może być w sposób zadawalający opisywana klasycznie. Biologia kwantowa musi wnikać głębiej zdając sobie jednocześnie sprawę, że procesy kwantowe są niezwykle trudne do zaobserwowania w makroskopowym czasie i wymiarach. Ma już ku temu stosowne narzędzia jak spektroskopia pojedynczych komórek czy sztuczna fotosynteza. Tematyka ta jest zbyt obszerna, aby ją tutaj rozwijać.

Na koniec postawię tezę, że życie powstało, gdyż mogło powstać, a istoty rozumne są formą ekspresji świadomości kwantowej.

Komputery kwantowe umożliwią nam obliczanie i tworzenie dowolnych kombinacji DNA, a to oznacza tworzenie zupełnie nowych form życia lub rekonstrukcję gatunków dawno wymarłych. W odniesieniu do świata roślin oznaczać to będzie stworzenie dla rolnictwa wysoko wydajnych odmian pszenicy, ryżu czy kukurydzy, co rozwiąże problemy żywnościowe w przeludnionym świecie. Pod koniec tego stulecia będzie nas już 12 - 13 miliardów. Naturalnie ziemia już nie będzie uprawiana w tradycyjny sposób. Wszelkie uprawy będą hydroponiczne, zniknie hodowla zwierząt, a mięso będzie tworzone sztucznie. szacuje się, że w 2025 rynek upraw hydroponicznych urośnie do wartości 2,5 mld USD, aby do końca stulecia opanować 100% dotychczasowej produkcji upraw rolnych. Zwolnione przez rolnictwo obszary będą zalesiane, co wpłynie korzystnie na klimat. W oczyszczonych oceanach pojawią się nowe gatunki planktonu, ryb i ssaków morskich, jednak nie będą one odławiane, gdyż nie będzie takiej potrzeby. Na małą skalę będą hodowane jedynie szlachetne gatunki ryb.

Najważniejszym przełomem będzie jednak odkrycie niewyczerpanego źródła energii, czyli zimnej fuzji jądrowej. Jest to reakcja syntezy jądrowej w temperaturze niższej niż milion stopni Celsjusza, która mogłaby wyzwolić gigantyczne pokłady energii. Teoretycznie jest możliwa - przynajmniej według obliczeń słynnego fizyka Paula Diraca z lat 30. XX wieku. Dziś naukowcy potrafią już doprowadzić do reakcji syntezy atomowej, ale potrzeba do niej temperatury rzędu kilku milionów stopni Celsjusza i w związku z tym takie reaktory pożerają więcej energii niż jej produkują. Obecnie coraz więcej ośrodków naukowych, w tym NASA, donoszą o swoich eksperymentach z zimną fuzją. Kłopot polega na tym, że nikt nie potrafi wytłumaczyć mechanizmu reakcji zimnej fuzji, a powtarzane eksperymenty raz się udają, a raz nie.

Włosi pokonali barierę powtarzalności. Andrea Rossi i Sergio Focardi z Uniwersytetu w Bolonii w 2011 roku ogłosili, że opracowali urządzenie, w którym możliwe jest przeprowadzenie zimnej fuzji. Reaktor Rossiego i Focardiego ma zużywać 1000 W energii, które po kilku minutach funkcjonowania spada do 400 W. Podczas każdej minuty jego działania 292 gramy wody o temperaturze 20 stopni C zmieniają się w parę o temperaturze 101 stopni. Zwykle podniesienie temperatury wody o 80 stopni potrzebuje 12 400 W, a zatem to poważny zysk energetyczny. Uzyskaną energię cieplną można przetworzyć na elektryczną. Włosi obliczyli, że koszt tak uzyskanej elektryczności to mniej niż 1 cent za 1 kW. To dużo mniej niż w przypadku węgla czy gazu! E-Cat (Energy Catalyzer) dostarcza 10 000 razy więcej energii niż tradycyjne paliwo o tej samej objętości. Jak wyjaśnia Rossi, przetwarza wodór w

nikiel, a potem nikiel w miedź, wytwarzając przy tym temperaturę. Badacz nie podaje jednak zbyt wielu szczegółów.

Podobny proces (wodór-nikiel-miedź) można przeprowadzić podczas zwykłej fuzji, bardzo gwałtownego i szybkiego procesu. Zimna fuzja (zwana też skrótowo LENR) tworzy atomy, które poruszają się bardzo powoli i nie powoduje powstawania szkodliwego promieniowania. Właśnie dlatego teoretycznie LENR jest bezpieczny. Do tego stopnia, że NASA, które też pracuje nad taką fuzją, chce umieścić reaktory LENR w samochodach czy na pokładach samolotów.

W każdym razie jesteśmy blisko przełomu, który zmieni nasze życie. Koniec ze spalaniem paliw kopalnych. Tania energia stworzy zupełnie nowe możliwości dla wszystkich niemal dziedzin produkcji, rozrywki czy badań naukowych. Nie będzie elektrowni (atomowych czy konwencjonalnych), nie będzie linii przesyłowych ani liczników prądu. Każdy będzie miał swój generator E-Cat w domu czy pod maską samochodu.

Możliwe, że bardziej wydajny będzie proces gorącej syntezy termojądrowej. W eksperymentalnym ośrodku badawczym w Chengdu zostały właśnie ukończone prace przy reaktorze syntezy jądrowej HL-2L. Inaczej niż w procesie rozszczepienia atomu, reaktor eksperymentalnej syntezy służy do łączenia ze sobą atomów. W procesie przypominającym działanie Słońca wytwarzana jest czysta energia. Chiny mają dodatkowy powód, aby próbować ujarzmić syntezę jądrową. Obok Unii Europejskiej, USA, Indii, Korei Południowej, Japonii i Rosji są partnerem w najdroższym, międzynarodowym projekcie naukowym ITER.

Przedsięwzięcie warte ok. 20 mld dolarów ma na celu zbudować Międzynarodowy Eksperymentalny Reaktor Termonuklearny (ITER). Francja, w ramach prac prowadzonych nad tym niecodziennym projektem, wybudowała reaktor termojądrowy, z pomocą którego udało się wyprodukować na małą skalę energię pochodzącą z syntezy. Co ciekawe, zarówno ITER, jak chińskie "sztuczne słońce" wykorzystują w eksperymentach tzw. tokamaki, radziecki wynalazek z lat 50. Tokamak, czyli "toroidalna komora z cewką magnetyczną" to rodzaj zbiornika w kształcie obwarzanka (a konkretnie torusa), wypełnionego zjonizowanym gazem, w którym przeprowadza się kontrolowane reakcje termojądrowe.

3_Społeczeństwo XXII wieku

W następnym wieku nasza cywilizacja zmieni się z narodowej na międzynarodową oraz z planetarnej na międzyplanetarną. Zniknie większość państw narodowych, a powstaną dwa mocarstwa w Azji tj. Chiny (wchłoną Japonię, Filipiny, część Syberii oraz wiele wysp) oraz Indie (z Nepalem, Pakistanem, Indonezją i inn.). Dalej Europa, obie Ameryki, Afryka i Australia. Kolonizacja Marsa i Księżyca będzie mocno zaawansowana, zasiedlimy też niektóre księżyce Saturna i Jowisza, ale tam będą głównie stacje naukowo-badawcze.

Będzie jedna waluta wirtualna kontrolowana metodą blockchain przez osobiste komputery kwantowe wszczepione do ludzkich organizmów.

Produkcja przemysłowa będzie wytwarzana przez roboty, do nadzoru będzie potrzebny 1% specjalistów. Większość z zatrudnionych będzie pracowała w usługach w dziedzinach, które dopiero powstaną. 90% ludności nie będzie miało pracy, ale będą mogli żyć na dobrym poziomie dzięki płacy gwarantowanej. A co z wolnym czasem? Otóż większość z tych 90% pograży się w światach wirtualnych i tam spędzać będzie czas. Pełna Virtual Reality generowana przez sieć komputerów kwantowych umożliwi życie w starożytnym Rzymie, w średniowieczu czy też w epoce kamienia i łowców mamutów.

Problem wyżywienia i zamieszkania dla 11 miliardów ludzi w roku 2100 zniknie z wspomnianych wyżej powodów. Tania i nieskończona energia, zmodyfikowane genetycznie hydroponiczne rolnictwo, wytwarzanie całkowicie syntetycznej żywności zaspokoi wszystkie potrzeby. Przeprowadzka do świata wirtualnego ograniczy potrzeby mieszkaniowe. W rezultacie niektóre miasta-molochy zostaną częściowo wyburzone, a nowe budowane będą wyłącznie, jako samowystarczalne jednostki żeglujące swobodnie po morzach.

Na koniec cały system społeczno-gospodarczy będzie kontrolowany przez zespoloną sieć neuronową posiadającą świadomość opartą na sztucznej inteligencji. Jeśli stracimy nad nią kontrolę cały rozwój cywilizacji może pójść w zupełnie nieoczekiwanym kierunku. Czy powstanie coś w rodzaju Matrixa? Tego przewidzieć się nie da.

