

Chcemy uprzedzić, że dobrze wiemy, iż

- NIE OPLACA SIĘ zdobywanie wiedzy o tym, jak jest zbudowany Wszechświat,
- NIE OPLACA SIĘ poznawanie praw rządzących materią i energią,
- NIE OPLACA SIĘ zgłębianie przeróżnych teorii najrozmaitszych przestrzeni,
- NIE OPLACA SIĘ znajomość własności liczb, funkcji czy figur,
- NIE OPLACA SIĘ umiejętność rozwiązywania zadań czy badania zjawisk,
- NIE OPLACA SIĘ wiedza o dokonaniach wielu pokoleń uczonych,
- NIE OPLACA SIĘ zainteresowanie problemami i osiągnięciami współczesnych nauk podstawowych,
- NIE OPLACA SIĘ uprawianie tych nauk.

Wiemy jednak też, że człowiek, zredukowany do tego, co się oplaca, jest czymś znacznie mniejszym od tego, kogo tradycyjnie człowiekiem nazywano.

Dlatego zachęcamy do lektury rozpoczynającego się właśnie piętnastego rocznika naszego pisma

DELTA



Czy warto szukać życia i cywilizacji pozaziemskich?

Prof. dr Konrad RUDNICKI

Istnienie istot żywych, a tym bardziej istnienie cywilizacji poza Ziemią, jest fantazją. Jest to ustalona opinia większości naukowców i z tym zdaniem należy się całkowicie zgodzić, pamiętając zarazem, że fantazja jest podstawowym czynnikiem postępu nauki, pod warunkiem wszakże, aby była to fantazja twórcza, oparta o prawidłowe, logiczne myślenie i podbudowana faktami, choćby interpretacja tych faktów była jeszcze całkowicie niepewna. Zapewne nie warto tu wspominać fantazji starożytnych. Snuli sobie oni takie fantastyczne rozważania o istnieniu atomów, o kulistym kształcie Ziemi, albo o czterech podstawowych stanach skupienia materii, a mianowicie ciałach stałych, ciekłych, lotnych i o plazmie (wówczas nazywało się to czterema żywiołami: ziemią, wodą, powietrzem i ogniem), z których to stanów składa się wszystko, co istnieje. Ale to było dawno i nie warto dziś o tym wspominać. Natomiast przypomnijmy sobie nowsze pomysły Kopernika, „sarmackiego błazna”, jak go nazwał pewien, skądinąd wybitny, współczesny mu myśliciel, o ruchu Ziemi wokół Słońca, czy też matematyczne dziewiętnastowieczne fantazje o przestrzeniach, w których przez dany punkt nie da się przeprowadzić ani jednej prostej równoległej do prostej danej. Te akurat fantazje, jak dobrze wiadomo, sprawdziły się w taki czy inny sposób w naturze. Istnieją też fantazje naukowe, o których do dziś nie wiemy, czy nie tkwiła w nich jakaś drobina prawdy. Tak na przykład Galileusz w słynnym *Dialogu o dwu systemach świata* pisał, że Ziemia dlatego przyciąga, że jest w jej wnętrzu dużo magnesów. Można powiedzieć, że przecież wiemy, iż grawitacja to inna siła niż magnetyzm. Ale właśnie, czy to wiemy na pewno?

