KS. JÓZEF TUREK

Studia Warmińskie
XXXIII (1996)

WSZECHŚWIAT WOBEC CZŁOWIEKA

Treść: — I. Przyrodnicze uwarunkowania życia. — II. Wyróżniona pozycja człowieka we Wszechświecie. — Uwagi końcowe. — Summary.

Pytanie o pozycję człowieka we Wszechświecie, jego rolę i odniesienia do otaczającej go rzeczywistości jest tak stare jak stary jest sam człowiek. Jest czymś oczywistym, że ludzie interesują się sobą, swym działaniem, zajmowaną pozycją w świecie i stosunkiem do swoich bliskich. Zainteresowania te przybierały na przestrzeni wieków bardzo różne formy i mają też różne źródła. Oprócz bowiem przyczyn czysto praktycznych przejawiających się w dążeniach do jak najlepszego wykorzystania istniejącego świata pojawiały się też racje bardziej teoretyczne. Sprowadzały się one zazwyczaj do potrzeby zaspokojenia zwykłej ciekawości poznawczej człowieka oraz konieczności odpowiedzi na podstawowe pytania o sens jego egzystencji, cele życia i sposoby ich realizacji.

Istotnie, spoglądając w pogodny, bezksiężycowy wieczór w roziskrzone gwiazdami niebo człowiek doznaje nie tylko zafascynowania pięknem i ogromem oglądanego Wszechświata, ale i nieodpartej ciekawości oraz chęci jego poznania i odnalezienia w nim swojej własnej pozycji.

Nie dziwi więc, że odpowiedzi na te pytania usiłowały udzielać zarówno istniejące religie, jak i pojawiające się systemy filozoficzne oraz powstające teorie naukowe. Podjęte w niniejszym artykule rozważania koncentrować się będą głównie na tym, co w kwestii pozycji człowieka we Wszechświecie ma do zaoferowania współczesna kosmologia. Rozważania te wydają się szczególnie interesujące i godne uwagi jeśli zważy się, że kosmologia ta zaproponowała nie tylko logicznie zwarty, ale i matematycznie piękny oraz empirycznie potwierdzony obraz dziejów Wszechświata. Chodzi tu o tzw. model standardowy będący niejako podsumowaniem i zwieńczeniem aktualnego stanu wiedzy kosmologicznej. Na ogólne ramy ekspansji Wszechświata „nakładana" jest współczesna wiedza fizyczna, co daje w efekcie interesujący scenariusz zachodzących w toku tej ekspansji przemian materii. Jeśli ponadto w zakres tego modelu zostanie włączona teoria ewolucji biologicznej, to otrzymuje się rozległy obraz dziejów Wszechświata zaczynających się Wielkim Wybuchem a kończących pojawieniem się człowieka.

Współczesna zatem kosmologia stała się szczególnie kompetentną dyscypliną naukową do udzielania odpowiedzi na postawione w temacie artykułu pytanie o pozycję człowieka we Wszechświecie. Należy jednak podkreślić, że kosmologia ta jest dyscypliną przyrodniczą, więc podstawowe treści proponowanych odpowiedzi nie będą przekraczać tej właśnie płaszczyzny poznawczej. Przejawiać się to będzie przede wszystkim w samym spojrzeniu na człowieka. Będzie to spojrzenie przez pryzmat fizyki, chemii i biochemii, co wcale nie oznacza, że jest to jedyny wymiar ludzkiej egzystencji. Po prostu kosmologia jako nauka przyrodnicza nie jest w stanie inaczej ujmować człowieka. Może zatem poczuć się zawiedziony ten, kto zasugerowany tematem artykułu oczekiwałby rozważań o charakterze czysto filozoficznym czy teologicznym. To jednak nie jest bezpośrednim celem pracy, gdyż wymagałoby znacznie szerszego niż tylko przyrodniczego spojrzenia zarówno na samego człowieka, jak i jego powiązania z całym Kosmosem. Nie oznacza to jednak, że w kontekście przeprowadzonych analiz kosmologicznych nie będą czynione pewne refleksje o wydźwięku filozoficznym, a nawet teologicznym. Podjęta bowiem tematem pracy problematyka nie tylko podprowadza, ale wprost prowokuje do tego rodzaju wypowiedzi. Zawsze jednak należy pamiętać, że wypowiedzi te przekraczając płaszczyznę przyrodniczą nie mogą być traktowane na równi z tezami kosmologicznymi. Nie przeszkadza to jednak, by mogły stanowić ich dopełnienie udzielając odpowiedzi na takie pytania, na które kosmologia nie jest w stanie kompetentnie zabierać głosu. Pozostaje więc wzajemne uzupełnianie się a nie wykluczanie tych różnych dziedzin poznawczych przy równoczesnym zachowaniu ich autonomii i niezależności.

Tak określona płaszczyzna rozważań wyznacza w konsekwencji wewnętrzną strukturę artykułu i tym samym sposób realizacji podjętych w temacie zadań. W punkcie pierwszym przedstawione zostaną przyrodnicze, a więc fizyko-chemiczne i kosmologiczne uwarunkowania życia. Uzyskane w toku tych analiz ustalenia posłużą z kolei za podstawę do określenia pozycji człowieka we Wszechświecie. Będą to głównie ustalenia o charakterze przyrodniczym, chociaż nie pozbawione pewnych odniesie natury filozoficzno-światopoglądowej.

I. PRZYRODNICZE UWARUNKOWANIA ŻYCIA

Zgodnie z przyjętą w wykładzie płaszczyzną rozważań prezentacja istniejących powiązań człowieka z dziejami Wszechświata dokonywać się będzie wyłącznie w perspektywie przyrodniczej. Takie spojrzenie na człowieka każe widzieć w nim organizm żywy charakteryzujący się zarówno cechami czysto biologicznymi, jak i tkwiącymi u ich podstaw własnościami fizyko-chemicznymi. To właśnie te posiadające bezpośrednie lub pośrednie odniesienia do dziejów Kosmosu posłużą jako główna podstawa do ustalenia powiązań człowieka z tymi dziejami i w konsekwencji do określenia jego pozycji we Wszechświecie.

Zadaniem więc dalszych rozważań będzie ukazanie podstawowych uwarunkowań życia, którego udziałem jest również człowiek i pokazanie, w jaki sposób uwarunkowania te zostały zrealizowane w rozwijającym się Wszechświecie. Jest bowiem rzeczą oczywistą, że jeśli życie w obserwowanej przez nas postaci

pojawiło się w aktualnym Wszechświecie, to musiały ku temu zostać spełnione nieraz bardzo rygorystyczne warunki. W przeciwnym bowiem razie nie pojawiłoby się ono, a więc nie byłoby również obserwatora, który mógłby stwierdzać realizację tych warunków. Rozważone zostaną więc kolejno fizyko-chemiczne i kosmologiczne uwarunkowania życia.

Życie organiczne, będące udziałem wszystkich ludzi, uważane jest za najwyższy szczebel ewolucji materii. Jest to życie oparte na związkach węgla, których współczesna chemia zna około jednego miliona. Najwyższym stopniem rozwoju tych związków są białka. Stąd mówi się, że białko stanowi materialne podłoże dla istnienia życia, chociaż związki niebiałkowe są tu również bardzo ważne. Analizując zatem własności tych związków oraz różne przejawy ich funkcjonowania można wskazać na podstawowe uwarunkowania fizyko-chemiczne zaistnienia i rozwoju życia we Wszechświecie.

Jest rzeczą oczywistą, że w pierwszym rzędzie pojawienie się życia na Ziemi warunkowane było obecnością pierwiastków chemicznych, a zwłaszcza tzw. pierwiastków biogennych takich, jak węgiel, tlen, wodór, azot, fosfor i siarka. One to tworzą istotne dla życia związki chemiczne, zarówno organiczne jak i nieorganiczne, które nie tylko stanowią integralne składniki strukturalne organizmów żywych, ale zapewniają samo funkcjonowanie tych organizmów między innymi poprzez różnorodne procesy metaboliczne.