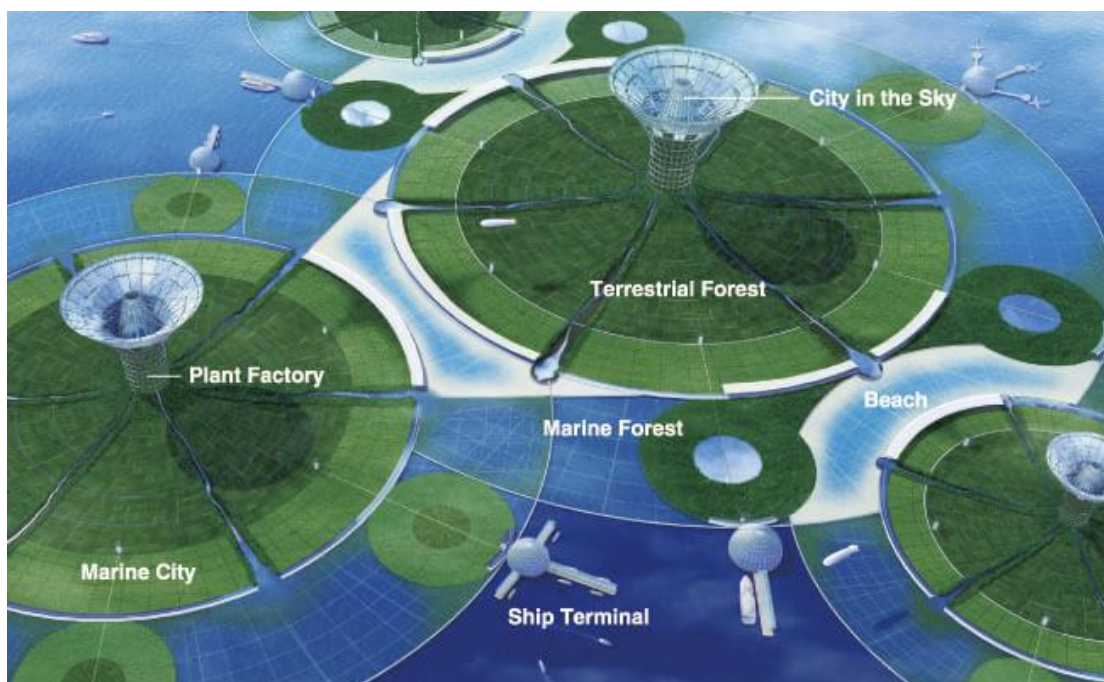


Tak można sobie wyobrazić pływające miasto krążące nieprzerwanie w strefie równikowej po oceanach. Początki takich gigantycznych statków powstaną, gdy rosnący poziom wód morskich zatopi Nowy Jork, Hong Kong, Londyn i inne miasta.

Osadnictwo morskie będzie się dalej rozwijać i oprócz miast-statków mieszczących od 100 do 200 tys. ludzi, powstaną także stałe osady. Pierwotnie na zalanych terenach, a potem w rejonach przybrzeżnych i na zatopionych wyspach. Wytworzy się nowy, odrębny rodzaj kultury na tych pływających i stałych budowlach morskich. Powstaną mikro - narody, populacje oparte na swoistych wierzeniach, etyce, a nawet na specyficznym języku. Być może będziemy mówili o narodach morskich czy oceanicznych. Żyjąc częściowo pod wodą ludzie morza wykształcą nowe umiejętności, a dzięki manipulacjom genetycznym będą w stanie głęboko nurkować i obywać się bez powietrza przez długi czas. Widzimy poniżej taką osadę, która ma zarówno wysokie wieże (City in the Sky), lasy i tereny zielone na poziomie morza oraz część podwodną. Takie osady będą tworzyły całe połączone ze sobą archipelagi.

Ludzie spędzający większość czasu w światach wirtualnych będą stopniowo coraz bardziej upośledzeni fizycznie. Ludzie morza odwrotnie, będą w awangardzie najbardziej sprawnych i rozwiniętych grup ludzkości. Trzecią grupę będą stanowili ludzie kosmosu odporni na promieniowanie i ekstremalne

warunki panujące na innych planetach czy księżycach. Modyfikowani genetycznie stworzą trzecią rasę ludzką w następnych wiekach.



Oceany i morza pokrywają 71% powierzchni naszej planety i są w niewielkim stopniu wykorzystywane przez człowieka. Rabunkowe rybołówstwo i bez troskie zanieczyszczanie środowiska wodnego dobiegnie końca. Zadaniem osadnictwa morskiego będzie w pierwszym okresie wychwytywanie CO₂ z atmosfery oraz likwidacja zanieczyszczeń w oceanach. Będą to gigantyczne filtry, a w dodatku same nie będą tworzyły dalszych zanieczyszczeń. Wszelkie odpady będą ponownie przetwarzane, a niedające się wykorzystać zostaną umieszczone w kosmosie. Środowisko naturalne Ziemi stanie się w XXII wieku sterylne czyste.

Trzeci typ miast będą stanowiły lądowe struktury skoncentrowane w postaci jednej, wielkiej budowli o wysokości dochodzącej do 1500 metrów. To nowe podejście do tradycyjnej architektury zwie się arkologią. Jest to struktura lub osiedle o niezwykle wysokiej gęstości zaludnienia, często sięgająca wysokość powyżej 1 kilometra. Termin został stworzony przez architekta Paolo Soleriego, jako połączenie „architektury” z „ekologią”. Jak na razie konstrukcje te nie wyszły poza fazę projektów i rozważań teoretycznych oraz eksperymentów przeprowadzanych w Arcosanti w centralnej Arizonie (USA). Popularne w fantastyce naukowej, są przedstawiane jako rozwiązanie problemów przeludnienia i degradacji środowiska, ponieważ zmniejszają

zapotrzebowanie miast na teren i zasoby, chociaż cechują się większą niż normalna gęstością zaludnienia oraz poważną modyfikacją określonego obszaru. Większość miast rozrasta się jedynie w płaszczyźnie poziomej, zajmując coraz większe połacie ziemi, arkologie zaś są konstrukcjami nieco bardziej „trójwymiarowymi”.

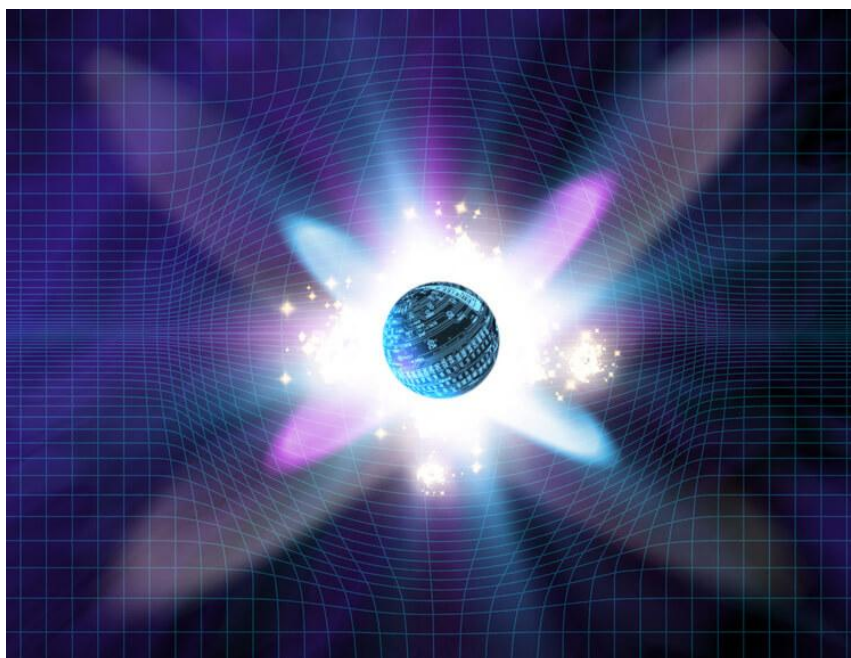


Budując arkologie zwrócimy wielkie obszary ziemi naturze już wcześniej wzbogaconej zanikiem tradycyjnej uprawy ziemi. Większość mieszkańców tych milionowych aglomeracji będą stanowili ludzie zamieszkali w wirtualnej rzeczywistości. Powstaną też arkologie wyspecjalizowane, jak np. naukowe prowadzące badanie i edukację czy produkcyjne tworzące roboty i komputery.

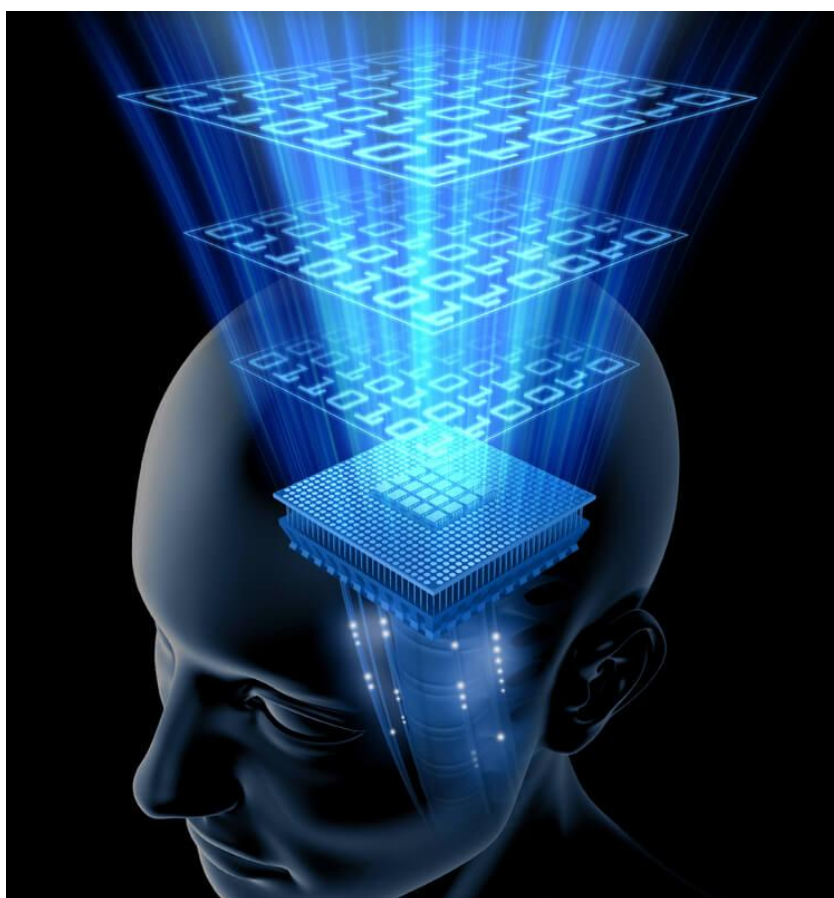
Powstanie nowa dziedzina technologii pochodna od nanotechnologii, ale w XXII wieku zwana femtotechnologią. Jest to skala biliardowej części metra, czyli 10^{-15} . To 3 rzędy wielkości mniej od pikotechnologii i 6 od znanej obecnie nanotechnologii. Oznacza to manipulowanie już nie pojedynczymi atomami, ale ich częściami składowymi, czyli kwarkami i gluonami. Rozwój tej technologii pozwoli np. na teleportację dużych obiektów na dowolne odległości. Powstaną urządzenia znoszące grawitację i generujące potężne pola siłowe. Możliwe będzie wytwarzanie metali o z góry zaplanowanych, niezwykle właściwościach. Wytrzymujących ekstremalne temperatury i ciśnienia. Pozwoli to wysyłanie sond do badania atmosfery Słońca, gdzie temperatura korony sięga 2 mln stopni K. Sięgnijemy też do jądra Ziemi, gdzie panuje ciśnienie 13 mln atmosfer.