Redaguje dr hab. Andrzej HENNEL

NOBEL ZA ODKRYCIE WYSOKOTEMPERATUROWYCH NADPRZEWODNIKÓW

14 października 1987 ogłoszono w Sztokholmie, że tegoroczną nagrodę Nobla z fizyki otrzymują J.G. Bednorz i K.A. Müller – odkrywcy nowego rodzaju nadprzewodników. Społeczność fizyków oczekiwała wprawdzie przyznania nagrody Nobla za znalezienie wysokotemperaturowego nadprzewodnictwa, jednakże sugerowano, że nastąpi to za rok lub dwa, oraz wymieniano większą liczbę potencjalnych laureatów. Decyzja Królewskiej Akademii Nauk o szybkim nagrodzeniu Bednorza i Müllera wydaje się ze wszech miar słuszną. Przelamali oni bowiem ogromną barierę psychologiczną, kierując "usychające" poszukiwania nowych nadprzewodników w całkowicie dziewiczym i dla wielu zaskakującym kierunku materiałów ceramicznych. Dość powiedzieć, że wiele lat badań i poszukiwań wśród kolejnych metali i ich stopów doprowadziło w połowie lat siedemdziesiątych do rekordowo wysokiej temperatury (tzw. krytycznej) przejścia w stan nadprzewodzący równej 23,3 K dla stopu Nb₃Ge. Od tego czasu nie udało się pójść wyżej ani o ułamek stopnia. Tymczasem Bednorz i Müller w bardzo skromnym czterostronicowym komunikacie pod tytułem "Możliwe nadprzewodnictwo o wysokiej temperaturze krytycznej w układzie Ba-La-Cu-O" zamieszczonym w niezbyt popularnym niemieckim miesięczniku Zeitschrift für Physik umieszcili we wrześniu 1986 roku otrzymane wiosną tegoż roku rezultaty, które wstrząsnęły światem nauki i techniki. Osiągnęli oni temperaturę krytyczną "tylko" około 35 K, był to jednak dopiero początek lawiny. Setki fizyków zatrudnionych w dziesiątkach laboratoriów raptownie rozpoczęło badania własności ceramiki ogłaszając w telewizji i prasie codziennej coraz to nowe rekordowe wartości temperatury krytycznej. Jednakże wszyscy oni posuwają się w kierunku wskazanym przez Bednorza i Müllera. Dlatego też zaden z wielu chwilowych rekordzistów, nawet Chu z Texasu, który przekroczył niezwykle ważną z punktu widzenia zastosowań granicę 77 K (wrzenie ciekłego azotu), nie został uwzględniony przez przyznających nagrodę Nobla. Warto przy okazji zwrócić uwagę na jeszcze jeden aspekt zagadnienia. Otóż trzema kolejnymi nagrodami Nobla (1985, 86 i 87) została wyróżniona europejska fizyka ciała stałego, przy czym dwie ostatnie otrzymali fizycy z IBM Zurich. Jest to dowód słusznosci polityki naukowej prowadzonej przez ten koncern, a sprowadzającej się do pozostawienia najlepszemu naukowcom bardzo dużej swobody wyboru tematów badawczych. Po przyznaniu zeszłorocznej nagrody za mikroskop tunelowy jeden z pracowników National Bureau of Standards znajdującego się pod Waszyngtonem opublikował w "Physics Today" list, opisujący historię badań prowadzonych tam dziesięć lat wcześniej. Okazuje się, że grupa fizyków była bardzo bliska zbudowania mikroskopu tunelowego i dysponowała już pierwszymi obiecującymi wynikami, jednakże kierownictwo placówki nakazało im rezygnację z tego "nieinteresującego" tematu badawczego. Tak więc Nobla dostali inni...

Wielu fizyków usiłuje dziś stworzyć jednolitą, zunifikowaną teorię oddziaływań (między innymi grawitacyjnych i magnetycznych), a jeśli im się to uda, to może jeszcze będziemy cytować poglądy Galileusza na ziemską grawitację jako genialne.

