

Czym jest świat, z czego jesteśmy zrobieni? Czyż może być bardziej pasjonujące pytanie? Jeśli nie damy się nabrać na płytkie odpowiedzi w rodzaju: świat składa się z materii, energii, atomów, kwarków czy też substancji duchowej, wejdziemy na niepewne obszary metafizyki. Z czego naprawdę składa się świat i czy w ogóle dać można odpowiedź na takie pytanie? Jeśli fizycy stwierdzą pewnego dnia: z całą pewnością z kwarków, coś nas powstrzyma przed pytaniem o naturę kwarków? Nawet najdoskonalsza teoria fizyczna pozostanie tylko opisem przyrody mówiącym, w jaki sposób z prostych założeń wyciągać złożone wnioski, nie powstrzymując nas bynajmniej przed dalszym pytaniem. Być może najuczciwszą odpowiedzią jest więc wepchnięcie palca w oko pytającemu, jak zrobił to pewien japoński mistrz Zen. W ten sposób nie tyle stwierdził, że nie wie, czego wiedzieć się nie da, lecz przede wszystkim sprowadził swojego rozmówcę w świat konkretów pokazując mu: właśnie z tego! Zejdźmy więc do konkretów i zapytajmy: na ile możliwe jest głębokie rozumienie natury świata?

Czytając szkolne podręczniki fizyki odczuwałem zawsze niedosyt. Nauczyłem się nazw takich jak masa, ładunek, siła – czym jednak naprawdę jest masa, ładunek i siła? Potrafimy posługiwać się tymi pojęciami, lecz jak głęboko je rozumiemy? Fizyka daleka jest na szczęście od wyjaśniania wszystkich tajemnic Wszechświata. Piszę „na szczęście”, gdyż dzięki temu zostało w zawodzie fizyka jeszcze trochę pewnej romantyki. Są na świecie takie ośrodki badawcze, w których nie tylko „dorzyna się” szczegóły, ale również w atmosferze radosnego uniesienia dyskutuje się namiętnie do późna w nocy nad obiecującymi pomysłami. Chociaż poprawna „ogólna teoria wszystkiego” jeszcze nie istnieje, wiemy jednak już bardzo dużo, powstał cały szereg fascynujących teorii fizycznych pozwalających zrozumieć naturę świata w znacznie głębszy sposób, niż to sobie zwykłe uświadamiamy.

Większość fizyków, idąc w ślady starożytnych Greków, wierzy w zmodyfi-

Włodzisław
Duch



I NAGRODA
W KONKURSIE
„ŚLADAMI
INFELDA”

man pisze, że w tym równaniu zawarte są takie zjawiska jak zachód słońca i rechotanie żab!

Chociaż sprowadzenie biologii, a nawet całej chemii do fizyki może na zawsze pozostać jedynie marzeniem redukcjonistów – chemicy nadal posługują się pojęciami specyficznymi dla swojej dziedziny, które niełatwo jest zastąpić pojęciami fizyki – redukcjonizm odniósł niewątpliwie wiele sukcesów. Nic więc dziwnego, że gdy w 1963 roku Gell-Mann i Zweig dostrzegli zadziwiające regularności w własnościach znanych wówczas cząstek elementarnych, wysunęli hipotezę istnienia składników tych czą-

**Z
czego
zrobiony
jest
świat**

ści jak ładunek, spin i takie nowe cechy jak „powab” czy „dziwność”. Czym są jednak te własności? Teoria nie odpowiada na tego rodzaju pytania. Nauka zaczęła się wyjaśniać zachowanie ponad stu cząstek przez wprowadzenie kilkunastu innych o jeszcze bardziej tajemniczych własnościach. Trudności w doświadczalnym odkryciu kwarków sprawiły, że uznano je za „uwięzione” w cząstkach na zawsze zamykając tym samym drogę do dalszych pytań. Jeśli kwarki istnieć mogą tylko jako składniki innych cząstek, ich istnienie pozostać musi zawsze w sferze hipotez dowodzonych w pośredni sposób. Dodatkowym powodem do niezadowolienia z takiej sytuacji jak