Powstaną niezwykle, całkowicie przezroczyste czy świecące metale. Także powierzchnie całkowicie pozbawione tarcia oraz ultra gęste, ale lekkie materiały.

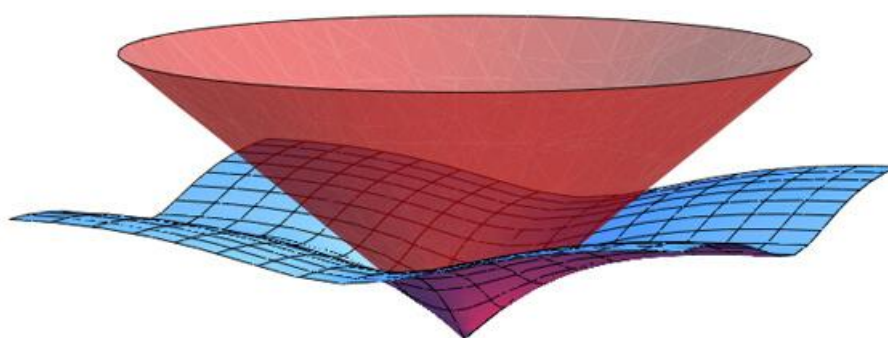
Femtotechnologią będzie sterowała wysoce zaawansowana AI, sztuczna inteligencja biliardy razy wydajniejsza od niewspomagane ludzkiego umysłu. Ta technologia zmieni całkowicie obraz naszego świata i społeczeństwa w XXII wieku. Pozwoli także na zbliżenie się do świata Plancka, chociaż nadal będzie o 8 rzędów wielkości od niego odległa.



W pewnym zakresie stanie się możliwe odtwarzanie ludzkich, biologicznych mózgów w sztucznych strukturach komputerów. Stworzy to poważne problemy zarówno etyczne, jak i filozoficzne, ale może zapewnić ludziom nieśmiertelność. Proces ten zacznie się od częściowego przenoszenia i utrwalania na nośnikach pamięci naszych wspomnień. Postęp w zmapowaniu naszego mózgu będzie możliwe po rozwinięciu piko- i femtotechnologii, a także potężnej AI. Nowa generacja szybkich komputerów kwantowych pozwoli na przełamanie granicy pomiędzy biologicznym materiałem, z którego zbudowany jest nasz mózg, a jego syntetycznym odpowiednikiem. Konieczne będą liczne doświadczenia na małpach, a nawet na ludziach (skazanych na śmierć lub śmiertelnie chorych). W końcu komputerowa nieśmiertelność stanie się faktem i umożliwi nam podróże do gwiazd. Taka podróż dla uśpionego, sztucznego umysłu będzie trwała chwilę, choć minie np. milion lat świetlnych lotu i miliardy lat na nieistniejącej już Ziemi. Kosmiczni podróżnicy otrzymają nowe, syntetyczne ciała, a ich sztuczny mózg zostanie umieszczony w czaszce. Będzie to elita ludzkości, większość ze względów religijnych, etycznych i wysokich kosztów, będzie korzystać z częściowego wspomagania umysłu i ciała.



W walce o sięgnięcie w głąb świata Plancka kwantowe superkomputery stosując metodę symulacji zwaną kratową (siatkową) chromodynamiką kwantową (lattice QCD) dotrą do poziomu wielkości jądra atomowego. Siatkowa QCD wykorzystuje dyskretny zbiór punktów czasoprzestrzennych (zwaną siatką) w celu zredukowania trudnych analitycznie całek po ścieżkach teorii kontinuum do bardzo złożonych obliczeń, które można rzucić na superkomputery. Chociaż jest to podejście mało wydajne i zasobożerne, ma wiele zastosowań, dając wgląd w aspekty teorii niedostępne innymi sposobami, szczególnie w jawne siły działające pomiędzy kwarkami wewnątrz mezonu. Numeryczny problem znaku powoduje jednak trudności przy badaniu QCD przy wysokiej gęstości i niskiej temperaturze (np. materia nuklearna lub wnętrze gwiazdy neutronowej). Algorytmy będą w stanie odtworzyć silne oddziaływania jądrowe pomiędzy protonami i nukleonami oraz ich oddziaływanie z jądrem atomu. To wszystko odtworzy świat rozmiaru femto (lub fermi), czyli 10^{-15} w rozdzielczości (krata) ułamków fermi. Nadal daleko do świata Plancka, ale praktyczne zastosowanie kratowej QCD pomoże nam m.in. w dokładnym odtworzeniu najdrobniejszych struktur ludzkiego ciała.



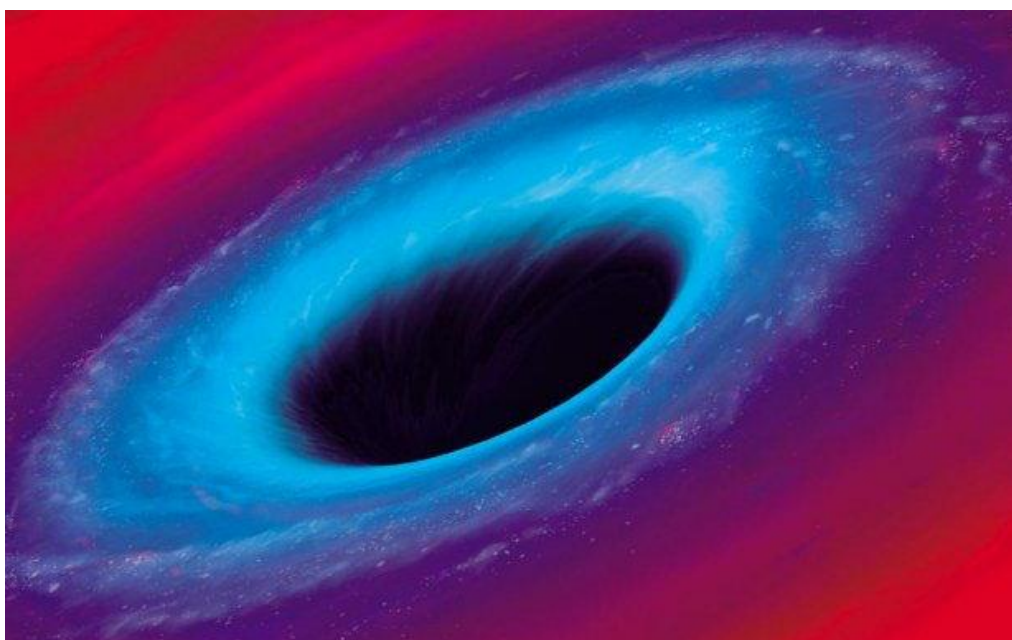
Teoria skrajni kratowej (siatkowej)

Temat jest zbyt trudny dla popularnego przedstawienia, dlatego poprzestanę na tym, co wyżej napisałem. W każdym razie warto zapamiętać, że im mniejsze wymiary będzie miała siatka, tym głębiej sięgniemy w strukturę materii. A gdy oka siatki osiągną wymiar Plancka będziemy mogli go obliczyć i odtworzyć, czyli osiągniemy boską moc tworzenia nowych wszechświatów. W pierwszej fazie powstanie symulacja wycinka naszego Wszechświata w komputerze kwantowym, a następnie odtworzymy cały Wszechświat i jego ewolucję. Dzisiaj już potrafimy tworzyć niewielkie wycinki. W chwili, gdy piszę te słowa powstała najnowsza symulacja.

TNG50 to obecnie **najdokładniejsza symulacja modelu wszechświata**, która obrazuje wycinek kosmosu o szerokości aż około 230 mln lat świetlnych, a więc jest naprawdę potężna. Zawiera ona dziesiątki tysięcy rozwijających się galaktyk, które są ukazane na tak dokładnym poziomie, jak do tej pory udawało się zobrazować dla poszczególnych galaktyk.