Najważniejszym z nich jest węgiel. Wykazuje on szereg specyficznych własności nie spotykanych u innych pierwiastków, dzięki którym jest on w stanie tworzyć ogromną liczbę bardzo zróżnicowanych związków chemicznych. Żaden inny pierwiastek nie może równać się z nim pod tym względem. Bez przesady można więc powiedzieć, że fizyko-chemia życia jest fizyko-chemią związków węgla[1].

Związki jednak organiczne, jakkolwiek konieczne same z siebie nie wystarczają do najprostszego funkcjonowania organizmów żywych. Nieodzowna jest tu również woda w stanie płynnym, gazowa postać dwutlenku węgla, wolny tlen oraz śladowe ilości szeregu innych pierwiastków.

Najbardziej niezwykła z punktu widzenia życia jest wśród nich woda. W niej bowiem kumuluje się najwięcej cech stwarzających sprzyjające warunki do zaistnienia i funkcjonowania organizmów żywych. Chodzi tu głównie o takie jej cechy, jak: pojemność cieplną i przewodnictwo cieplne, dwukrotne „nienaturalne" rozszerzanie się w pobliżu temperatury zamarzania, ciepło zamarzania i ciepło parowania, specyficzne zdolności rozpuszczania, stała dielektryczna i siła jonizacji oraz wielka przeźroczystość. Jeśli ponadto uświadomi się, że woda stanowi mniej więcej 2/3 ogólnego ciężaru naszego ciała, a jej zawartość w poszczególnych tkankach waha się od 20% (w kościach) do 85% (komórki mózgu), to trzeba przyznać, że w zasadniczy sposób decyduje ona zarówno o tzw. „zewnętrznym" jak i „wewnętrznym" środowisku życia.

Niemniej ważną od wody substancją chemiczną warunkującą zaistnienie i funkcjonowanie życia w znanej nam postaci jest dwutlenek węgla. Spełnia on, podobnie

---

[1] Por. W. Kinastowski, Podstawy biologii współczesnej, Warszawa 1974, s. 224–225; C.A. Villee, Biologia, Warszawa 1976, s. 45–83; M. Ryszkiewicz, Matka Ziemia w przyjaznym Kosmosie. Gaja i zasada antropiczna w dziejach myśli przyrodniczej, Warszawa 1994, s. 325–326.

jak woda, podwójną rolę. Z jednej strony stanowi nieodłączny element strukturalny organizmów żywych moderując równocześnie prawie wszystkie ich procesy fizjologiczne. Z drugiej natomiast, jako zasadniczy składnik tzw. abiotycznego, „zewnętrznego" środowiska życia utrzymuje to środowisko w stanie sprzyjającym funkcjonowaniu organizmów żywych. Bez niego środowisko to utraciłoby wiele ze swoich korzystnych dla życia własności, co w konsekwencji musiałoby w sposób istotny odbić się na funkcjonowaniu, a więc i istnieniu organizmów żywych.

Chodzi tu o takie własności dwutlenku węgla jak stan lotny, znaczna rozpuszczalność, kwasowy charakter oraz wyraźna podatność na redukcję. Dzięki tym własnościom dwutlenek węgla nie tylko stanowi podstawowe źródło węgla dla procesów anabolitycznych ale również spełnia bardzo ważną funkcję neutralizującą dla końcowych produktów rozpadu substancji odżywczych. Zatem podobnie jak bez wody, tak i bez dwutlenku węgla nie można wyobrazić sobie funkcjonującego na cyklu węglowym życia[2].

Trzecią równie ważną substancją chemiczną warunkującą procesy życiowe jest wolny tlen. Dla przeważającej liczby organizmów stanowi on podstawowy czynnik uwalniający z substancji odżywczych konieczną dla aktywności życiowej organizmów energię. Wprawdzie znane są organizmy żywe, które obchodzą się bez tlenu, tzw. anaeroby, to jednak redukcje typu anaerobowego nie są zbyt skutecznym środkiem pozyskiwania energii. W żadnym przypadku nie można ich porównywać z procesami bezpośredniego utleniania. Zatem i wolny tlen stanowi na ogół nieodzowny warunek życia zapewniający organizmom najbardziej ekonomiczny i skuteczny sposób pozyskiwania koniecznej do aktywności życiowej energii. Po prostu z braku tlenu zdecydowana większość istniejących organizmów żywych z człowiekiem na czele musiałaby zginąć.

Wszystkie omówione dotychczas uwarunkowania życia akcentują najbardziej bezpośrednią, bo biochemiczną jego charakterystykę. Wyznaczają ją głównie podstawowe własności fizyko-chemiczne pierwiastków i innych substancji chemicznych tkwiących u jego podłoża. Z codziennego doświadczenia wiadomo jednak, że pierwiastki te i tworzone przez nie związki chemiczne, a w konsekwencji i samo życie podlegają z kolei dalszym uwarunkowaniom posiadającym już wyraźnie fizykalny wymiar.

Najważniejsze z nich to temperatura, ciśnienie, zagrożenie promieniowaniem kosmicznym i meteorytami oraz konieczność zapewnienia środków odżywczych[3]. Z warunków tych temperatura wydaje się być najważniejsza. Z fizyki wiadomo, że stanowi ona podstawowy parametr tzw. funkcji stanu charakteryzującej termodynamiczny stan układu. W odniesieniu do organizmów żywych znaczy to, że istnieje pewien przedział temperatur w granicach którego organizmy posiadają najbardziej sprzyjające warunki do swojego rozwoju. Z najprostszych obserwacji wiadomo, że z chwilą gdy temperatura przekracza granice tego przedziału, a więc staje się np. zbyt wysoka zniszczeniu ulegają nie tylko podstawowe struktury organizmów żywych, ale i substancje chemiczne stanowiące zasadniczy budulec tych organizmów. Chodzi tu głównie o białka, których denaturacja następuje już

[2] Por. M. Ryszkiewicz, jw., s. 312–322.
[3] Por. R. Tacquest, Życie na planetach, Warszawa 1965, s. 58.

w granicach około 100°C. Żadne więc ciało niebieskie, którego temperatura powierzchni przekracza tę wartość nie może być ostoją życia; nie spełnia bowiem podstawowych warunków jego zaistnienia. Niskie natomiast temperatury, w przeciwieństwie do wyższych, nie zawsze muszą prowadzić do całkowitego zniszczenia życia. Zawsze jednak prowadzą do znacznego osłabienia i spowolnienia jego procesów, tak że byłoby to raczej życie w zawieszeniu, bez zewnętrznych objawów i zdolności do rozmnażania.

Zatem występująca na Ziemi postać życia wymaga do swojego optymalnego funkcjonowania i rozwoju bardzo wąskiego przedziału temperatur mieszczącego się w granicach od –70° do +80°C i jest nadzwyczaj nieprawdopodobne by mogło się pojawiać i optymalnie funkcjonować w temperaturach innych.

Wymóg optymalności odnosi się również i do pozostałych czynników fizycznych warunkujących powstanie i rozwój życia. Zarówno bowiem brak odpowiedniego ciśnienia atmosferycznego, nieodpowiednie stężenia środowiska, brak koniecznej ochrony przed szkodliwą ingerencją czynników pozaziemskich, jak i pozbawienie środowiska możliwości odżywczych dla organizmów żywych uniemożliwiałoby faktycznie ich funkcjonowanie. W praktyce musiałoby to oznaczać bądź całkowitą niemożność pojawienia się życia we Wszechświecie, bądź też znaczne ograniczenie jego możliwości rozwojowych, lub nawet całkowite jego wyginięcie[4].