czytając szkolne podręczniki fizyki odczuwałem zawsze niedosyt. Nauczyłem się nazw takich jak masa, ładunek, siła – czym jednak naprawdę jest masa, ładunek i siła? Potrafimy posługiwać się tymi pojęciami, lecz jak głęboko je rozumiemy? Fizyka daleka jest na szczęście od wyjaśniania wszystkich tajemnic Wszechświata. Piszę „na szczęście”, gdyż dzięki temu zostało w zawodzie fizyka jeszcze trochę pewnej romantyki. Są na świecie takie ośrodki badawcze, w których nie tylko „dorzyna się” szczegóły, ale również w atmosferze radosnego uniesienia dyskutuje się namiętnie do późna w nocy nad obiecującymi pomysłami. Chociaż poprawna „ogólna teoria wszystkiego” jeszcze nie istnieje, wiemy jednak już bardzo dużo, powstał cały szereg fascynujących teorii fizycznych pozwalających zrozumieć naturę świata w znacznie głębszy sposób, niż to sobie zwykłe uświadamiamy.

Większość fizyków, idąc w ślady starożytnych Greków, wierzy w zmodyfikowaną wersję atomizmu, czyli w istnienie „podstawowych cegiełek” materii. Cegielki te identyfikowano pierwotnie z atomami, później z elektronami i protonami, a obecnie uważa się je za kwarki i gluony. Wnikając coraz głębiej w strukturę materii fizycy stosowali przy tym liczącą sobie ponad dwa tysiące lat ideę Demokryta: Jeśli nie rozumiesz, czemu badany obiekt ma takie a nie inne własności, rozłóż go na części i spróbuj z ich zachowania wyprowadzić własności całości. Wiara w poprawność takiego postępowania nazywa się redukcjonizmem. Zjawiska należące do jednego poziomu uświatuje się zrozumieć w oparciu o poziom głębszy, np. zjawiska chemiczne dają się wyjaśnić w oparciu o mechanikę kwantową, opisującą zachowanie się elektronów w atomach i cząsteczkach. Biologię uświatuje się interpretować w oparciu o chemię, redukcja psychologii i nauk społecznych do biologii jest już znacznie bardziej dyskusyjna. Podstawowe równanie mechaniki kwantowej, zwane od nazwiska swojego odkrywcę równaniem Schrödingera, opisuje więc znaczną część fizyki, całą chemię, być może również biologię. W swoich wykładach wstępnych dla studentów pierwszych lat słynny fizyk Richard Feyn-

man pisze, że w tym równaniu zawarte są takie zjawiska jak zachód słońca i rechotanie żab!

Chociaż sprowadzenie biologii, a nawet całej chemii do fizyki może na zawsze pozostać jedynie marzeniem redukcjonistów – chemicy nadal posługują się pojęciami specyficznymi dla swojej dziedziny, które niełatwo jest zastąpić pojęciami fizyki – redukcjonizm odniósł niewątpliwie wiele sukcesów. Nic więc dziwnego, że gdy w 1963 roku Gell-Mann i Zweig dostrzegli zadziwiające regularności w własnościach znanych wówczas cząstek elementarnych, wysunęli hipotezę istnienia składników tych cząstek, dodając w ten sposób nowy poziom budowy materii. Postulując istnienie trzech kwarków udało im się wyjaśnić, dlaczego obserwuje się cząstki tylko o pewnych określonych liczbach kwantowych (takich jak ładunek, spin, hiperładunek, izospin, dziwność itp.; wyrażone w pewnych jednostkach wielkości te przyjmują tylko wartości całkowite lub półowkowe). W oparciu o tę hipotezę przewidziano również własności kilku cząstek jeszcze wówczas nieznanych. Eksperymenty potwierdziły słuszność tych przewidywań.