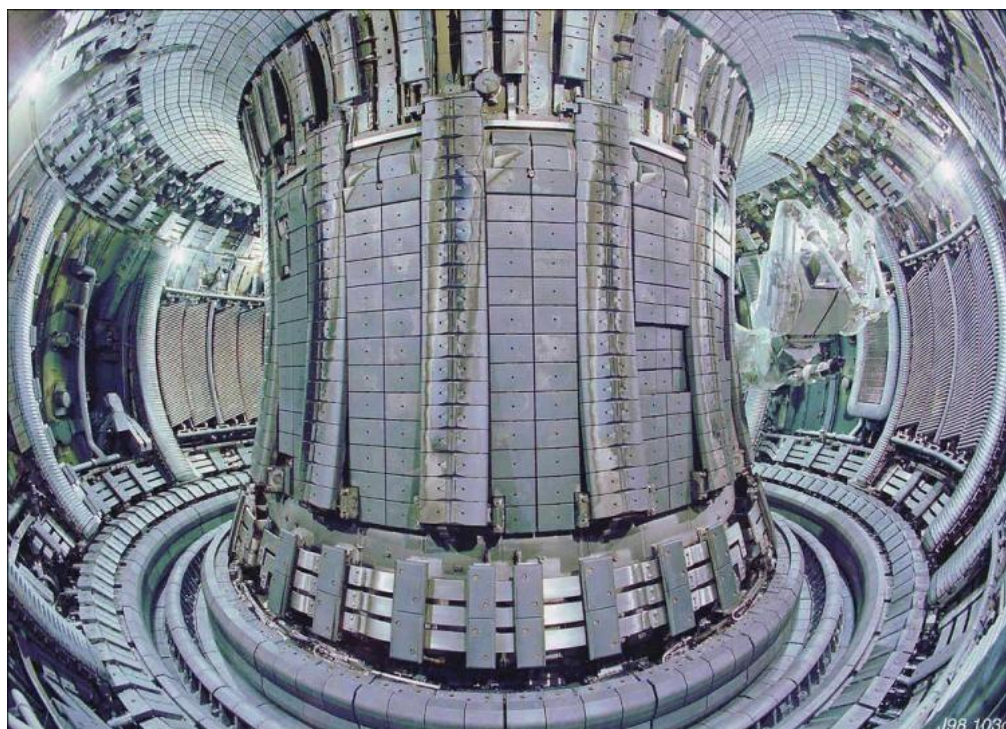
Symulacja pozwoliła **prześledzić około 20 miliardów obiektów**, które stanowią gwiazdy, gazy, ciemną materię czy super-masywne czarne dziury w okresie 13,8 mld lat. Jednak jest to projekt, który wymaga dużej mocy obliczeniowej i **potrzebował 16 tysięcy rdzeni CPU**. Wykorzystano tu superkomputer Hazel Hen znajdujący się niemieckim Stuttgartcie, który pracował nieprzerwanie ponad rok. Jeśli zastanawiacie się nad tym, ile czasu potrzebowałby na przeprowadzenie takich obliczeń komputer z jednym rdzeniem procesora, to odpowiedź brzmi: około 15 tys. lat. Badacze zdają sobie sprawę, że ich symulacja jest jedną z najbardziej wymagających, ale twierdzą, że była to dobra inwestycja.

Za ok. 100 lat będziemy potrafili nie tylko stworzyć symulację całego Wszechświata, ale uruchomimy proces ekspansji wszechświatów niemowlęcych w wybranym miejscu w kosmosie.



Narodziny wszechświata niemowlęcego

Projektowanie i kreacja nowych wszechświatów wbrew pozorom nie będzie zbyt trudna pod warunkiem poznania praw rządzących światem Plancka. Przy dzisiejszym stanie wiedzy potrzebny byłby do tego potężny laser o mocy 10 tysięcy teraherców z koncentratorem i rozdzielaczem wiązki. W próżniowej komorze reaktora zamieszczamy tryt, deuter i wodór



Reaktor laserowy

Reakcję z udziałem węgla powinien kontrolować szybki komputer. Uderzenie promienia lasera w tą mieszankę spowoduje powstanie tymczasowej gwiazdy. Kiedy wstrzelimy węgiel dojdzie do redukcji wodoru, wzrostu masy i powstania czarnej dziury.

Cywilizacja XXII wieku będzie przeprowadzała takie eksperymenty w kosmosie używając 500 megatonowych bomb wodorowych oraz węglowych asteroid do kreacji czarnych dziur według gotowego projektu. Nie dane nam będzie obserwowanie ekspansji nowego wszechświata, gdyż w wyniku takiej reakcji gdzieś w innym wymiarze powstanie biała dziura, która będzie poza naszym zasięgiem. Ale symulacje komputerów kwantowych pozwolą nam przewidzieć rozwój nowego wszechświata "po tamtej stronie lustra".

4_Na podbój gwiazd

Podbój gwiazd rozpoczyna się tutaj, na naszej Ziemi. Astronomia i astrofizyka rozwijają się skokowo, o czym świadczy aż 6 nagród Nobla przyznanych w tych dziedzinach od 2002 roku. Pierwszy przełom nastąpił w połowie lat 80 XX wieku, kiedy to błony fotograficzne zastąpione zostały matrycami CCD.

Pociągnęło to za sobą ogromny rozwój technik obserwacyjnych, a za tym poszły przełomowe odkrycia, jak np. planety krążące wokół innych gwiazd.

Obecnie budowane są trzy gigantyczne teleskopy, dzięki którym dokonamy kolejnych odkryć w odległych rejonach kosmosu.

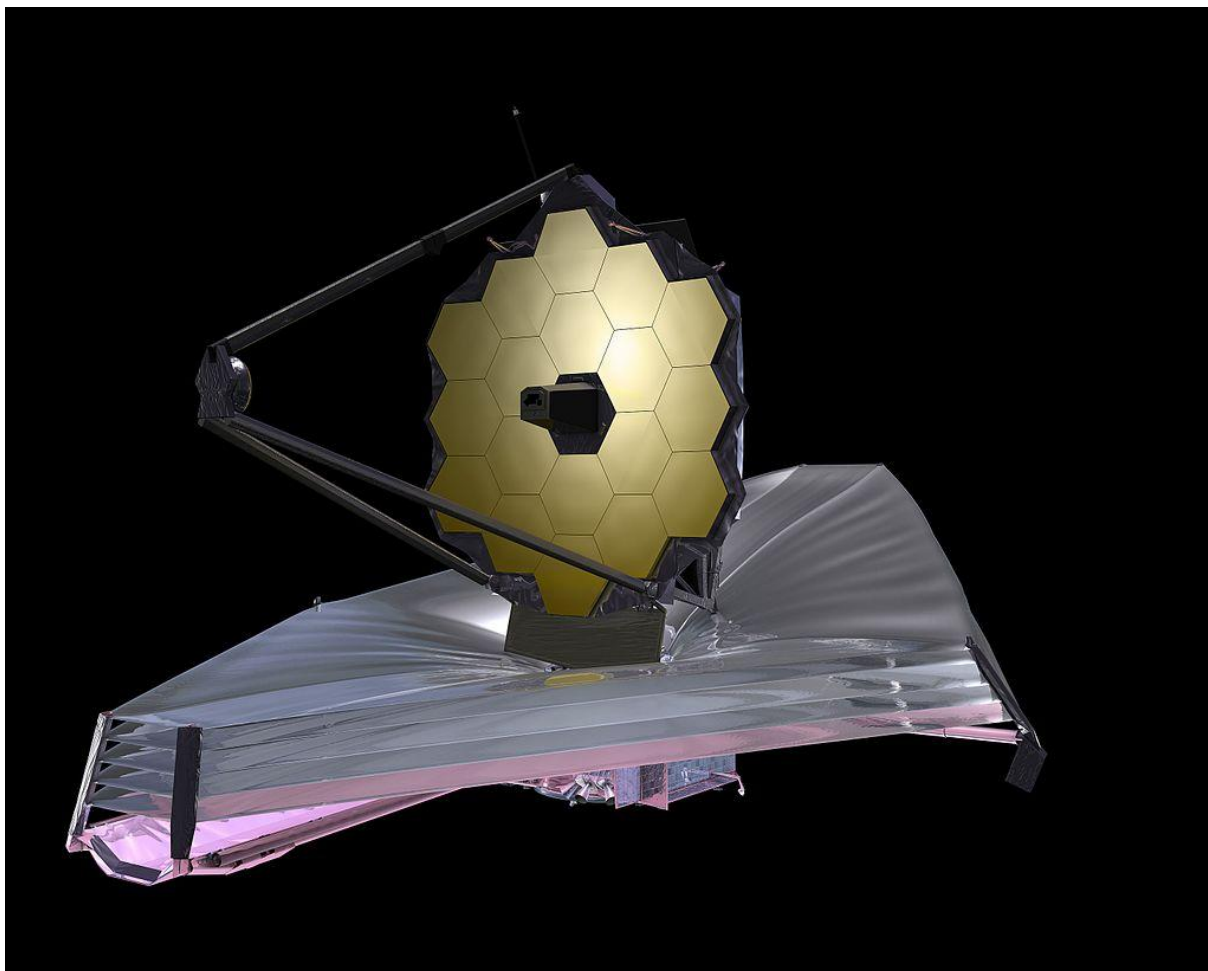
Pierwszym z nich jest ELT (Extremely Large Telescope), który będzie miał średnicę zwierciadła 39 metrów. Ten olbrzym stanie na wzgórzu Cerro Amazonas na pustyni Atacama w Chile.

Druga inwestycja to Giant Magellan Telescope, którego budowę rozpoczęto w Obserwatorium Las Campanas, także na Atacamie. Będzie to siedem połączonych zwierciadeł o średnicy 8,4 m każde.

Trzeci gigant to Thirty Meter Telescope (30. metrowy teleskop), który buduje się na wzgórzu Mauna Kea na Hawajach. Wreszcie na orbitę okołozemską wyruszy niedługo budowany od lat James Webb Telescope. Teleskop składać się będzie z 18 sześciokątnych, wykonanych z berylu pokrytego złotem, luster. Beryl wybrano ze względu na właściwości termiczne i mechaniczne w bardzo niskich temperaturach przestrzeni kosmicznej. Każdy segment pokryty jest cienką warstwą złota, dzięki której lustro będzie w stanie odbijać promieniowanie podczerwone. Zwierciadło główne rozłoży się dopiero na orbicie i składać się będzie z 18 luster, a jego średnica wyniesie 6,5 m, czyli 2,5 raza więcej niż teleskopu Hubble'a, przy prawie trzykrotnie mniejszej masie. Powierzchnia zbierająca promieniowanie będzie miała 25 m² (ponad 5 razy więcej niż w zwierciadle Hubble'a). Lustra w grudniu 2011 przeszły pomyślnie testy kriogeniczne, co według pracowników NASA było największym wyzwaniem technicznym.