Takie są najbardziej elementarne, bezpośrednio wynikające z fizyko-chemicznych własności życia warunki jego zaistnienia i rozwoju we Wszechświecie. Wskazują one, że życie nie mogło pojawić się w dowolnym miejscu, lecz tylko tam, gdzie warunki te zostały spełnione. Dane obserwacyjne oraz analizy teoretyczne stwierdzają, że mogło to nastąpić tylko i wyłącznie na planetach. Dzięki temu, że są one zimnymi ciałami niebieskimi obiegającymi własne gwiazdy i korzystającymi z ich energii cieplnej, a także posiadającymi atmosferę, zbiorniki wodne i konsystentną materię stwarzają dogodne warunki do zaistnienia i rozwoju różnych form życia węglowego.

Szczególnie ważną w tym kontekście jawi się atmosfera. Jako powłoka gazowa otaczająca planety jest w stanie, dzięki bardzo wielu czynnikom względem niej zewnętrznych, nie tylko posiadać odpowiednie własności fizyczne i skład chemiczny potrzebny do istnienia życia, ale również zachować swoją stabilność. To dzięki tym własnościom atmosfera stanowi podstawowy zbiornik zarówno wolnego tlenu, jak i innych pierwiastków, czy związków chemicznych koniecznych do istnienia życia. To ona również pełni istotne funkcje ochronne, zabezpieczając przed nadmierną utratą ciepła, zbytnimi wahaniami temperatury, różnego rodzaju promieniowaniem dochodzącym z przestrzeni kosmicznej, meteorytami i szeregu jeszcze innymi czynnikami uniemożliwiającymi lub tylko zakłócającymi prawidłowy rozwój życia[5].

Aby jednak atmosfera pełniła tego rodzaju funkcje musiała najpierw powstać, przejść bardzo skomplikowane przeobrażenia i równocześnie być utrzymywana

---

[4] Por. J. G a d o m s k i, Powstanie kosmosu i jego życia, Warszawa 1963, s. 92–111; R. T a c q u e t, jw., s. 64–67.

[5] Szerzej na temat atmosfery i jej roli w stwarzaniu odpowiednich warunków do istnienia życia patrz np.: J.S. S z k o w s k i, Wszechświat, życie, myśl, Warszawa 1965, s. 197–200; H. von D i t f u r t h, Na początku był wodór, Warszawa 1976, s. 100–140.

wokół planety. Nie wchodząc w bliższe analizy dwóch pierwszych warunków należy podkreślić, że po to, aby atmosfera w ogóle mogła zachować stabilność konieczne jest współdziałanie bardzo wielu czynników. Ich matematycznym wyrazem jest stosunek tzw. prędkości kwadratowej charakteryzującej bezładny ruch termiczny cząsteczek gazu do tzw. drugiej prędkości kosmicznej pozwalającej na uwolnienie się cząsteczki z pola grawitacyjnego danego ciała niebieskiego. Okazuje się, że również i w tym względzie warunki są bardzo rygorystyczne, a decydującą rolę odgrywa tu masa planety oraz temperatura atmosfery[6].

O planetach spełniających te najbardziej podstawowe warunki do zaistnienia życia i jego rozwoju mówi się, że znajdują się w tzw. ekosferach czyli strefach życia gwiazd. Strefa taka lokuje się wokół każdej gwiazdy. Jej zasięg zależy od wielkości gwiazdy i jej temperatury powierzchniowej. Stąd gwiazdy olbrzymie i gorące mają ekosfery najrozleglejsze. W przypadku Słońca jest to zaledwie 1/20000 część sfery, w której krążą planety. Nie dziwi więc, że z dziesięciu planet naszego Układu Słonecznego tylko trzy, to jest Wenus, Ziemia i Mars znajdują się w ekosferze naszego Słońca[7].

Zatem bezpośrednią konsekwencją węglowego cyklu życia jest konieczność istnienia we Wszechświecie gwiazd wraz z planetami znajdującymi się w ich ekosferach. Ponieważ jednak gwiazdy nie istnieją samotnie lecz w skupiskach zwanych galaktykami, więc do zaistnienia życia we Wszechświecie konieczne było powstanie zarówno galaktyk, jak i wcześniej jeszcze materii pyłowej, z której te galaktyki mogłyby się uformować. Wchodzi to jednak już w zakres bezpośrednich zainteresowań kosmologii, która w toku swoich badań usiłuje opisać i wyjaśnić zachodzące we Wszechświecie przemiany materii. Pojawienie się i rozwój życia we Wszechświecie nabiera więc w tym kontekście wymiaru kosmicznego.

Powstanie i znaczący rozwój, zwłaszcza w ostatnich czasach, kosmologii jako nauki przyrodniczej pozwoliły nie tylko głębiej wniknąć w strukturę i mechanizmy przemian zachodzących we Wszechświecie, ale również odsłonić cały szereg bardzo konkretnych i ogromnie złożonych uwarunkowań „nakładanych" na te przemiany przez fakt występowania w tym Wszechświecie życia na podłożu węglowym.

Jak było już wspomniane pojawienie się tego życia wymagało uprzedniego istnienia przynajmniej naszej Galaktyki wraz z tworzącymi ją gwiazdami i planetami. Te z kolei domagały się obecności przynajmniej niektórych pierwiastków chemicznych, z których mogły się uformować i dzięki dalszym przemianom stworzyć przyjazne warunki do pojawienia się na nich życia. Ponieważ jednak według współczesnej kosmologii również pierwiastki chemiczne nie stanowiły pierwotnej postaci materii Wszechświata, lecz pojawiły się w następstwie złożonych i skomplikowanych procesów kosmicznych więc zakres możliwych powiązań fizyko-chemicznych własności życia z dziejami Wszechświata nie tylko wyraźnie się poszerza ale i ogromnie komplikuje. Trudno zatem byłoby w ramach krótkiego artykułu szczegółowo prześledzić, a tym bardziej podać wyczerpującą i krytyczną charakterystykę wszystkich możliwych przejawów kosmicznego wymiaru życia.

---

[6] Por. J. Gadomski, jw., s. 101–103.

[7] Tamże, s. 108–114.

W toku więc dalszych rozważań główna uwaga będzie zwrócona na te aspekty kosmicznych uwarunkowań życia, które z racji swej oczywistości i zasadności wydają się w sposób najbardziej wyraźny określać pozycję człowieka wobec Wszechświata, w którym przyszło mu żyć.

W świetle tego rodzaju przesłanek pominięte zostaną szczegółowe analizy powstawania i ewolucji planet oraz gwiazd nie tylko dlatego, że istniejące w tym względzie teorie są dalekie jeszcze od zadowalających wyjaśnień, ale również z tej racji, że gwiazdy wraz ze swoimi planetami stanowią integralne składniki struktur wyższego rzędu, jakimi są galaktyki oraz ich gromady. Chodziło będzie zatem o ukazanie przynajmniej najważniejszych uwarunkowań nakładanych na ekspansję i ewolucję Wszechświata przez fakt istnienia w nim galaktyk, bez których trudno byłoby wyobrazić sobie pojawienie się życia w znanej nam postaci węglowej.

W oparciu o istniejące teorie tworzenia się wielkoskalowych kondensacji materii wiadomo, że jest to proces stosunkowo powolny trwający wiele miliardów lat, wymagający u swego początku lokalnych nieregularności w rozkładzie pierwotnej materii, które mogłyby zapoczątkować tworzenie się takich kondensacji[8]. Ponadto dane obserwacyjne wskazują, że rozkład materii w momencie oddzielenia się promieniowania tła od materii korpuskularnej był w wysokim stopniu jednorodny i izotropowy. Podobnie ma się sprawa z rozkładem galaktyk w wielkiej skali[9]. Również znany jest wiek Wszechświata, jego średnia gęstość materii, krzywa obfitości pierwiastków w Kosmosie, wartość stałej Hubble'a oraz szereg innych jeszcze parametrów kosmicznych[10].