Sukcesy modelu kwarków są niezaprzeczalne i trudno sobie obecnie wyobrazić współczesną teorię cząstek elementarnych bez kwarków. Potężne akceleratory dostarczały jednak coraz nowszych danych doświadczalnych, a nowo odkryte cząstki nie dawały się już tak łatwo z kwarków budować. W tej sytuacji do trzech zapostulowanych początkowo subcząstek dodano trzy następne, a potem uznano, że każdy z sześciu kwarków występuje w trzech odmianach (umownie nazwano je trzema „kolorami” kwarków), co dało w sumie 18 różnych kwarków. Do tego dołączyło 8 gluonów, cząstek „sklejających” kwarki ze sobą („glue” oznacza po angielsku klej). Matematycznym sformułowaniem teorii kwarków i gluonów jest

Z czego zrobiony jest świat ?

WSZECHŚWIAT
PRZYPOMINA
BARDZIEJ ŻYWY
ORGANIZM NIŻ
MARTWY MECHANIZM
ZEGAROWY
POTRZEBUJĄCY
ZEGARMISTRZA

teoria zwana chromodynamiką kwantową. Nie obejmuje ona ośmiu cząstek należących do tzw. rodziny leptonów, wśród których jest elektron, foton i neutrino.

Czy kwarki, gluony i leptony to podstawowe tworzywo świata? Pomimo wielkich wysiłków nigdy nie udało się zaobserwować swobodnego kwarku. Co więcej, teoria wymaga, by kwarki były cząstkami punktowymi, bez żadnej geometrycznej rozciągłości, a przy tym powinny posiadać stosunkowo dużą masę i mieć takie własno-

ci jak ładunek, spin i takie nowe cechy jak „powab” czy „dziwność”. Czym są jednak te własności? Teoria nie odpowiada na tego rodzaju pytania. Nauczyliśmy się wyjaśniać zachowanie ponad stu cząstek przez wprowadzenie kilkunastu innych o jeszcze bardziej tajemniczych własnościach. Trudności w doświadczalnym odkryciu kwarków sprawiły, że uznano je za „uwięzione” w cząstkach na zawsze, zamykając tym samym drogę do dalszych pytań. Jeśli kwarki istnieć mogą tylko jako składniki innych cząstek, ich istnienie pozostać musi zawsze w sferze hipotez dowodzonych w pośredni sposób. Dodatkowym powodem do niezadowolenia z takiej sytuacji jako ostatecznego, najbardziej podstawowego opisu przyrody przez fizykę, jest brak ambicji chromodynamiki kwantowej, by wyjaśnić liczbowe wartości takich stałych jak ładunek, masa czy wielkość momentu magnetycznego kwarków. Uznaje się je po prostu za stałe fundamentalne, nie wymagające dalszego wyjaśniania. Podobnie pytanie, dlaczego prawa przyrody są właśnie takie, jakie są, nie ma w ramach tej teorii żadnego sensu.

Czy można się spodziewać po fizyce czegoś więcej niż teorii redukcjonistycznych, takich jak chromodynamika kwantowa? Wielu fizyków sądzi, że tak, że przyroda daje się zrozumieć w głębszy sposób. **Jedną z najciekawszych teorii konkurencyjnych w stosunku do teorii kwarków jest teoria „zapętlenia”.** Jej angielska nazwa, „bootstrap”, dosłownie oznacza ucho z tyłu cholewy przydatne przy wciąganiu wysokich butów; próba podniesienia się do góry ciągnąc się samemu za cholewy (udało się to dotychczas tylko słynnemu baronowi Münchhausenowi) może być pewną analogią do wysuniętej przez Geoffreya Chew, fizyka z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley, hipotezy zapętlenia.

CIĄG DALSZY NA STR. 10

Z czego zrobiony jest świat ?