Najważniejszymi celami misji są: obserwacje pierwszych gwiazd powstałych po Wielkim Wybuchu, badanie formowania się i ewolucji galaktyk, badanie tworzenia gwiazd i systemów planetarnych.

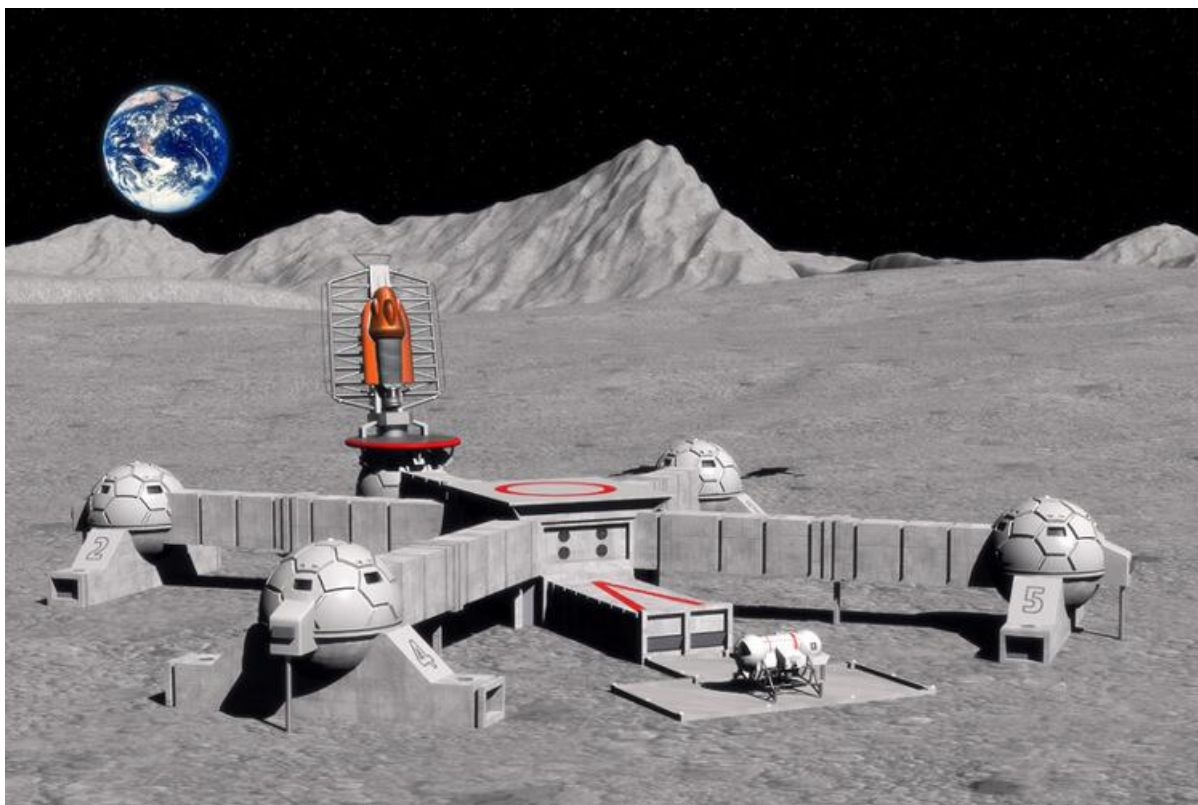
Zdjęcie tego cudownego instrumentu do badań Wszechświata w podczerwieni zamieszczam poniżej.



Teleskop James Webb

W połowie XXI wieku będzie już możliwe pozyskiwanie rzadkich pierwiastków z planetoid. Idzie głównie o pierwiastki ziem rzadkich czy trwałego izotopu helu (He3) z Księżyca. Pierwsze sondy kosmiczne już wylądowały na planetoidach. Wkrótce ruszą w kosmos sondy Lucy i Psyche w poszukiwaniu takich skarbów, jak cer, lantan, neodym, erb czy promet. Są one cenniejsze od złota, a na Ziemi występują śladowo.

Przed lotami do gwiazd będzie musiała nastąpić budowa stałej bazy na Księżycu oraz kolonizacja Marsa. Nie ma naturalnie mowy, aby jakaś część ludzkości tam zamieszkała w XXI wieku. To kwestia dalszej przyszłości. Na razie będą to bazy naukowe, podobnie do tych, które od lat funkcjonują na Antarktydzie.



Baza na Księżycu

W poz. 85 literatury wykorzystanej zamieściłem książkę nosząca podtytuł *"Dlaczego i w jaki sposób musimy skolonizować Czerwoną planetę"*, do której przedmowę napisał sam Arthur C. Clarke w 1993 roku. Liczył on, że koloniści na Marsie będą mogli obserwować przejście Ziemi przed tarczą Słońca 10 listopada 2084 roku. To jest raczej pewne, pytanie tylko czy będzie do garstka naukowców w bazie marsjańskiej, czy też jakieś większe grono ludzi z naszej planety. Całkowitego zaćmienia słońca przez Ziemię na Marsie z pewnością sam nie zobaczę, gdyż musiałbym dożyć ponad 140 lat.

W książce CZAS MARSA autorzy w sposób szczegółowy opisują sposoby dotarcia na tą planetę, utworzenie tam stałych baz i dalej kolonizację oraz terraformowanie.

Mamy więc pierwszą datę, pora na lot do gwiazd. Otóż NASA planuje wysłanie pierwszej sondy do układu Alfa Centauri (odległość 4,37 lat świetlnych) na rok 2069. Gdybyśmy potrafili rozpędzić taką sondę do, powiedzmy, 1/10 prędkości światła, to do najbliższego układu od Ziemi, jakim jest Alfa Centauri doleciałaby po ok. 40 latach. Na razie nie potrafimy. Nie mamy silników rakietowych o napędzie jonowym. Chociaż powstał już prototyp. Silnik X3 skonstruowany przez współpracujących z NASA naukowców z University of Michigan przeszedł kolejne testy i po raz kolejny pokonał ustanowione wcześniej rekordy.

Naukowcy mają nadzieję, że ten przełom przybliży wizytę Ziemi na Czerwonej planecie. Raketowe silniki chemiczne, np. te które wynoszą astronautów w przestrzeń kosmiczną, mają stosunkowo małą wydajność (35%). Dostarczają ogromnej mocy, ale dzieje się to w bardzo krótkim czasie. Dla przykładu trzy główne silniki RS-25 wynoszące na orbitę amerykańskie wahadłowce, działały tylko przez 8,5 minuty, a każdy z nich miał siłę ciągu równą 2279 kN (w próżni) i ważył ok. 3,5 tony. Silniki jonowe są przeciwieństwem raketowych silników chemicznych. Z efektywnością paliwową na poziomie 90% mogą pracować w kosmosie przez dziesiątki dni, a do swojej pracy potrzebują stosunkowo mało paliwa. Z tego względu od wielu lat wykorzystywane są do sterowania satelitami, które utrzymują je we właściwej pozycji w stosunku do Ziemi zaś w sondach kosmicznych służą, jako główny napęd.

Minusem napędów jonowych jest ich mała siła ciągu. W odniesieniu do silników montowanych na satelitach, należałoby nawet powiedzieć, że bardzo mała, bo wynosi zaledwie 0,5 newtona. NASA w swoim opisie silników jonowych przyrównuje ją do siły, z jaką na dłoń naciska dziesięć 25-centówek, które ważą w sumie ok. 50 gramów. Dmuchając z podobną siłą może uda nam się utrzymać kartkę papieru na ścianie, ale nie przebić się przez atmosferę Ziemi i wystartować. Jednak X3 jest inny niż wszystkie dotychczasowe silniki jonowe. Badacze z University of Michigan przy pomocy NASA i U.S. Air Force skonstruowali silnik Hala na „sterydach”. Jest to odmiana silnika jonowego, w którym jony ksenonu przyspieszane są polem elektrycznym.

Podczas ostatnich testów, które odbyły się w komorze próżniowej NASA w Glenn Research Center, X3 pobił trzy rekordy, jakimi mogą pochwalić się silniki jonowe. Osiągnął maksymalny ciąg równy 5,4 niutona – poprzednio było to 3,3 N. Dwukrotnie zwiększono również natężenie płynącego przez silnik prądu ze 112 do 250 amperów. Nieznacznie podniesiono też moc pobieraną przez X3: z 98 kW do 102 kW.

NASA zakłada, że za ponad 50 lat będziemy już dysponować takim 100 razy wydajniejszym napędem. Pamiętajmy tylko, że w 2069 r. będziemy mieli akurat okrągłą i setną rocznicę lądowania na Księżycu. Gdy Kennedy obiecywał, że Amerykanie wylądują na naszym satelicie, to... też do końca nie było wiadomo, jak to zrobić. Układ Alfa Centauri to zresztą jeden z lepszych kierunków, jeśli chodzi o zwiedzanie tego, co znajduje się poza naszym Układem Słonecznym. Wiemy też, że w tym układzie znajduje się kilka interesujących egzoplanet. Szansa na to, że znajdziemy na nich życie nie jest zbyt wysoka, ale i tak na pewno nie zaszkodziłoby przyjrzeć im się z bliska.

Wokół Alpha Centauri B orbituje na przykład ciekawa planeta-piekarnik, na której temperatura wynosi ok. 1200 st. C. Jej masa sugeruje, że przypomina Ziemię. To taki rodzaj odległej Wenus, tylko jeszcze bardziej gorącej.

Nieco chłodniej robi się z kolei na planecie trochę większej od Ziemi, ale o bardzo zbliżonej budowie, która krąży wokół Proximy Centauri. Proxima b znajduje się w ekosferze swojej gwiazdy — oznacza to, że teoretycznie moglibyśmy znaleźć tam życie.