Jeśli więc tworzenie się galaktyk miało nastąpić w ramach ekspandującego i ewoluującego Wszechświata, a to obecnie jest raczej powszechnie przyjętym paradygmatem, to powinny zachodzić znaczące zgodności czy też widoczne koincydencje liczbowe pomiędzy parametrami opisującymi powstawanie i rozwój galaktyk, a różnymi wielkościami charakteryzującymi ekspansję i ewolucję Wszechświata jako całości.

W ramach podejmowanych w tym zakresie badań wskazuje się na bardzo wiele różnych przykładów tego rodzaju koincydencji. Przede wszystkim podkreśla się, że Wszechświat, w którym mogłoby pojawić się życie musiał być wystarczająco stary i duży. Z drugiej jednak strony wiek ten nie może być dowolnie duży, gdyż w przeciwnym razie gwiazdy jako posiadające skończony czas swojej ewolucji zaczęłyby gasnąć jeszcze przed pojawieniem się życia. Wiadomo zaś, że bez ich promieniowania życie nie mogłoby przetrwać przynajmniej dłuższy okres czasu. Granice są tu, jak na skalę kosmiczną, dosyć wyraźne. Z teorii tworzenia się wielkoskalowych kondensacji wiadomo, że w przybliżeniu czas potrzebny na utworzenie się galaktyk nie może być mniejszy niż 10 miliardów lat. Górna natomiast granica maksymalnego wieku gwiazdy, wokół której mogą jeszcze istnieć planety z fizycznymi warunkami niezbędnymi do życia jest szacowana dodatkowo na około 5 miliardów lat[11]. W tym więc kontekście uderzająco zbieżne

---

[8] Por. np. M. Jaroszyński, Galaktyki i budowa Wszechświata, Warszawa 1994, s. 269–297.

[9] Por. P.J.E. Peebles, Physical Cosmology, Princeton 1971, s. 3–156.

[10] Na temat możliwości obserwacyjnych aktualnego Wszechświata patrz np.: J.E. Gunn, M.S. Longair, M.J. Rees, Observational Cosmology, Geneva 1978.

[11] E. Rybka, Astronomia, Warszawa 1970, s. 286.

są wyliczenia wieku Wszechświata na około 15–20 miliardów lat dokonane przez współczesną kosmologię w oparciu o stałą Hubble'a[12]. Jeśli ponadto uwzględni się fakt, że istnieje liniowa zależność pomiędzy wiekiem Wszechświata a jego rozmiarami, to również promień Wszechświata nie może być mniejszy od 10 miliardów lat świetlnych. Nikogo więc nie mogą dziwić tak ogromne rozmiary Wszechświata, w którym przyszło nam żyć, gdyż w przeciwnym razie żaden obserwator nie mógłby się pojawić[13].

Ponieważ wyliczany przez kosmologię wiek Wszechświata zależy w prostej linii od tempa ekspansji Wszechświata więc oznacza to tym samym powiązanie procesu tworzenia się galaktyk, a więc i istnienia życia z bezpośrednim przebiegiem ekspansji Wszechświata. Tempo tej ekspansji jest wypadkową dwóch prędkości. Jedna to prędkość recesji, wyrzutu materii Wszechświata w momencie jego wybuchu. Druga natomiast, to prędkość ucieczki potrzebna do przezwyciężenia przyciągania grawitacyjnego obecnej we Wszechświecie materii. Gdyby prędkość recesji była mniejsza niż prędkość ucieczki, to Wszechświat bardzo szybko zacząłby się kurczyć. Nie byłoby więc potrzebnego czasu na pojawienie się w nim wielkoskalowych struktur, a w konsekwencji również i człowieka. Jeżeli natomiast prędkość ta byłaby większa od prędkości ucieczki, to pojawienie się galaktyk i ich gromad byłoby w ogóle niemożliwe, chyba że w pierwotnym rozkładzie materii bezpośrednio po Wielkim Wybuchu miały miejsce znaczące niejednorodności lokalne. W takim jednak przypadku trudno byłoby wyjaśnić obserwowaną jednorodność i izotropowość rozkładu zarówno wielkoskalowych struktur Wszechświata, jak i promieniowania tła. Dlatego przyjmuje się, że podstawowym warunkiem tworzenia się galaktyk spełniających w dodatku pewne symetrie w swoim rozkładzie jest taki Wszechświat, w którym prędkości recesji i ucieczki były sobie równe. Zatem nasz Wszechświat stwarzając sprzyjające warunki do powstania galaktyk i tym samym do zaistnienia w nim życia musiał odznaczać się owym bardzo subtelnym zbalansowaniem dwóch jakże różnych tendencji do rozbiegania się materii i jej skupiania[14].

Jak subtelne musiało to być zbalansowanie świadczą dokonane wyliczenia w tym względzie. W 1978 roku Robert Dicke stwierdzi, że zmniejszenie się prędkości recesji o jedną milionową część tej wartości jaka miała miejsce w chwili jednej sekundy od Wielkiego Wybuchu spowodowałoby zapadanie się Wszechświata zanim jego temperatura spadłaby poniżej 10000°K. Zatem Wszechświat byłby zbyt gorący aby mogło w nim powstać życie na podłożu węglowym. Podobny skutek byłby również wtedy, gdyby prędkość recesji zwiększyła się w identycznym stosunku. Energia kinetyczna ekspansji tak zdominowałaby grawitację, że drobne nieregularności nie byłyby w stanie zapoczątkować tworzenie się galaktyk. Steven W. Hawking oszacował natomiast, że zmniejszenie prędkości recesji o jedną część na milion milionów w chwili gdy temperatura Wszechświata wynosiła 10^{10} stopni spowodowałoby, że Wszechświat zacząłby zapadać się jeszcze

[12] Patrz, M. Fukida, C.J. Hogan, P.J.E. Peebles, The Cosmic Distance Scale and the Hubble Constant, *Nature* 366(1993), nr 6453, s. 309–312.

[13] Por. J.B. Barrow, F.J. Tipler, The Anthropic Cosmological Principle, Oxford 1986, s. 3.

[14] Por. G. Gale, The Anthropic Principle, *Scientific American* 245(1981), nr 6, s. 121–122.

przed ochłodzeniem się do temperatury 10000°K. Zatem im bardziej cofamy się w przeszłość Wszechświata, to okazuje się, że wymóg, by zaczął on ekspandować ze sprzyjającą życiu prędkością staje się coraz bardziej ostry. Oczywiście wszystkie te wymagania muszą budzić zrozumiałe zainteresowania jeśli nie zdziwienia odnośnie ich subtelności i realizacji przez aktualny Wszechświat[15].

Inną niekorzystną dla pojawienia się życia konsekwencją spowolnienia tempa ekspansji Wszechświata byłby swoisty przebieg kosmicznej nukleosyntezy. Zamiast powstania tylko dwóch pierwiastków, jak to miało miejsce w aktualnym Wszechświecie, wolniejsza jego ekspansja dawała wystarczająco dużo czasu do utworzenia się w jej bardzo wczesnych stadiach również pierwiastków ciężkich. W konsekwencji utworzone z tych pierwiastków gwiazdy żyłyby zbyt krótko, bo tylko kilka milionów lat. Zatem brakowałoby nie tylko pierwiastków biogennych, ale również odpowiednich temperatur i innych warunków do zaistnienia życia[16].