Cząstki elementarne uczestniczą w procesach nieustannych przemian. Prawdopodobieństwa przemiany dowolnej cząstki w wyniku różnych reakcji dają się zebrać razem w postaci tablicy liczb nazywanej macierzą S. Macierz ta musi spełniać trzy bardzo ogólne matematyczne warunki, związane z naszymi metodami obserwacji i pomiaru, np. z tym, że skutki następują zawsze po przyczynie lub, że wyniki obserwacji nie powinny zależeć od tego czy pomiary wykonujemy w czwartek czy w niedzielę. Trudności matematyczne nie pozwoliły jednak na opracowanie modelu, w którym

ma nic fundamentalnego, bo wszystko jest rezultatem samouzgodnienia całości, czyli wzajemnego uzgodnienia części ze sobą nawzajem oraz ich własnego uzgodnienia wewnętrznego. Nie tylko nie ma fundamentalnych cegiełek, lecz w ogóle nie ma nic fundamentalnego: ani stałych, ani równań, ani praw przyrody. Wszechświat przypomina bardziej żywy organizm – którego nie można zrozumieć jako sumy oderwanych części – niż martwy mechanizm zegarowy potrzebujący zegarmistrza. Nie potrzeba boskiego prawodawcy, który narzucać musi swoje prawa na martwą materię, jak

Ten wpływ nie jest wynikiem przesłania jakiegoś sygnału, lecz raczej wyrazem jedności świata. Mechanika kwantowa opisuje to zjawisko w sposób zupełnie zgodny z wynikami doświadczeń.

Świat w swojej fundamentalnej naturze, widziany przez pryzmat teorii kwantowych, jawi się więc jako jedność rozpadająca się na wielość tylko w wyniku pewnych uproszczeń, zaniechania pewnych korelacji. Hipoteza zapętlenia wymaga jednak jeszcze czegoś więcej: na poziomie cząstek elementarnych każda cząstka „składa

lat temu udało się pokazać, w jaki sposób zachowanie się tych liczb kwantowych wynika bezpośrednio z warunku samouzgodnienia macierzy S, są więc nadzieje na powtórzenie osiągnięć modelu kwarków bez wprowadzania kwarków! Liczby kwantowe takie jak kolor znajdują przy tym swoje wyjaśnienie jako wynik ogólnych własności macierzy S, a więc przestają już być tajemniczymi cechami cząstek mikroświata.

Jeśli hipoteza zapętlenia jest słuszną nie tylko w fizyce cząstek elementarnych – jak przewiduje to Chew, jej główny twórca – powstaje pytanie

KONKURS „ŚLADAMI INFELDA” – ROZSTRZYGNIĘTY

Jury w składzie: red. Maciej Ilowiecki – przewodniczący, Antoni Dragan (Rada Naczelna ZSP), dr inż. Lesław Hofman (MNSZWIT), red. Bożena Kastory, dr Jerzy Kubin (PAN) oraz Aleksander Kwaśniewski i Waldemar Siwiński z ramienia redakcji ITD dokonało rozstrzygnięcia konkursu „Śladami Infelda”.

I NAGRODĘ (w wysokości 15 tys. zł) otrzymał dr Włodzisław Duch, godło „Uśmiechnięta omega” z Instytutu Fizyki UMK, za pracę „Z czego zrobiony jest świat?”

II NAGRODĘ (w wys. 10 tys. zł) otrzymał Wojciech Grzelak, godło „Radagast”, student Wydziału Filologicznego Uniwersytetu Wrocławskiego, za pracę pt. „Wokół koncepcji wspólnego języka”.

III NAGRODĘ (7 tys. zł) otrzymała mgr Wanda Potocka, godło „MAK” z Filii UW w Białymostku, za pracę pt. „Nie zawsze milczenie jest złotem”.