Ponieważ jednak zupełnie nie uważam, że każdym zwariowanym pomysłem, nawet jeśli jest powzięty przez skądinąd znakomitego uczonego, warto się zajmować, przyjrzyjmy się faktom (względnie również brakowi faktów przeciwnych), na których można budować rozsądne fantazje o żywych i inteligentnych istotach we Wszechświecie, bo przecież nawet zacięci wrogowie poważnych rozmów na temat zielonych ludzików z kosmosu muszą przyznać, że nie sposób odrzucić wszystkich doniesień o kontaktach ludzi z kosmitami. Wiele spraw pozostaje tu niewyjaśnionych i nie daje się wytłumaczyć po prostu kłamstwem, aberracjami umysłowymi, sugestią ani hipnozą. Ale to domena dziennikarzy. My skoncentrujmy się tu na zagadnieniach naukowych:

1° Prawie nic nie wiemy o innych układach planetarnych, a to znaczy, że nie można wykluczyć istnienia planet o równie dobrych, jeśli nie lepszych, warunkach do powstania i rozwoju życia niż na Ziemi.

2° Skomplikowane związki organiczne są produkowane w warunkach ziemskich przez organizmy żywe. Mniej skomplikowane powstają również poza takimi organizmami — na przykład w laboratoriach chemicznych. Otóż w przestrzeniach międzygwiazdowych, a częściowo i międzygalaktycznych odkryto cząsteczki takich związków organicznych, które uważamy za związki bardziej skomplikowane, jak na przykład aldehydy i alkohole.

3° Okazało się, że zwykły pył międzygwiazdowy, którego skład chemiczny jest w ogóle nie znany, wykazuje widmo absorpcyjne oraz wywołuje polaryzację światła ściśle taką, jak rozpylone w próżni pewne typy wirusów.

4° Do niedawna sądzono, że istoty żywe muszą ginąć w przestrzeniach pozbawionych atmosfery choćby ze względu na duże ilości wszelkiego rodzaju promieniowań. Tymczasem okazało się, że niektóre żywe organizmy promieniowań się nie boją. Przy wymianie rdzeni w reaktorach atomowych znajdowano w nich żywe wirusy, których przez kilkanaście lat nie zabiła ani wysoka temperatura, ani intensywne napromieniowanie. Żywe mikroorganizmy znaleziono również na Księżycu w urządzeniu pozostawionym tam na dwa lata przez poprzednią ekspedycję. A więc zarodki istot żywych mogą się przedostawać przez przestrzeń kosmiczną i przy znalezieniu pomyślnych warunków rozwijać się, ewoluować ku wyższym formom żywym.

5° Znakomity astrofizyk Fred Hoyle zajął się statystyką zachorowań w czasie epidemii pewnych chorób. Można się było spodziewać, że jeśli choroba przenosi się z człowieka na człowieka, to większy procent chorych znajdzie się w gęsto zaludnionych aglomeracjach miejskich, mniejszy na wsi, a jeszcze mniejszy wśród luźno rozrzuconych siedlisk. Tymczasem statystyki w wielu przypadkach nie potwierdzają tego efektu. Jako jedno z wytłumaczeń tego dziwnego faktu można przyjąć, jeśli kto chce, że zarazki chorób dostają się w atmosferę ziemską z przestrzeni otaczającej i następnie opadają stopniowo i kolejno z tejsze atmosfery w obszary określone jej prądami. Wtedy procent zachorowań jest uzależniony od procentu osobników odpornych na daną chorobę.

6° Jesteśmy skłonni uważać, że większość zjawisk obserwowanych we Wszechświecie ma przyczyny „naturalne”. Planety poruszają się po orbitach uwarunkowanych grawitacją i bezwładnością. Gwiazdy ewoluują według praw przemian jądrowych i przenoszenia energii. Wybuchy supernowych dadzą się też wyjaśnić działaniem naturalnych czynników. Prof. Halton C. Arp przemawiając na konferencji „Kosmos” w Wenecji 8 maja 1987 r. przedstawił pewną fantazję dotyczącą mrówek. Otóż wyobraźmy sobie, że mrówki obserwują ofensywę wojsk postępującą przez las. Arp wybrał mrówki, gdyż są to istoty o rozmiarach (z dokładnością do kilku rzędów wielkości) podobnych do naszych i — podobnie jak ludzie — mają ograniczoną inteligencję. Otóż wyobraźmy sobie (tu tkwi fantazja!) mrówki posiadające pasję badawczą. Zaobserwowane w trakcie walk wybuchy pocisków artyleryjskich wyjaśniają one naukowo i ściśle: wewnątrz ładunku wskutek zapłonu i wybuchu powstaje ciśnienie rozrywające osłonę i rozrzucające odłamki według praw balistyki. Podobnie czysto naukowo można objaśnić ruch czołgów: obrót kół przenosi się na gąsienice według praw mechaniki. Wszystko da się właściwie sprowadzić do takich pojęć, jak masa,