Ciekawym aspektem zagadnienia tempa ekspansji Wszechświata, tak bliskiego problematyce istnienia życia, jest powiązanie tego zagadnienia z kwestią przestrzennej płaskości Wszechświata. Z określenia prędkości ekspansji wiadomo, że jest ona w istotny sposób warunkowana panującą we wczesnym Wszechświecie gęstością materii. Wprawdzie aktualne obserwacje nie pozwalają na ścisłe określenie wartości tej gęstości, to jednak wiele przemawia za tym, że wartość ta winna równać się tzw. gęstości krytycznej. Oznaczałoby to, że aktualny Wszechświat jest po prostu płaski[17]. Śledząc możliwość odstępstwa od gęstości krytycznej, a więc i od płaskości w bardzo wczesnym Wszechświecie dostrzega się coraz mniejszą tolerancję w tym względzie. W przypadku czasu Plancka odstępstwo to jest możliwe jak 1 do 10^{60}. Pierwotna zatem gęstość materii odpowiedzialna za tempo ekspansji Wszechświata, a więc i za wystarczająco długi okres jego ewolucji, by mogły pojawić się w nim galaktyki, a w nich gwiazdy i układy planetarne z istniejącym na nich życiem, winna odpowiadać z tą ogromną dokładnością gęstości krytycznej. Problem zatem tempa ekspansji Wszechświata został sprowadzony do dyskusji wokół płaskości Wszechświata, jego krzywizny i został sformułowany w pytaniu, dlaczego Wszechświat nie jest bardziej zakrzywiony. Współczesna kosmologia nie umie na to pytanie odpowiedzieć. Pozostaje to dla niej tajemnicą. Po to, abyśmy mogli się we Wszechświecie pojawić jego krzywizna nie może zbytnio odbiegać od płaskości[18].

Niemniej intrygującym problemem w kontekście powstawania życia jest tzw. zagadnienie gładkości Wszechświata. Obserwowany Wszechświat w wielkiej skali jest gładki. Istniejące galaktyki są w sposób równomierny rozłożone w przestrzeni, posiadają w przybliżeniu tę samą gęstość, podobne struktury, czy prędkości ucieczki, a promieniowanie tła nie przejawia większych nieregularności. Współczesna kosmologia nie umie wyjaśnić tego faktu. Proponowany przez niektórych uczonych mechanizm wygładzania na drodze tarcia nie może być przyjęty. Pojawiające się w toku takiego procesu ciepło byłoby zbyt duże, ażeby można było

[15] Por. J. Leslie, Przejawy delikatnego dostrojenia, *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce* 16(1994), s. 32.

[16] Por. H. Reeves, Godzina upojenia. Czy Wszechświat ma sens?, Warszawa 1994, s. 104.

[17] Por. S. Weinberg, Grawitacija i kosmologija, Moskwa 1975, s. 509–512.

[18] Por. J. Leslie, jw., s. 32–33.

mówić o warunkach sprzyjających życiu. Prawdopodobieństwo bowiem skoncentrowania się materii w czarnych dziurach zamiast w gwiazdach przedstawia się jak bilion bilionów do jednego[19].

Inną możliwością wyjaśnienia gładkości Wszechświat byłoby odwołanie się do przypadku. Warunki początkowe odpowiedzialne za zaistnienie takiego Wszechświata musiałyby zostać dobrane na drodze ślepego przypadku. Dokonywane w tym względzie obliczenia wskazują, że prawdopodobieństwo zajścia takiego przypadku ma się jak 1 do $\{10^{10}\}^{23}$. Trudno więc zgodzić się, ażeby było to sensowne wyjaśnienie[20].

Do podobnych wniosków doszli C.B. Collins i S.W. Hawking stwierdzając, że w zbiorze warunków początkowych, podzbiór warunków prowadzących do obserwowanej gładkości Wszechświata jest zbiorem miary zero. W świetle więc aktualnej wiedzy kosmologicznej nie widać żadnej sensownej racji, dla której Wszechświat miałby być gładki[21].

W ramach współczesnej kosmologii przytacza się jeszcze wiele innych przykładów wskazujących na powiązanie parametrów charakteryzujących ekspansję i ewolucję Wszechświata z wymogami stawianymi przez fakt istnienia w tym Wszechświecie życia. Chodzi tu między innymi o wartość stałej kosmologicznej, trójwymiarowość przestrzeni, asymetrię barionową czy stosunek liczby fotonów do liczby barionów[22]. We wszystkich tych przypadkach istnieje wiele jeszcze niejasności wymagających dalszych badań. To jednak, co wydaje się wynikać z tych badań, to fakt, że gdyby któraś z tych starannie „zaprojektowanych" koincydencji nie zaszła, to nie byłoby komu wypowiadać się na ten temat.

Charakterystyka kosmicznego wymiaru życia byłaby niepełna, gdyby pominięta została problematyka nukleosyntezy czyli kwestia powstawania pierwiastków chemicznych we Wszechświecie. Bez podstawowego bowiem „budulca" za jaki uważa się właśnie te pierwiastki nie mogłyby pojawić się zarówno galaktyki, jak i organizmy żywe. Chodzi więc zatem o mechanizmy powstania zarówno pierwiastków lekkich takich, jak wodór i hel, będących tworzywem dla galaktyk, jak i pierwiastków cięższych bezpośrednio warunkujących życie.

Istniejące teorie kosmicznej nukleosyntezy odsłaniają daleko idące koincydencje wartości zarówno głównych stałych fizycznych, jak i podstawowych sił przyrody oraz różnych charakterystyk cząstek elementarnych z odpowiedzialnymi za ekspansję Wszechświata parametrami. Bez tych koincydencji, jak usiłuje się okazać, życie w spotykanej obecnie postaci węglowej w ogóle nie mogłoby się pojawić. Nie tylko bowiem zabrakłoby pierwiastków biogennych, ale nawet ich obecność we Wszechświecie nie musiałaby doprowadzić do zaistnienia życia.

Przykładem mogą tu być wymogi nakładane przez ekspansję Wszechświata na wartości poszczególnych oddziaływań fizycznych. Nieznaczne zmiany obecnej

---

[19] Tamże, s. 31.

[20] Por. M. Heller, Ewolucja kosmologiczna problemy i pytania, w: J. Janik, P. Lenartowicz (red.), Nauka, Religia, Dzieje, Kraków 1994, s. 12–14.

[21] Por. C.B. Collins, S.W. Hawking, Why is the Universe Isotropic?, *The Astrophysical Journal* 180(1973), s. 320–322.

[22] Szerzej problemy te omawia np. M. Zabierowski, Status obserwatora w fizyce współczesnej, Wrocław 1990, s. 8–21.

wartości słabych sił jądrowych w jedną lub drugą stronę powodowałyby, że albo nukleosynteza kosmiczna przekroczyłaby stadium helu docierając aż do żelaza, albo też zatrzymałaby się w ogóle na helu nie doprowadzając do powstania pierwiastków biogennych.

Podobnie ma się sytuacja z mocnymi siłami jądrowymi, siłami elektromagnetycznymi oraz grawitacyjnymi. Nieznaczne zmiany ich obecnych wartości oraz wzajemnych stosunków, w sposób znaczący zakłóciłyby powstawanie pierwiastków zarówno we wczesnym Wszechświecie, jak i we wnętrzu gwiazd. W konsekwencji trudno byłoby mówić wtedy o warunkach sprzyjających zaistnieniu życia we Wszechświecie.

We wszystkich tych przypadkach uderzające jest takie dopasowanie wartości tych oddziaływań ze sobą i z ekspansją Wszechświata, że nie tylko pojawiły się pierwiastki, ale pojawiały się w takich ilościach i rodzajach dla danego okresu dziejów Wszechświata, że stworzyło to najbardziej optymalne warunki do zaistnienia i rozwoju życia. W przeciwnym bowiem razie trudno byłoby okazać, w jaki sposób życie to mogłoby się pojawić w znanej nam obecnie postaci. Oczywiście nie oznacza to, że spełnienie wszystkich tych koincydencji stanowiło już warunek wystarczający do zaistnienia życia[23].

Na koniec należy jeszcze wspomnieć o pewnych bardzo ogólnych koincydencjach podnoszonych w ramach dyskusji nad związkami pomiędzy mikro- i megaświatem. Chodzi tu przede wszystkim o tzw. wielkie liczby będące bezwymiarowymi stosunkami potęg podstawowych stałych przyrody. Są one rzędu 10^{40} lub potęg tej liczby i jak dotąd nie posiadają jednoznacznej interpretacji. Nie mają też bezpośrednich i wyraźnych powiązań z kwestią pojawienia się życia, chociaż niektórzy pragną w nich widzieć rodzaj warunków początkowych dla całej przyszłej ekspansji i ewolucji Wszechświata. Wyjaśnienia ich należy jednak szukać poza formalizmem fizycznym, chyba że ma się nadzieję na zbudowanie teorii wszystkiego[24].