Wyróżnienia po 4 tys. zł każde otrzymali:

mgr inż. Grzegorz Pakuła, godło „Profil”, asystent w Instytucie Maszyn i Urządzeń Energetycznych Politechniki Śląskiej, za pracę pt. „Z komputerem na wodę”,

dr Stanisław Sławomir Nicieja, godło „Światowid Strzegomski”, adiunkt w Instytucie Historii WSP w Opolu, za zestaw prac popularyzujących sylwetki znanych uczonych,

mgr Zbigniew Sołtys, godło „ORTHANK” z Akademii Medycznej w Krakowie, za pracę pt. „Nowy obraz człowieka”,

Adam Pawlak, godło „Apeiron” z Politechniki Gdańskiej, za pracę pt. „Na skrzyżowaniu dwóch światów”,

Tomasz Siemieński, godło „TTTT” z Instytutu Filologii Polskiej UW, za pracę pt. „Homo Loquens”,

lek med. Henryk Dudek, godło „TEHEWA” z Instytutu Kardiologii w Warszawie, za pracę pt. „Jak pracuje serce”,

mgr Tomasz Czeppe, godło „MESCAT” z Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN w Krakowie, za pracę pt. „Pasja badawcza – ESCA i Nagroda Nobla”,

dr Jerzy Ryńca, godło „Izyda” z Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR w Warszawie, za pracę pt. „Człowiek a Wszechświat”,

doc dr hab. Czesław S. Nosal, godło „Metaforyk”, wicedyrektor ds. naukowych Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej, za pracę pt. „Czy znasz swój typ intelektu”,

dr inż. Edward Rokaszewski z Politechniki Rzeszowskiej oraz Romuald Rokaszewski z Wrocławia, godło „EN-NE”, za wspólną pracę pt. „System filozoficzny Dogonów – sprzężenie zwrotne”.

Ponadto przyznane zostały trzy nagrody specjalne:

NAGRODĘ ZRZESZENIA STUDENTÓW POLSKICH (10 tys. zł) otrzymał Piotr Horodyski, godło „Korczak”, student Wydziału Inżynierii Sanitarnej i Wodnej Politechniki Krakowskiej, przewodniczący Koła Naukowego Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków, za pracę pt. „Altera pars”.

NAGRODĘ MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI (10 tys. zł) otrzymał mgr Sławomir Wereniński, godło „Darwin”, asystent w Zakładzie Matematyki WSI w Radomiu, za pracę pt. „O powstawaniu gatunków w świecie liczb”,

NAGRODĘ POLSKIEJ AKADEMII NAUK (10 tys. zł) otrzymała mgr Grażyna Rejer, godło „MARIA” z Instytutu Pedagogiki UAM w Poznaniu, za pracę pt. „Człowiek z labiryntu”.

W sumie na konkurs napłynęły 52 prace nadesłane przez 49 autorów.

Jury z zadowoleniem stwierdziło wysoki poziom większości prac, świadczący zarówno o dużej wiedzy merytorycznej autorów, jak i o wyraźnych talentach w zakresie popularyzacji nauki. Wszystkie prace nagrodzone i wyróżnione będą sukcesywnie drukowane, za oddzielnym honorarium, w ITD lub w „Problemach” (w przypadku prac o większej objętości i wyższym stopniu trudności). Jury widzi potrzebę organizowania takiego konkursu w przyszłości.

Wszyscy laureaci konkursu oraz autorzy prac zakwalifikowanych do druku zostaną w marcu zaproszeni listownie na spotkanie do redakcji ITD, podczas którego nastąpi wręczenie nagród oraz omówienie warunków przyszłej współpracy.

tek med. **Henryk Dudek**, godło „TEHEWA” z Instytutu Kardiologii w Warszawie, za pracę pt. „Jak pracuje serce”;
mgr Tomasz Czeppe, godło „MESCAT” z Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN w Krakowie, za pracę pt. „Pasja badawcza – ESCA i Nagroda Nobla”;
dr Jerzy Ryńca, godło „Izyda” z Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR w Warszawie, za pracę pt. „Człowiek a Wszechświat”;

nym honorarium, w ITD lub w „Problemach” (w przypadku prac o większej objętości i wyższym stopniu trudności). Jury widzi potrzebę organizowania takiego konkursu w przyszłości.