Cząsteczki organiczne wykryte poza Ziemią

tlenek węgla	CO
rodnik metyladynowy	CH
rodnik cyjanowy	CN
monosiarcezek węgla	CS
cząsteczka węgla	C ₂
rodnik formylowy	HCO
cyjanowodor	HCN
izocyjanowodor	HNC
siarczek karbonylowy	OCS
rodnik etylenowy	C ₂ H
węgiel krzemu	SiC ₂
formaldehyd	H ₂ CO
tioformaldehyd	H ₂ CS
kwas izocyjanowy	HNCO
kwas izotiocyanowy	HNCS
rodnik cyanoetylenowy	C ₃ N
wodorek trójwęgla	C ₃ H
tlenek trójwęgla	C ₃ O
metan	CH ₄
metyloamina	CH ₃ NH
cyjanamid	NH ₂ CN
kwas mrówkowy	HCOOH
keten	H ₂ C ₂ O
cyanoacetylen	HC ₃ N
rodnik butadynowy	C ₄ H
alkohol metylowy	CH ₃ OH
cyjanek metylu	CH ₃ CN
formamid	NH ₂ CHO
metyloamina	CH ₃ NH ₂
metyloacetylen	CH ₃ CCH
merkaptan metylowy	CH ₃ SH
aldehid octowy	CH ₃ CHO
cyjanek winylu	H ₂ CCHCN
cyjanobutadien	HC ₃ N
mrówczan metylu	HCOOCH ₃
metylocyanoacetylen	CH ₃ CCCN
eter dwumetylowy	CH ₃ OCH ₃
alkohol etylowy	CH ₃ CH ₂ OH
cyjanek etylu	CH ₃ CH ₂ CN
cyanoheksatrien	HC ₇ N
metylotetradien	CH ₃ C ₄ H
cyanoooktetrien	HC ₉ N
cyanodekapentyn	HC ₁₁ N

ciśnienie, prędkość, przyspieszenie ... i niech kto spróbuje powiedzieć, że te wyjaśnienia byłyby błędne.

Jeszcze w roku 1977 Lem w słynnej dyskusji ze Szklowskim zauważył, że wybuch bomby atomowej na Ziemi obserwowany przez inteligentnego obserwatora z innej planety da się całkiem (słusznie i prawdziwie!) wytłumaczyć obiektywnymi prawami fizyki. Może więc spora część, może większość lub, jak chce Hoyle, prawie wszystkie zjawiska „naturalne” we Wszechświecie są powodowane świadomie przez inteligentne istoty. *Cały Wszechświat jest dla mnie wypełniony działaniem istot żywych i inteligentnych* powiedział Hoyle.