Z pozostałych parametrów kosmologicznych należy jeszcze wspomnieć o stałej kosmologicznej, krzywiźnie przestrzeni i jej wymiarowości. Okazuje się bowiem, że gdyby przyjęły one inne wartości niż ma to miejsce w aktualnym Wszechświecie, to stwarzałoby to poważne utrudnienia dla rozwoju życie. W większości przypadków w ogóle nie mogłoby się ono pojawić.

Nawet bardzo pobieżny przegląd wszystkich przedstawionych wyżej uwarunkowań pojawienia się we Wszechświecie życia wskazuje, że istotnie życie to w swej postaci węglowej mogło w tym Wszechświecie zaistnieć dlatego, że nastąpiły w bardzo wielu przypadkach wyraźne i subtelne „dostrojenia" ze sobą wielu zróżnicowanych parametrów kosmologicznych, stałych fizycznych i danych obserwacyjnych. Bez tych nieraz bardzo rygorystycznych koincydencji trudno byłoby zrozumieć możliwość zaistnienia życia w znanej nam formie węglowej. Fakt ten stanowić będzie główną podstawę dla podejmowanych prób określenia pozycji człowieka w aktualnie istniejącym Wszechświecie.

---

[23] Por. J. Leslie, jw., s. 59–62.

[24] Por. S. Weinberg, Sen o teorii ostatecznej, Warszawa 1994, s. 288–303.

II. WYRÓŻNIONA POZYCJA CZŁOWIEKA WE WSZECHŚWIECIE

Przedstawione w powyższych analizach różnorodne przykłady bardzo subtelnych „dostosowań" aktualnego Wszechświata do wymogów zaistnienia w nim życia stały się w ostatnim czasie przedmiotem szerokich dyskusji określanych wspólną nazwą antropizmu. Chodzi w nich nie tylko o pozycję człowieka we Wszechświecie, ale również o możliwe sposoby wyjaśnień dostrzeganych koincydencji, o ich logiczno-metodologiczną zasadność, o możliwe interpretacje filozoficzne oraz o prowadzone w związku z tym dyskusje światopoglądowe[25].

Zadanie wyznaczone tematem niniejszego artykułu jest znacznie skromniejsze. Koncentruje się ono jedynie na wykorzystaniu przedstawionych koincydencji i ewentualnie niektórych ich interpretacji filozoficznych do określenia pozycji człowieka jako górnego kresu ewolucji biologicznej we Wszechświecie.

Przeprowadzone w tym względzie analizy zdają się wskazywać, że jest to pozycja wyjątkowa, niepowtarzalna, a nawet uprzywilejowana. Wynika to w pierwszym rzędzie z fizyko-chemicznych własności życia opartego na cyklu węglowym. Analizując bowiem pod tym względem zarówno pierwiastki biogenne, jak i inne substancje chemiczne tworzące bezpośrednie środowisko zewnętrzne i wewnętrzne dla życia dostrzega się istotnie wyraźną wyjątkowość szeregu pojawiających się w tym kontekście własności i ich koincydencji.

Węgiel, wodór i tlen oraz woda i dwutlenek węgla stanowią konieczne i niezastąpione czynniki zaistnienia życia. Ze względu na swoje własności fizyko-chemiczne przejawiają one pod wieloma względami optymalne przystosowanie do zaistnienia i rozwoju życia we Wszechświecie. Nie ma wśród istniejących pierwiastków i znanych substancji chemicznych takich, które mogłyby skutecznie z nimi konkurować w stwarzaniu najbardziej sprzyjających warunków dla znanej nam postaci życia. W tym więc kontekście odnosi się wrażenie, że substancje te zostały w sposób specjalny na potrzeby życia „wyselekcjonowane".

W odniesieniu do węgla przejawia się to w tym, że w porównaniu z innymi pierwiastkami posiada on niepowtarzalną zdolność do wykorzystywania tylko części ze swoich czterech wolnych wartościowości do wiązania się z innymi substancjami rezerwując pozostałe dla wewnętrznych powiązań węglowo-węglowych. W porównaniu np. z krzemem, pierwiastkiem najbliższym mu w układzie okresowym, węgiel może się wiązać z innymi pierwiastkami podwójnymi, a nawet potrójnym wiązaniem. Krzem jest do tego całkowicie niezdolny i w efekcie zamiast lekkiego, gazowego i ruchliwego analogonu dwutlenku węgla daje dokładne jego przeciwieństwo w postaci stałej, twardej, nieruchomej i chemicznie stabilnej krzemionki. W konsekwencji krzemionka jest dobra do budowy skał, a nie do pełnienia istotnych funkcji w procesach biochemicznych.

W porównaniu z nią dwutlenek węgla przejawia szczególnie sprzyjające życiu własności zaznaczając tym samym swój wyróżniony charakter. Chodzi tu przede

---

[25] Problematyka ta jest podejmowana w szeregu publikacjach dotyczących zasad antropicznych. Z bardziej znanych można wymienić: J.D. Barrow, F.J. Tipler, jw., E.E. Harris, J. Evans, Cosmos and Anthropos. A Philosophical Interpretation of the Anthropic Cosmological Principle, Humanities Press International 1991; F. Bertola, U. Curi (red.), The Anthropic Principle, Cambridge 1993.

wszystkim o jego stan gazowy i znaczną ruchliwość. Dzięki tym cechom może on z powodzeniem brała udział we wszystkich istotnych dla życia reakcjach biochemicznych pełniąc rolę bądź produktu wyjściowego, bądź też odpadowego wszelkich procesów degradacji i rozpadu. Znaczna zaś jego rozpuszczalność, kwasowy charakter i duża aktywność chemiczna pozwalają mu również odgrywać ważną rolę w utrzymywaniu względnej neutralności hydrosfery. Nie pozostaje to, oczywiście, bez wyraźnego wpływu na funkcjonowanie i rozwój procesów życiowych.

Wyjątkowość węglowej postaci życia przejawia się również w tym, że woda posiadająca bardzo szczególne własności odgrywa w tym życiu rolę osobliwą. Tak jak żaden pierwiastek nie może zastąpić węgla jako podstawy chemii organicznej, tak żaden płyn nie może zastąpić wody w jej rozlicznych biologicznych i środowiskowych funkcjach. Zarówno „zewnętrzne", jak i „wewnętrzne" środowisko życia musi opierać się na wodzie. Niemal wszystkie ze znanych właściwości wody i każda z osobna wydają się wykazywać przystosowanie do potrzeb życia i to nie tylko takiego, jakie znamy, ale wszelkiego możliwego[26].

Nie rozstrzygając zatem kwestii wyłączności życia węglowego należy z naciskiem podkreślić, że w świetle przedstawionych analiz życie to stanowi z punktu widzenia jego własności fizyko-chemicznych istotnie coś wyjątkowego i niepowtarzalnego. Ponieważ zaś człowiek stanowi najwyższe ogniwo ewolucji tego życia więc i jego pozycja musi być uznana za szczególnie wyróżnioną i uprzywilejowaną względem wszystkich możliwych form życia.