Wszyscy laureaci konkursu oraz autorzy prac zakwalifikowanych do druku zostaną w marcu zaproszeni listownie na spotkanie do redakcji ITD, podczas którego nastąpi wręczenie nagród oraz omówienie warunków przyszłej współpracy.

Cząstki elementarne uczestniczą w procesach nieustannych przemian. Prawdopodobieństwa przemiany dowolnej cząstki w wyniku różnych reakcji dają się zebrać razem w postaci tablicy liczb nazywanej macierzą S. Macierz ta musi spełniać trzy bardzo ogólne matematyczne warunki, związane z naszymi metodami obserwacji i pomiaru, np. z tym, że skutki następują zawsze po przyczynie lub, że wyniki obserwacji nie powinny zależeć od tego czy pomiary wykonujemy w czwartek czy w niedzielę. Trudności matematyczne nie pozwoliły jednak na opracowanie modelu, w którym wszystkie trzy warunki zostałyby poprawnie uwzględnione. Otrzymano jednak szereg interesujących wyników przybliżonych, na podstawie których wysunięta została hipoteza zapętlenia. Zgodnie z tą hipotezą uwzględnienie wszystkich trzech warunków całkowicie powinno określić strukturę macierzy S, a przez to określić własności wszystkich cząstek jednocześnie. Własności cząstek elementarnych wynikałyby więc z bardzo ogólnych założeń dotyczących sposobu dokonywania obserwacji. W tym ujęciu wszystkie cząstki są ze sobą nierozdzielnie związane; panuje całkowita „demokracja”, gdyż każda część jest równie ważna i potrzebna do uzgodnienia całości macierzy S, tak by spełniała ona ogólne założenia. Własności części wynikają więc z własności całości, a własności całości z własności części – kura znosi jajko, z którego potem sama się wykluwa. Zaiste dziwna to pętla!

Zgodnie z filozofią zapętlenia nie można zrozumieć przyrody rozkładając ją na fundamentalne cegiełki – nie

ma nic fundamentalnego, bo wszystko jest rezultatem samouzgodnienia całości, czyli wzajemnego uzgodnienia części ze sobą nawzajem oraz ich własnego uzgodnienia wewnętrznie. Nie tylko nie ma fundamentalnych cegiełek, lecz w ogóle nie ma nic fundamentalnego: ani stałych, ani równań, ani praw przyrody. Wszechświat przypomina bardziej żywy organizm – którego nie można zrozumieć jako sumy oderwanych części – niż martwy mechanizm zegarowy potrzebujący zegarmistrza. Nie potrzeba boskiego prowadzący, który narzucać musi swoje prawa na martwą materię, jak zakładał to Newton; prawa już są zawarte w samej strukturze jej istnienia. Z samego faktu istnienia jako części pewnej całości wynikają związki pomiędzy tymi częściami. Związki te nazywamy prawami przyrody. Fakt, że własności cząstek elementarnych określone są przez warunki związane ze sposobem obserwacji oznacza, że podstawowe struktury materialnego świata określone są przez sposób, w jaki możemy na ten świat patrzeć. Bardzo dobrze wyraził to znakomity fizyk i filozof, C. F. von Weizsäcker: „*Nauka jest w istocie postrzeganiem postaci, a to widzenie postaci ma naturę twórczego aktu; tworzy się postać postrzegając ją, postrzega się – tworząc ją*”.

Zgodnie z mechaniką kwantową świat stanowi nierozdzielną całość. Podzielenie tej całości na części jest zawsze przybliżeniem, chociaż często bardzo dobrze spełnionym. Holistyczny charakter przyrody potwierdziły wykonane w ciągu ostatnich lat piękne doświadczenia: dwie części całości (w doświadczeniu były to dwa fotony emitowane jednocześnie przez ten sam atom) nawet po rozdzieleniu na dużą odległość pozostają z sobą w pewien subtelny sposób związane i to, co robimy z jedną z tych części, ma natychmiastowy wpływ na pozostałą.