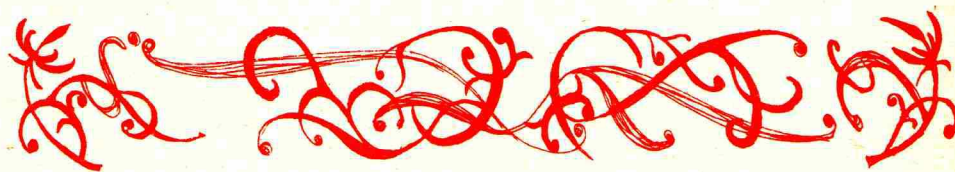
Można by takiemu myśleniu zarzucić, że wprawdzie mrówki mogłyby naukowo opisać wybuch pocisku czy ruch czołgu, że obserwator z innej planety mógłby prawidłowo opisać wybuch atomowy, ale nie mogliby oni (nie mogłyby one — wspomniane mrówki) nic powiedzieć o przyczynach powstania badanych obiektów i zjawisk. No właśnie! A czy my wiemy dziś, skąd się wziął Układ Planetarny Słońca z jego dziwnymi regularnościami (choćby z prawem Titiusa-Bodego!), czy jesteśmy pewni, że znamy procesy prowadzące do powstawania gwiazd, że znamy przyczyny wybuchów supernowych i że w ogóle wiemy coś o przyczynach istnienia Wszechświata?

Mówiąc o istotach inteligentnych wyobrażamy je sobie przeważnie jako podobne do nas. Podobne rozmiary, podobna przemiana materii, podobnie funkcjonujący mózg, podobna psychika z podobnymi emocjami. W ten sposób przedstawiając sobie istoty inteligentne wyprowadzono nawet tak zwaną zasadę antropoczną mającą rzekomo tłumaczyć głębszy sens powiązań człowieka z Wszechświatem. W samej rzeczy jednak inteligentne istoty mogą mieć zupełnie inną postać. Uważa się, że pień pszczeli (pień to taki termin pszczelarski, nie idzie tu o klocek drewna, z którego zrobiono ul, ale o pszczelą społeczność ten ul zamieszkującą) ma większą inteligencję niż suma inteligencji poszczególnych pszczoł do niego należących. A dlaczegożby istota żywa, inteligentna i mająca pasję poznawczą nie mogła się składać z drobnych ciałek (pojedynczych „pszczołek”) nie połączonych w jedno ciało? A co, jeśli taki „pień pszczeli” ma rozmiary układu planetarnego, galaktyki, gromady galaktyk, całego Wszechświata?

Jak te wszystkie sprawy złożyć w jedną zborną całość? Ja nie wiem i, o ile wiem, nikt z ludzi (jeszcze?) nie wie. Dlatego właśnie możemy snuć fantazje. Możemy też fantazjować, jak wejść w kontakt z innymi inteligentnymi istotami mieszkającymi poza Ziemią, lub — jeśli kto woli — o tym, że te istoty już nas dawno obserwują, a może i eksperymentują z nami. Fantazje mają tę przewagę nad teoriami naukowymi, że jeśli podlegają krytyce, to tylko literackiej.

Dlatego nie dziwmy się, że znajdują się chętni do poszukiwań cywilizacji we Wszechświecie, że powstają dobrze technicznie opracowane projekty takich poszukiwań oraz że znajdują się instytucje finansujące te przedsięwzięcia. Twórcza fantazja jest dźwignią postępu — również w nauce.

Oczywiście każdy, kto woli, może myśleć wprost przeciwnie, a więc, że inteligencja ludzka jest najwyższą inteligencją we Wszechświecie. Ale taki pogląd jest przecież też fantazją.



Czytelnicy piszą

Pan Roman Makaj z Lublina zauważył, że ekstremalną własność okręgu, a mianowicie fakt, że spośród wszystkich krzywych danej długości największe pole (na płaszczyźnie) ogranicza okrąg, można użyć do uzyskania pewnej figury o polu minimalnym. Wpisuje mianowicie w okrąg kwadrat i odbija łuki okręgu, na jakie dzielą okrąg wierzchołki kwadratu, względem najbliższych im boków. Uzyskuje w ten sposób stwierdzenie, że spośród krzywych o długości $a\pi\sqrt{2}$ przechodzących przez wierzchołki kwadratu o boku a najmniejsze pole ogranicza krzywa złożona, jak na rysunku, z łuków okręgu opisanego na tym kwadracie.

Mamy nadzieję, że Czytelnicy potrafią sami odtworzyć stosowny dowód.