Innym przejawem owej wyróżnionej pozycji człowieka we Wszechświecie jest fakt, że człowiek pojawił się po bardzo długimi niezwykle skomplikowanym okresie przygotowawczym. Nie mógł zaistnieć wcześniej, gdyż musiały najpierw zostać wytworzone odpowiednie ku temu warunki. Przede wszystkim musiały pojawić się pierwiastki chemiczne. One bowiem stanowią niejako podstawowe „cegiełki" zarówno wielkoskalowych struktur Wszechświata, jak i biologicznie ważnych związków chemicznych. Musiały również powstać i rozwinąć się galaktyki, gwiazdy i planety. Ewolucja gwiazd musiała przyjąć taką postać, aby mogły wokół nich powstać ekosfery obejmujące swym zasięgiem przynajmniej niektóre planety. Pojawienie się więc życia, w tym człowieka, wymagało bardzo długich i ogromnie złożonych dziejów Wszechświata. Bez pomijania więc istotnych aspektów otaczającej nas rzeczywistości nie można twierdzić, że nasze miejsce we Wszechświecie jest typowe, że nie jest w żaden sposób wyróżnione. Przeciwnie, pozycja człowieka jest uprzywilejowana przez to, iż we Wszechświecie zaistniały warunki sprzyjające życiu, sprzyjające człowiekowi. Nie jest to takie wyróżnienie miejsca ludzkiego obserwatora, jakie było charakterystyczne dla teorii geocentrycznej. Na pewno nie wróci już czas, kiedy człowiek przypisywał sobie i swojej planecie centralne położenie w przestrzeni kosmicznej. Wyróżnienie związane z pojawieniem się życia jest wyróżnieniem innego typu. Uwaga jest tu skupiona na człowieku jako obserwatorze. Niezmiernie ważne jest to, że w zmienności struktur kosmicznych, fizycznych i chemicznych pojawia się możliwość zaistnienia struktur

[26] Por. M. Ryszkiewicz, jw., s. 313–325.

biologicznych, że Wszechświat, który podlega nieustannym zmianom stał się mieszkaniem człowieka.

Wreszcie za wyróżnioną pozycją człowieka we Wszechświecie przemawia również fakt, że Wszechświat, w którym on zamieszkuje jest wyróżniony spośród właściwie nieskończonej liczby światów możliwych. Wartości parametrów fizycznych i kosmologicznych oraz podstawowych stałych fizycznych mogą przyjmowała właściwie nieskończone przedziały liczbowe. W aktualnym Wszechświecie przyjęły one właśnie takie wartości, żeby mogło pojawić się w nim życie, a więc i człowiek.

Teoretycznie mogło więc istnieć nieskończenie wiele odmiennych od aktualnego Wszechświatów, w których mogły pojawia się inne, a więc nie węglowe formy życia, ale faktycznie istnieje tylko nasz Wszechświat wraz z opartym na cyklu węglowym życiem. Można zatem powiedzieć, że Wszechświat ten jest wyróżniony spośród właściwie nieskończonej liczby innych światów możliwych. Oznacza to, że od samego początku swojej ekspansji i ewolucji był on „otwarty" na pojawienie się człowieka, „dobierał" takie wartości parametrów i stałych fizycznych, aby zostały stworzone sprzyjające warunki do zaistnienia w nim życia. W efekcie, pozycja zamieszkującego taki Wszechświat człowieka jest uprzywilejowana przynajmniej w tym sensie, że zadziwiająca korelacja wartości wielu parametrów i stałych fizycznych oraz kosmologicznych znajduje pewne wyjaśnienie w fakcie istnienia człowieka. Nie twierdzi się, że Wszechświat nie istniałby, gdyby nas nie było, lecz to tylko, że skoro jesteśmy i możemy prowadzić obserwacje, to Wszechświat musi być taki, jaki jest[27].

Przedstawione racje za wyróżnioną pozycją człowieka we Wszechświecie wydają się nie przekraczać w sposób wyraźny płaszczyzny przyrodniczej. Jako takie nie stanowią też próby głębszej refleksji nad tą pozycją. Ograniczają się jedynie do stwierdzenia, że ponieważ życie we Wszechświecie jest faktem, ponieważ człowiek zamieszkuje Wszechświat, to musiały zostać spełnione wymagane warunki do zaistnienia tego życia. Są to warunki wyróżniające zarówno nasz Wszechświat spośród nieskończonej liczby Wszechświatów możliwych, jak i pozycję człowieka w tym Wszechświecie.

Wartość poznawcza tego rodzaju stwierdzenia zależy przede wszystkim od zasadności przytaczanych za nim racji. Ta z kolei zależy od charakteru rozumowania w oparciu, o które racje te zostały sformułowane. Ponieważ mamy tutaj do czynienia z rozumowaniem redukcyjnym, a więc dobieraniem do znanego faktu życia takich warunków i przyczyn, które w sposób najbardziej prawdopodobny tłumaczyłyby ten fakt, więc trudno oczekiwać tu wiedzy pewnej i ostatecznej. Ponadto teza o wyróżnionej pozycji człowieka we Wszechświecie wymaga dodatkowych rozstrzygnięć odnośnie możliwości zrealizowania owych uwarunkowań. Im możliwości takie były mniejsze ze względu na ogólne własności i prawa rządzące Wszechświatem, a więc i mniejszy stopień prawdopodobieństwa ich zaistnienia tych warunków, tym bardziej wyróżniony i osobliwy winien przedstawiać się fakt pojawienia się i rozwoju w takim Wszechświecie życia. Jak widać

[27] Por. B. Rok, O interpretacji zasady antropicznej w kosmologii, *Studia filozoficzne* 2(1988), s. 71.

jednoznaczne i ostateczne ustalenia w tym względzie są, przynajmniej na obecnym etapie wiedzy kosmologicznej, niemożliwe. Oprócz tego, że jest to wnioskowanie „post factum", to dodatkowo nie są znane zarówno warunki początkowe Wszechświata, jak i dokładne prawa rządzące jego zachowaniem we wczesnej historii. Nie ma więc jednoznacznych i wspólnych kryteriów do określania stopnia prawdopodobieństwa możliwych uwarunkowań życia i tym samym do jednoznacznego orzekania o wyjątkowej i uprzywilejowanej pozycji człowieka względem Wszechświata. Nie oznacza to jednak, że stoimy tu na całkowicie straconej pozycji. Jak pokazały przytoczone przykłady, istniejące prawa fizyki i chemii, dane obserwacyjne oraz dostępna wiedza kosmologiczna stanowią w wielu przypadkach zasadną podstawę do orzekania, że istotnie pozycja człowieka we Wszechświecie jest wyróżniona i uprzywilejowana.

Tok rozumowania jest tu zatem dwuetapowy. Najpierw opierając się na fakcie istnienia człowieka wnioskujemy o własnościach Wszechświata, o wartościach jego podstawowych parametrów, o tym jak powinien on wyglądać dlatego, że jest obserwowany. Inaczej mówiąc, skoro jesteśmy i możemy prowadzić obserwacje, to Wszechświat musi być taki właśnie, jaki jest. W przeciwnym razie, gdyby we Wszechświecie nie było np. gwiazd tylko materia w postaci gorącej plazmy lub czarnych dziur, to nie moglibyśmy go obserwować z tej prostej racji, że po prostu nie byłoby nas w nim jako obserwatorów. Działa tu zatem pewnego rodzaju selekcja; nasze własne istnienie odgrywa jakby rolę sita. Możemy obserwować tylko to, co to sito przepuszcza; spośród nieskończenie wielkiej liczby Wszechświatów możliwych, należy wybierać tylko taki, który stwarza sprzyjające warunki do zaistnienia i rozwoju życia.

W drugim natomiast etapie odwołując się do znanych praw fizyki, istniejących teorii kosmologicznych oraz danych obserwacyjnych usiłuje się określić wyjątkowość, a więc i bardzo mały stopień prawdopodobieństwa ze względu na inne możliwości zaistnienia tych warunków, które okazały się być konieczne do pojawienia się we Wszechświecie życia. Ponieważ wyjątkowość ta w wielu przypadkach, jak pokazują przykłady, wydaje się być czymś oczywistym, zatem i teza o wyróżnionej pozycji człowieka we Wszechświecie nie powinna budzić większych zastrzeżeń. Jest to zatem teza o wyraźnie przyrodniczym charakterze i jako taka zasługuje na uwagę.