Planeta Proxima Centauri

Być może wcześniej, niż wysłanie w tamtym kierunku wielofunkcyjnej sondy, do Alpha Centauri dotrą nasze mikroskopijne statki kosmiczne. Chociaż statek w tym przypadku to moim zdaniem gigantyczne nadużycie. Niemniej jednak projekt jest bardzo ciekawy. Chodzi o StarChip, czyli układ, który poruszałby się z szybkością $1/5$ szybkości światła i byłby w stanie pokonać dystans ok. 4.02336×10^{13} km nie psując się gdzieś po drodze. Bo to, że taki układ musi być zdolny do regeneracji nie podlega absolutnie żadnej dyskusji. I co najlepsze: dzięki wspólnym wysiłkom NASA i koreańskiego Institute of Science and Technology, mamy nawet niezły pomysł na tę regenerację.

Pozostaje też kwestia odpowiedniej szybkości podróży takiego maleństwa. Tutaj też dysponujemy całkiem ciekawym rozwiązaniem. Taki mały obiekt można rozpędzić za pomocą odpowiednio silnej wiązki laserowej. Bardzo silnej. Naukowcy zakładają, że do tego celu wykorzystalibyśmy połączone wiązki z kilkudziesięciu laserów zainstalowanych na Ziemi. Ilość energii potrzebna do

nadania odpowiednio silnego pędu tą metodą to jakieś 100 gigawatów. Mniej więcej tyle energii, ile potrzebne jest do wystrzelenia rakiety w kosmos. W międzyczasie na pewno też przyjrzymy się układowi Alfa Centauri z bliska w większym powiększeniu dzięki nowemu teleskopowi umieszczonemu już wkrótce na orbicie.

O podróżach ludzi do gwiazd nie będę tutaj wspominał, gdyż jest to kwestia możliwa dopiero pod koniec XXII wieku. Lepiej poczytać literaturę science fiction. Mamy tam i rewelacyjne napędy rakietowe umożliwiające podróżowanie z prędkością światła, tunele czasoprzestrzenne (wormhole) czy w końcu teleportację kwantową. O możliwościach ludzi wspominałem w poprzednim podrozdziale.

Dzisiaj nawet lot w warunkach nieważkości na Marsa może być dla człowieka problemem. Zauważono, że krew zasilająca mózg przestaje płynąć, a nawet cofa się w przeciwnym kierunku w tych warunkach. Geny człowieka w zasadzie nie zmieniły się po roku w kosmosie, ale zmienia się ich ekspresja. Ten sam astronauta starzał się też wolniej, aniżeli jego brat-bliźniak na Ziemi. Dla podróży międzygwiazdnych powstanie rasa ludzi będących w znacznym stopniu cyborgami. Innego wyjścia nie będzie.



Epilog

Motto:

Nic nie istnieje

wszystko jest snem

Bóg - człowiek - świat - słońce, księżyc,

przestwór

gwiazd - są snem, wszystko jest snem. naprawdę

nie istnieje

Nic nie istnieje poza pustą przestrzenią i tobą (...)

A ty nie jesteś sobą - nie masz ciała, krwi,

kości, jesteś tylko myślą.

("Tajemniczy przybysz", Mark Twain)

Praca ta przedstawia mój bardzo osobisty stosunek zarówno do osiągnięć współczesnej nauki, jak i do pozostającej daleko w tyle filozofii. Na tej bazie kreuję świat niezbyt odległej przyszłości sięgającej dość daleko w XXII wiek. Z drugiej strony chciałbym, aby filozofia kwantowa wyraźnie wyodrębniła się z filozofii nauki i wskazywała naukowcom i zwykłym ludziom drogę w skomplikowanym i obcym świecie mechaniki kwantowej.

Prawa natury w świecie kwantowym są niezwykle subtelne i zmienne podobnie, jak w całej przyrodzie. Badane obiekty nie posiadają swojej struktury, jeśli weźmiemy np. elektrony, kwarki czy fotony. Nie potrafimy ich sobie wyobrazić, dajmy na to, w wycinku próżni absolutnej. W porównaniu z ziarnkiem piasku są niemal niczym. A jednak istnieje świat jeszcze bardziej zminimalizowany, a

jednocześnie posiadający zupełnie ekstremalne wielkości, wręcz do poziomu, którego nasz umysł nie jest w stanie pojąć.

Na przykład, gęstość materii jądrowej (jądra atomów pierwiastków) występującej na Ziemi, wynosi 10^{18} kg/m³ i jest odległa od gęstości Plancka o prawie 80 rzędów, czyli jest, w stosunku do niej, bardziej niż znikoma.

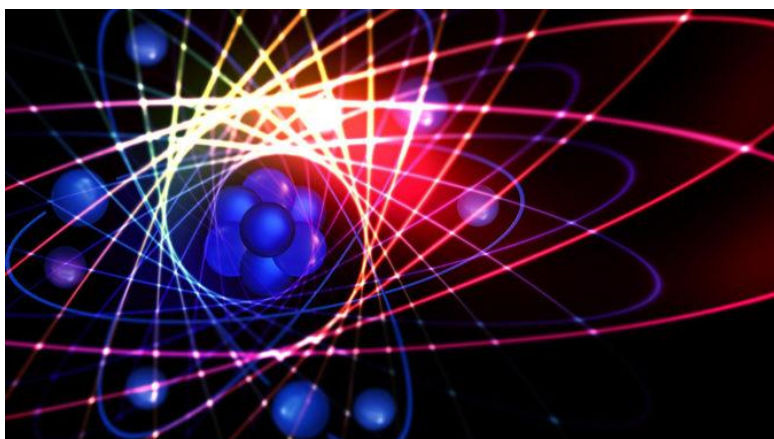
Energia uzyskiwana w akceleratorach jest rzędu 10^4 GeV, a energia Plancka- rzędu 10^{19} GeV. "Odległość" między tymi wartościami jest rzędu 10^{15} .

Matematyce musimy wierzyć, to nie jest tylko żonglerka pewnymi, wydumanyymi stałymi fizycznymi. Na fundamencie filozofii kwantowej powinna być wyryta dewiza *"Wstęp wzbroniony tym, którzy nie wierzą w matematykę i geometrię"*. Dlatego sporo miejsca w tej pracy poświęciłem filozofii matematyki czy geometrii konforemnej.

Subatomowy świat Plancka i ogromny Wszechświat, czy nawet wieloświat, to jedność. Jedno jest obrazem drugiego, tylko ktoś przestawił znaki plus i minus przy wartościach potęgi. Realny jest świat Plancka istniejący wiecznie i poza czasem. Reszta jest złudzeniem kreowanym z jądra tego mini-wszechświata w tym celu, aby wypełniły się wszystkie możliwe stany kwantowe. W kwantowej przestrzeni występują obiekty kwantowe, jak kwark, proton, elektron czy atom wodoru. Natomiast przestrzeń fazowa mechaniki kwantowej to matematyczna przestrzeń Hilberta.

Jest to przestrzeń stanów kwantowych zwana fazową, dzięki której możemy obliczać wiele podstawowych parametrów tego zagadkowego świata.

Świadomość kwantowa jest bytem czysto stochastycznym realizującym procesy probabilistyczne w pewnej przestrzeni mierzalnej. Nie tu żadnej celowości, ale obowiązują prawa mechaniki kwantowej. Jedno z nich o naszym świecie złudzeń mówi, że wszystko, co jest możliwe musi się wydarzyć.