Ten wpływ nie jest wynikiem przestania jakiegoś sygnału, lecz raczej wyrazem jedności świata. Mechanika kwantowa opisuje to zjawisko w sposób zupełnie zgodny z wynikami doświadczeń.

Świat w swojej fundamentalnej naturze, widziany przez pryzmat teorii kwantowych, jawi się więc jako jedność rozpadająca się na wielość tylko w wyniku pewnych uproszczeń, zaniechania pewnych korelacji. Hipoteza zapętlenia wymaga jednak jeszcze czegoś więcej: na poziomie cząstek elementarnych każda cząstka „składa się” z wszystkich innych i sama jest w każdej z nich zawarta! Nie należy tego jednak rozumieć w dosłownym, statycznym sensie. W chińskiej filozofii buddyjskiej szkoły Awatamsaka znajdujemy bardzo dobrą analogię do tego procesu zapętlenia. Jak pisze Sir Charles Eliot: „*Podobno w niebie Indry jest sieć z pereł tak utkanych, że jeśli spojrzysz w jedną z nich, zobaczysz w niej odbicie wszystkich innych, a ta jedna jest też we wszystkich pozostałych odbita. W ten sam sposób każda rzecz na świecie nie jest tylko sobą, lecz włącza w swoje istnienie wszystkie inne rzeczy i w rzeczywistości jest wszystkim innym*”. Okazuje się, że nawet tak radykalnie odmienna idea jak zapętlenie ma swój precedens w historii myśli ludzkiej. Nihil sub sole novi, czyli nic nowego pod Słońcem.

A co z kwarkami? Czyżby okazały się niepotrzebne? Hipoteza kwarków w dalszym ciągu jest bardzo użyteczna we wszelkich analizach procesów zachodzących w świecie cząstek elementarnych, chociaż same kwarki jako obiekty fizyczne mogą w ogóle nie istnieć! Skoro swobodnych kwarków nie możemy obserwować, o ich istnieniu świadczyć może tylko zachowanie pewnych liczb kwantowych w czasie reakcji cząstek elementarnych. Kilka

lat temu udało się pokazać, w jaki sposób zachowanie się tych liczb kwantowych wynika bezpośrednio z warunku samouzgodnienia macierzy S, są więc nadzieje na powtórzenie osiągnięć modelu kwarków bez wprowadzania kwarków! Liczby kwantowe takie jak kolor znajdują przy tym swoje wyjaśnienie jako wynik ogólnych własności macierzy S, a więc przestają już być tajemniczymi cechami cząstek mikroświata.

Jeśli hipoteza zapętlenia jest słuszną nie tylko w fizyce cząstek elementarnych – jak przewiduje to Chew, jej główny twórca – powstawać będą nowe teorie, obejmujące coraz szerszy zakres zjawisk, w których pojęcia uznawane poprzednio za oczywiste wyprowadzać się będzie z postulatu ogólnego samouzgodnienia wewnętrznej spójności całej teorii. Nawet takie podstawowe dla naszego sposobu rozumienia świata pojęcia jak czasoprzestrzeń dadzą się być może w końcu z tego postulatu wyprowadzić. Chew pisze nawet więcej: „*Doprowadzona do swojego logicznego końca hipoteza zapętlenia utrzymuje, że do samouzgodnienia całości konieczne jest istnienie świadomości wraz z wszystkimi innymi aspektami natury*”.

Jest to program niezwykle śmiały i wypada mu tylko życzyć powodzenia. Być może uda się nam, w bliżej nieokreślonej przyszłości, sprowadzić całe nasze rozumienie świata do jednego, bardzo oczywistego postulatu. Jeśli ktoś mimo to zapyta: czym jest to Jedno? Co wówczas będzie można odpowiedzieć? „*Dziesięć tysięcy rzeczy powraca do Jednej, dokąd ta Jedna powraca?*” – zapytał się dawno temu uczeń swojego nauczyciela, Żen. Nic nie mówiąc nauczyciel wsadził mu palec w oko.

Włodzisław Duch