Wielu jednak przyrodników i kosmologów nie zadowala się jedynie przyrodniczym charakterem owej tezy. Szuka więc wyjaśnień głębszych, bardziej zasadniczych i ostatecznych. Stąd próby odwoływania się do wiedzy filozoficznej, a nawet teologicznej.

Formułując tzw. mocną zasadę antropiczną mówią oni, że człowiek zajmuje wyróżnioną pozycję wobec Wszechświata nie tylko dlatego, że jest obserwatorem, ale przede wszystkim dlatego, że jest racją zarówno zaistnienia Wszechświata, jak i wszystkich posiadanych przez niego własności. Po prostu stwierdzają, że Wszechświat dlatego zaistniał, dlatego przyjął w toku swej ewolucji takie, a nie inne własności, bo musiał się w nim pojawić człowiek. Musiały zatem zaistnieć we Wszechświecie wszystkie te warunki, bez których człowiek nie mógłby egzystować jako istota żywa. Człowiek jest więc traktowany jako cel istnienia całego Wszechświata, jako ten, który nadaje długim i ogromnie skomplikowanym dziejom

Wszechświata sens. Wszechświat bez obserwatora, a więc taki, którego nikt nie obserwuje, nad którym nikt się nie zastanawia jest czymś bezsensownym[28].

Oczywiście stwierdzenia takie wyzwalają wiele dalszych pytań natury już wyraźnie filozoficznej, a nawet teologicznej w rodzaju: Czy celem powstania i istnienia Wszechświata jest człowiek? W czyim umyśle ten cel został postawiony przed zaistnieniem Wszechświata? Czy może istnieć Wszechświat bez człowieka-obserwatora? Jakie jest ostateczne wyjaśnienie owej uprzywilejowanej pozycji człowieka we Wszechświecie?

Dla ludzi wierzących odpowiedź nasuwa się sama. Odpowiedzialnym za wybór takich waśnie warunków początkowych, które doprowadziły w toku ekspansji i ewolucji Wszechświata do pojawienia się w nim życia i człowieka jest Bóg, Stwórca Wszechświata. To On w chwili stworzenia wybrał dla Wszechświata takie właśnie wartości parametrów fizycznych i kosmologicznych oraz stałych fizycznych nadał mu takie prawa, by w toku ogromnie długich i skomplikowanych dziejów Wszechświata mogło pojawić się w nim życie. Wyjaśnienie to, jak widać, wyraźnie przekracza charakter wyjaśnienia przyrodniczego. Odwołuje się bowiem do wiedzy filozoficzno-teologicznej, która ze swej natury różni się od wiedzy przyrodniczej. Jako taka nie może również szukać w tej wiedzy ostatecznego uzasadnienia swoich tez. Stąd przyrodnicza teza o wyróżnionej pozycji człowieka we Wszechświecie nie może być traktowana jako niepodważalny argument za istnieniem Boga-Stwórcy. Może jedynie domagać się jakiegoś głębszego wyjaśnienia, które człowiek wierzący widzi ostatecznie w Bogu.

Człowiek natomiast niewierzący bardzo często usiłuje na różne sposoby podważać zasadność przyrodniczej tezy o swojej wyróżnionej pozycji we Wszechświecie. Czyni to najczęściej poprzez kwestionowanie poprawności rozumowania w tym względzie i odwoływanie się do przypadku jako jedynie możliwego wyjaśniania zachodzących we Wszechświecie procesów. Jeśli natomiast uzna tezę przyrodniczą za zasadną, to albo zadowala się nią i nie szuka dalszych wyjaśnień, albo odwołuje się do jakiejś wersji panteizmu lub materializmu. Zatem przyrodnicza teza o wyróżnionej pozycji człowieka we Wszechświecie dopuszcza zarówno interpretację teistyczną, jak i materialistyczną. Rozstrzygnięcia słuszności, którejś z tych interpretacji należy szukać na płaszczyźnie pozaprzyrodniczej. Nie ma bowiem metodologicznych podstaw, ażeby nauki przyrodnicze mogły z całą kompetencją rozstrzygać powyższe kwestie.

UWAGI KOŃCOWE

Powyższe stwierdzenia komentujące tezę o wyróżnionej pozycji człowieka we Wszechświecie mogą sprawiać pewien zawód dla wszystkich, którzy oczekiwaliby w tym względzie wyraźnych i jednoznacznych rozstrzygnięć światopoglądowych. Wprawdzie możliwe są tu tego rodzaju interpretacje, ale zawsze są to jedynie interpretacje światopoglądowe, a nie bezpośrednie wnioski czy potwierdzenia

[28] Szerzej na temat mocnej zasady antropicznej por. np. M. Zabierowski, jw., s. 34–37.

przyrodnicze tych interpretacji. Można jedynie zastanawiać się na ile zasadnie owe interpretacje mogą być traktowane jako zadowalające wyjaśnienie przyrodniczej tezy o wyróżnionej pozycji człowieka we Wszechświecie. Bez naruszenia bowiem ogólnoprzyjętych kryteriów metodologicznych o wyraźnej odrębności przyrodniczej i filozoficznej płaszczyzny poznawczej nie można odwoływać się do którejś z nich w bezpośrednich argumentacjach za tezą o odmiennym charakterze epistemologicznym. Nie ma takich podstaw, by tezy przyrodnicze mogły w sposób zasadny i jednoznaczny rozstrzygać kwestie natury filozoficzno-światopoglądowej. Jeżeli jakiekolwiek tego rodzaju możliwości w ogóle istnieją, to są one daleko bardziej złożone, o wielu stopniach wzajemnych przybliżeń i w konsekwencji o bardzo małej mocy rozstrzygającej.

Nie oznacza to jednak, że podjęte w artykule przyrodnicze dyskusje nad pozycją człowieka we Wszechświata okazały się w swym wymiarze filozoficzno-światopoglądowym zupełnie bezwartościowe. Bardzo wyraźnie pokazują bowiem one, że przynajmniej w tym zakresie współczesna kosmologia nie tylko nie zaprzecza podstawowym prawdom filozoficznym lub teologicznym, ale pozostaje z nimi w zadziwiającej zgodności czy korelacji. Mimo różnicy poziomów poznawczych i odrębności metodologiczno-epistemologicznych kosmologia ta podprowadza pod pewne kwestie natury filozoficzno-teologicznej stawiając pytania, na które sama nie jest w stanie udzielić zadowalających odpowiedzi. W tym więc konkretnym przypadku błędną okazuje się lansowana przez niektóre stanowiska filozoficzne teza o wzajemnej wrogości, sprzeczności i niemożliwości równoczesnego współistnienia tych dwóch dziedzin wiedzy ludzkiej.

Studiowanie zatem problematyki kosmologicznej, jej znajomość i dobra orientacja w zagadnieniach metodologicznych nie tylko pozwala na rozwiązanie wielu niejasności, uprzedzeń i wątpliwości narosłych przez wieki w kwestiach nauka-wiara, ale również bezpośrednio wskazuje na możliwości filozoficzno-teologicznych odniesień wielu podejmowanych przez kosmologię zagadnień. Rzetelna więc wiedza z obu stron i jasne stanowisko metodologiczne musi w swym ostatecznym wymiarze przyczyniać się do złagodzenia różnego rodzaju napięć na linii nauka-wiara i tym samym lepiej odpowiadać na różnego rodzaju pytania nurtujące współczesnego człowieka.

THE MAN IN THE HOSPITABLE UNIVERSE

SUMMARY

The article discusses the position of the man in the Universe.The data gathered recently as well as the theories formulated on their basis make one to admit that the location of the man is a privileged one. Of special importance here is the carbon-based chemistry with its immense ability to create more and more complex molecular matter. In this context, the man

is seen as a last link of the long-lasting evolution of the entire Universe. What is more, from the point of view of hospitality to chemical life, the Cosmos is considered as a rather delicately balanced system.

The above claims as well as other related ones offer an opportunity to put some philosophical and even theological questions on the orderliness of the Universe. The proposed answers on these questions were presently called the strong anthropic principle.