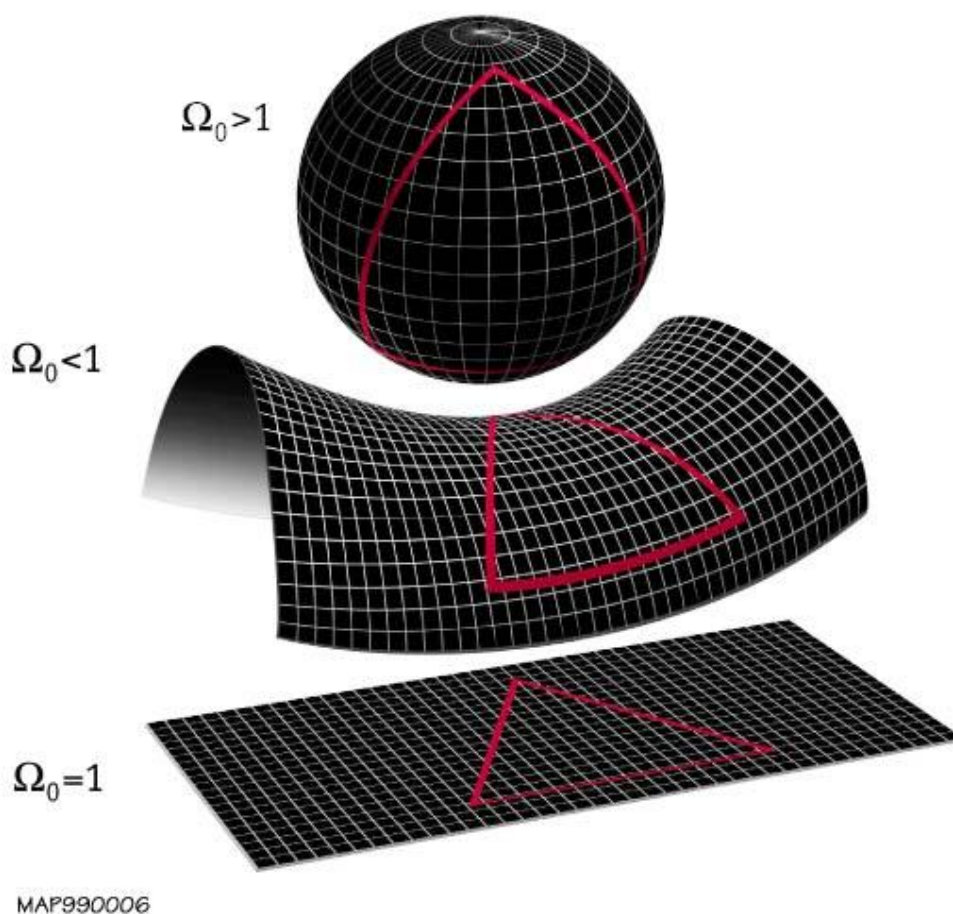


Trudno nam pojąć, że wszystko, co przeżywamy jest złudzeniem, także nasz jednostkowy byt. Ale dzięki temu odradzamy się i powielamy nasze życie w wielowątkowym świecie kwantowym. Nasza pamięć tego nie rejestruje, nikt nie potrafiłby żyć z bagażem wielu żywotów. Do tego świata docieramy jedynie w czasie medytacji, czasami hipnozy czy marzeń sennych. Zwiedzając świat miałem czasami wrażenie, że w tym mieście, czy regionie już kiedyś byłem, a nawet mieszkalem i pracowałem. Niektóre zawody są mi bliskie, jestem przekonany, że byłem kiedyś elektrykiem, pilotem, handlarzem dywanów i rybakiem. Atman, czyli jaźń indywidualna, zachowuje szczątkową pamięć, ale nie o poprzednich wcieleniach, jak wierzą hinduiści, lecz o różnych wariantach naszej linii życia. Amerykański pisarz Blake Crouch dobrze rozumie tajemnice kwantowego świata oraz zagadkę czasu, czemu dał wyraz w swoich sensacyjnych powieściach RECURSION (2016) czy DARK MATTER (2019). Obie zostały przełożone na język polski, warto je z tego powodu przeczytać. Bohaterowie podróżują tam nie w czasie, ale do swoich alternatywnych ścieżek życia lub też do określonych zdarzeń w życiu. Urządzenia, która ich tam przenoszą, czyli kabina i fotel, to czysta fantazja autora, ale sama koncepcja jest poprawna i zgodna z zasadami mechaniki kwantowej. Problem dekoherencji jest także rozwiązywany w sposób całkowicie wydumany. Nikt nigdy nie będzie mógł dotrzeć do innych wariantów swojej linii życia. Co najwyżej powróci do własnej, jeżeli znajdzie się w pętli czasowej. Czy raczej w przypadku potwierdzenia hipotezy o Wszechświecie zamkniętym.

Teoria Wszechświata zamkniętego Friedmana zakłada, że ekspansja Wszechświata nie jest nieskończona.

W teorii wszechświata zamkniętego, Wszechświat miałby powstać w Wielkim Wybuchu, co miało spowodować jego gwałtowne rozszerzanie się, następnie zwolnienie, zatrzymanie się, aż w końcu kurczenie się. Teoria ta zakłada, iż materii jest na tyle dużo, aby powstrzymać dalszą ekspansję Wszechświata, co doprowadzi do „ześlizgnięcia” się całej materii Wszechświata w grawitacyjną pułapkę, jaką jest czarna dziura. Omawiałem już związane tą teorią skutki, nie chciałbym się zatem powtarzać. Przypomnę tylko, że w wszechświatach kwantowych zmiany następują fazowo, czyli w jednym momencie wszechświat zamknięty może zmienić swoją stałą kosmologiczną i przybrać innych kształt i parametry. Lokalna geometria Wszechświata jest uzależniona od tego, czy parametr gęstości Ω jest większy, mniejszy lub równy 1.

Od góry: Wszechświat sferyczny dla $\Omega > 1$, Wszechświat hiperboliczny dla $\Omega < 1$, Wszechświat płaski dla $\Omega = 1$.



Należy pamiętać, że powyższe kształty dwuwymiarowych powierzchni są jedynie prostą wizualizacją analogicznych, trójwymiarowych struktur (lokalnej) przestrzeni. Modele Friedmana omawiałem wstępnie na stronach 30-31. Dziś kosmolodzy są zgodni, co do pierwszego modelu, który rozdyma się od miliardów lat, jak wielki balon kreując przestrzeń i czas, jako następstwo zachodzących zdarzeń.

Pominąłem w tym e-booku autora KRÓTKIEJ HISTORII CZASU, a to można uznać za poważny błąd. Stephen Hawking, niewiele pisze o samej istocie czasu, wbrew tytułowi swojej popularnej książeczki. Rozpoczyna od prezentacji idei czasu urojonego, który wynikał z feymanowskiej sumy po historiach. Ten rachunek, w pełni uwzględniający mechanikę kwantową, ma ciekawy wpływ na czasoprzestrzeń. Znika wówczas wszelka różnica między czasem, a przestrzenią. Takie zjawisko zachodzi w czarnych dziurach, które są obiektami stricte kwantowymi.

Hawking omawia potem termodynamiczną strzałkę czasu związaną z entropią, z czym się wcześniej nie zgodziłem i nie będę do tego tematu wracał.

Kosmologiczna strzałka czasu wiąże się z rozszerzaniem się Wszechświata, ale przecież może on równie dobrze przejść do fazy kolapsu, i co wtedy? Czas będzie biegł do tyłu, jak w tej powieści Philipa Dicka ?



Umarli wstają tam z grobów i są coraz młodszy kończąc w macicy swej matki. Wiąże się z tym czas psychologiczny, czyli ten odczuwany przez człowieka. Najciekawszą koncepcją Hawkinga jest uznanie czasu urojonego za rzeczywisty, a to, co uważamy za czas rzeczywisty, jest wytworem naszej wyobraźni. Jednak ten znakomity kosmolog nie jest entuzjastą tej koncepcji i nie omawia jej szerzej, a szkoda.

W każdym razie jasne jest, że prawa fizyki nie odróżniają przeszłości i przyszłości, a w świecie Plancka czas nie istnieje. Hawking przedstawił nam w swoim bestsellerze historię poglądów uczonych na czas, ale sam nie wysunął żadnej, twórczej koncepcji zjawiska czasu.

Nie dziwi mnie to, czas absolutny zniknął, a my zostaliśmy bezradni, jak dzieci, wobec mnogości czasów względnych, zależnych od grawitacji, prędkości, z jaką porusza się obserwator i w końcu zamieniających się w... przestrzeń.

Życie na naszej Ziemi jest epizodem, kiedyś zniknie i niewiele po sobie zostawi śladów. W najbliższej perspektywie zagraża nam potwór kosmiczny. Bennu 101955 to olbrzymia asteroida o średnicy 500 m i wadzie 77 miliardów ton. Obiekt jest zaliczany, jako realnie zagrażający naszej planecie. Asteroidę odkryto w 1999 roku, krąży ona po orbicie Słońca, które obiega w ciągu 1. roku i 71. dni. Podczas tego przecina orbitę Ziemi i zbliża się do naszej planety coraz bardziej. To oczywiście doprowadziło do pytań, czy może uderzyć w naszą

planetę? Jeśli by się to stało, asteroida tej wielkości mogłaby doprowadzić do śmierci 60 proc. wszystkich ludzi. Włoscy astronomowie z Uniwersytetu w Pizie przeprowadzili obliczenia, według których Bennu do Błękitnej Planety zbliży się na rzeczywiście groźną odległość ośmiokrotnie w latach 2169-2199.

Prawdopodobieństwo takiego zdarzenia wyliczono na 0,037 proc. Teraz te badania zostały zweryfikowane przez astronomów z NASA, którzy twierdzą, że asteroida może uderzyć w Ziemię wcześniej, bo 25 września 2135 roku. Szansa na takie zdarzenie wynosi 1:2700. Niby niewiele, ale ile jeszcze krąży w kosmosie niewykrytych zagrożeń?



W 2016 roku ruszyła misja OSIRIS-REx, która miała jeden cel – zbadać asteroidę Bennu należącą do grupy Apolla oraz obiektów NEO i PHA. Sonda na swojej drodze nie napotkała większych przeszkód i rok temu przyjrzała się Bennu na tyle, że teraz NASA typuje najlepsze miejsce do lądowania na tej asteroidzie. Cztery wybrane miejsca określono nazwami egipskich ptaków rodzinnych (Nightingale, Kingfisher, Osprey i Sandpiper). Każde z tych miejsc jest inne pod względem lokalizacji i cech geologicznych, ale wszystkie mogły być potencjalnymi miejscami lądowania, z których można było pobrać próbkę.

Na początku stycznia 2019 NASA świętowała udane pobieranie próbek z powierzchni asteroidy Bennu. Teraz może pojawić się kolejna elektryzująca wiadomość na ten temat.

Niedługo po tym, jak OSIRIS-REx zaczął przysyłać zdjęcia Bennu, naukowcy zauważyli coś dziwnego. Asteroida zdawała się wyrzucać wiele fragmentów, które z czasem powracały na jej powierzchnię.

Wiemy już sporo na temat tego zagrożenia. Ale prawa statystyki mówią jasno. Asteroida o długości ponad 10 km spada na Ziemię raz na 100 mln lat. To taka, która wyniszczyła dinozaury. Te obiekty, które mają więcej niż 1 km uderzają w Ziemię raz na 750 tys. lat, a te które mierzą ponad 150 m, raz na 10 tys. lat. Zbliża się do nas asteroida Apophis, w 2029 roku przeleci na tyle blisko (poniżej orbity satelitów komunikacyjnych), że siła ciężenia naszej planety nieco zmieni jego orbitę. Ale symulacje komputerowe nie dawały dokładnej odpowiedzi, do czego doprowadzi ta zmiana. Wciąż było ryzyko, choć niewielkie, że asteroida wyląduje na kursie kolizyjnym z Ziemią. Z rachunków wynika, że wciąż będą istniały takie scenariusze lotu asteroidy, w których w drugiej połowie XXI wieku dochodzi do katastrofy.

Najbardziej prawdopodobny z nich (2-3 szanse na milion) mówi w tej chwili o roku 2068.

Jedno jest pewne - przestaniemy istnieć wcześniej, czy później. Jako cywilizacja i jako istoty rozumne. Gdy zgaśnie Słońce być może zasiedlimy inne układy planetarne.

A kiedy przestanie istnieć nasz Wszechświat narodzą się nowe, gdyż świat Plancka jest wieczny i niezniszczalny.

LITERATURA WYKORZYSTANA

(książki, e-booki i artykuły naukowe)

- 1/ Reichenbach - *The Philosophy of Space and Time*
- 2/ *A Broader View of Relativity General Implications of Lorentz And Poincare Invariance* - Jong-Ping Hsu i Leonardo Hsu
- 3/ Reichenbach - *Skierowanie czasu*
- 4/ Edmonds - *Relativistic reality*
- 5/ Fraser - *Time and Time Again - Reports from a Boundary of the Universe*
- 6/ Liebscher - *The Geometry of Time*
- 7/ Petkov - *Relativity and dimensionality of world*
- 8/ Unger P. - *Philosophical Relativity*
- 9/ Moffat - *Reinventing Gravity*
- 10/ Friedman - *Foundations of SpaceTime Theories*
- Earman J. - *Foundations of SpaceTime Theories*
- 11/ Logunov - *Henri Poincare and Special relativity*
- 12/ Borel - *Space and Time*
- 13/ Petkov - *Minkowski spacetime*
- 14/ Janssen M., Renn J., Norton J. - *Genesis of General Relativity*
- 15/ Petkov - *Relativity and the Nature of Spacetime, Springer 2005*
- 16/ Damour - *Once Upon Einstein*
- 17/ De Felice, Bini - *Classical measurements in curved space*
- 18/ Kox, Eisenstaedt (eds.) - *The universe of general relativity*
- 19/ Emergent Quantum Mechanics.pdf
- 20/ A. Łukasik - *Filozofia atomizmu.pdf*
- 21/ Teller P. - *Interpretive introduction to quantum field theory.djvu*
- 22/ *Philosophical Foundations of Quantum Field Theory.pdf*
- 23/ *Interpretacii kvantovoy mehaniki (ru).pdf*
- 24/ Markov - *O treh interpretaciyah kvantovoy mehaniki (ru).djvu*
- 25/ *Quo vadis quantum mechnics.pdf*
- 26/ Griffiths R.B. - *Consistent Quantum Theory.pdf*
- 27/ Evans, Thorndike - *Quantum mechanics at the crossroads.pdf*
- 28/ Blanchard et al. eds. *Decoherence. Theoretical, experimental and conceptual problems.djvu*

29/ Squires E. The Mystery of the Quantum World.djvu
 30/ Muga ed. - Time in quantum mechanics.djvu
 31/ Blohincev - Podstawowe zagadnienia mechaniki kwantowej 1966 (ru).djvu
 32/d' Espagnat B.- Conceptual foundations of quantum mechanics.djvu
 33/ The Quantum Revolution A Historical Perspective.pdf

 34/ Menskij M.B. - Człowiek i świat kwantowy ru.djvu
 35/ Bell's theorem.pdf
 36/ Marburger J.- Constructing reality quantum theory and particle.pdf
 37/ Omnes R.- Quantum philosophy.pdf
 38/ 6_optyka_kwantowa.doc
 39/ Światło a fizyka kwantowa.pdf
 40/ Beynam Laurence M. - Fizyka kwantowa i zjawiska paranormalne.doc
 41/ Boska cząstka - Leon Lederman - o mechanice kwantowej i nie tylko.txt
 42/ Consistency of Quantum Descriptions of Phase.pdf
 43/ Derkacz - Zaawansowana mechanika kwantowa- Wstęp do przestrzeni Hilberta.pdf
 44/ Dusza i fizyka kwantowa.doc
 45/ Fizyka kwantowa.pdf
 46/ Fizyka Ping Ponga.pdf
 47/ Harry Potter i spaczona teoria fizyki kwantowej.doc
 48/ Heller Michał - Ostateczne wyjaśnienia wszechświata.pdf
 49/ Heller Michał - Czy fizyka jest nauką humanistyczną.pdf
 50/ Heller Michał - Początek jest wszędzie - nowa hipoteza pochodzenia Wszechświata.pdf
 51/ INFORMATYKA KWANTOWA.pdf
 52/ Komputery kwantowe - brudnopis notatek do wykładu.pdf
 53/ Kosmologia kwantowa- Michał Heller.pdf
 54/ Krauss Lawrence M. - Fizyka podróży międzygwiazdnych.rtf
 55/ Kwantowa teleportacja.pdf
 56/ Kwantowa teoria materii.pdf
 57/KWANTOWA TEORIA WZGLĘDNOŚCI.pdf
 58/ Laurence M. Benyam - Fizyka kwantowa i zjawiska paranormalne.pdf
 59/ Master Equation--S.Kryszewski.pdf
 60/ Mechanika Kwantowa, Kryszewski.pdf
 61/ QUANTUM OPTICS-S.Kryszewski.pdf
 62/ Teoria_kwantowa_nielokalnosc_i_homeopatia.pdf
 63/ Teoria-quantowa-nie gryzie_1.pdf
 65/ The phase operator in quantum information.pdf
 66/ The quantum description of optical phase.pdf

67/ Tom1.2 Wykad36-Mechanizm Widzenia(Feynmana Wykłady Z Fizyki).pdf
68/ Trinkaus - Tesla - The Lost Inventions (1988).pdf
69/ Unitary Phase Operator in Quantum Mechanics.pdf
70/ Wilson Robert Anton - Psychologia kwantowa(J).rtf
71/ Heller Michał - *Granice nauki*
72/ Heller Michał - *Filozofia kosmologii*
73/ Wilczek Frank - *Lekkość bytu*
74/ Richard Gott - *Kosmiczna pajęczyna. Tajemnicza struktura Wszechświata.*
75/ Carlo Rovelli - *Rzeczywistość*
76/ Govert Schilling - *Zmarszczki czasoprzestrzeni*
77/ Michio Kaku - *Wszechświaty równoległe*
78/ Sean Carroll - *Nowa perspektywa. Pochodzenie życia i świadomości Wszechświata*
79/ Richard Muller - *Teraz. Fizyka czasu.*
80/ Jim Al-Khalili - *Paradoks. 10 największych zagadek fizyki*
81/ Lawrence Krauss - *Wszechświat z niczego.*
82/ Sean Carroll - *Cząstka na końcu Wszechświata*
83/ Sean Carroll - *Stąd do wieczności i z powrotem. Poszukiwanie ostatecznej teorii czasu.*
84/ Brian Green - *Ukryta rzeczywistość. W poszukiwaniu wszechświatów równoległych.*
85/ R. Zubrin, R. Wagner - *Czas Marsa*
Pozycje wyróżnione kursywą pochodzą z abonamentu LEGIMI.
Z uwagi na wielką wagę Wyboru Pism prof. Michała Hellera zamieszczam jego **"Filozofię i wszechświat"** w całości poniżej.

<https://onedrive.live.com/View.aspx?resid=FC355A3F49B93EFB!5456&authkey=!AGSIM0-odr1zguQ> - "Filozofia i wszechświat" prof. M. Hellera (całość).

Strona internetowa Romualda Kurjańczyka
<http://hipoteza.kurjanczyk.pl/second/index/index.html>

Książki i inne źródła omówione na moich stronach.

<http://zbigkurzawa.eu/QUANT/literatura-2.html> - Filozofia Wschodu

<http://zbigkurzawa.eu/QUANT/literatura-1.html> - Filozofia kwantowa

<http://zbigkurzawa.eu/QUANT/literatura.html> - Teoria kwantów

Polecam także dwa moje eseje o sprawach ostatecznych.

http://zbigkurzawa.eu/GENEALOGIA/death_fil.html - **"Filozoficzne aspekty śmierci i przemijania"** - mój esej o tematyce śmierci. Tamże link do **"Fizjologicznych aspektów śmierci"**, który bazuje na osobistych doświadczeniach autora.

Wszystkie strony autora znajdują się w jego domenie <http://zbigkurzawa.eu/>

Pracę na tym e-bookiem rozpoczęto w czerwcu 2019 roku, z ukończono 31 grudnia 2019 r. Publikacja w sieci <http://zbigkurzawa.eu/e-books.html> z dniem 1 stycznia 2020 r.

W rzeczywistości materiały do tej pracy zacząłem tworzyć z chwilą założenia strony internetowej poświęconej filozofii kwantowej, czyli w czerwcu 2013 roku. Te 6 lat to był okres intensywnych przemyśleń i setek lektur. Tylko dzięki nim ta praca mogła przyjąć ostateczny kształt. Nie jest to jednak zamknięty tekst. Zakładam, że w razie ważnych odkryć i uwag nadsyłanych przez Czytelników, będę mógł wprowadzać poprawki i uzupełnienia. To zaleta publikacji internetowej w przeciwieństwie do tekstu wydrukowanego na papierze. Tak się stało z moim e-bookiem "Przygody Aleksandra w dzikiej Mandżurii", którego I wydanie ukazało się w marcu 2016, a uzupełnione i poprawione II wydanie w styczniu 2018.

http://zbigkurzawa.eu/GENEALOGIA/PRZYGODY%20ALEKSANDRA_final.pdf

Mój pradziad Aleksander był wielkim podróżnikiem ciekawym świata, choć podróżował nie dla przyjemności, a pod rygorem ekonomicznym zdobycia finansów dla swojej rodziny. Potrafił ciekawie opisać swoje przygody w Chinach, choć pewnie nie przypuszczał, że jego dziennik podróży zostanie upubliczniony po ponad stu latach. Sporą część jego genów pewnie i ja odziedziczyłem.

Rozwój filozofii kwantowej przyniesie w efekcie nowe podejście do innych nauk. Już obecnie można przewidywać powstanie ekonomii, socjologii czy medycyny kwantowej. Mamy już biologię kwantową, o której pisałem. Wszystko jest przed nami. Musimy tylko zrozumieć i zgłębić tajemnice świata kwantów.