

Zagadnienie początku trwania czasowego wszechświata

Jeden z dogmatów Kościoła katolickiego orzeka, że wszechświat nie istnieje od wieków, lecz że zaczął swe istnienie w czasie, lub ściślej się wyrażając, z czasem, dzięki aktowi stwórczemu ze strony Boga. Dogmat ten został uroczyście przez Kościół ogłoszony na soborze lateraneńskim IV, a następnie powtórzony na soborze watykańskim. Sobory lateraneński IV i watykański orzekły, że „Stwórca wszystkich rzeczy, widzialnych i niewidzialnych, duchowych i cielesnych“, „swoją wszechmocą razem na początku czasu (*ab initio temporis*) z niczego utworzył jedno i drugie stworzenie, mianowicie duchowe i cielesne...“¹⁾

Przy rozmyślaniu nad tekstem obu soborów nasuwa się wśród licznych refleksyj pytanie, czy z treści ogłoszonego przez te sobory dogmatu nie da się czegoś udowodnić na drodze rozumowej? Wobec silnego w naszych czasach uzależniania światopoglądu od osiągnięć nauk przyrodniczych będzie narzucało się w szczególności pytanie, czy dogmat o stworzeniu wszechświata w czasie nie znajduje w jakimś punkcie dodatkowego potwierdzenia w oparciu o dane, jakie mają do dyspozycji nauki przyrodnicze?

Gdy idzie o to ostatnie pytanie, to mogłaby tu wchodzić w grę tylko ta myśl wysunięta przez sobory lateraneński IV i watykański, że *wszechświat ma początek w swym trwaniu czasowym*. Jeśli bowiem idzie o ideę stworzenia wszechświata z niczego przez Boga, to ta idea wykracza

¹⁾ Zob. H. Denzinger — I. B. Umberg S. J., *Enchiridion Symbolorum*, 18—20 Friburgi Brisgoviae MCMXXXII, nr 428 i 1783.

całkowicie poza dane nauk przyrodniczych, które nie znają żadnego stwarzania czegoś z niczego.

Tezę, że wszechświat ma początek w swym trwaniu czasowym, próbowano dowodzić w oparciu o dane nauk przyrodniczych przez odwoływanie się do drugiego prawa termodynamiki i przez odwoływanie się do teorii rozszerzania się wszechświata.

1. Punktem wyjścia pierwszego dowodu jest zastosowanie do całości wszechświata drugiego prawa termodynamiki wziętego w ujęciu W. Thomsona jako zasada rozpraszania energii ²⁾, a zwłaszcza w najogólniejszym sformułowaniu R. Clausiusa jako zasada wzrostu entropii ³⁾. W następstwie tego zastosowania przyjmuje się, że po stopniowej zamianie w energię cieplną wszystkich form energii różnych od energii cieplnej i po równomiernym rozprzestrzenieniu się energii cieplnej we wszechświecie ustanie w nim wszelki ruch mechaniczny, zanikną wszelkie zmiany fizyczne i chemiczne, zginą wszystkie formy życia, nastąpi tzw. śmierć cieplna wszechświata, gdyż ciepło w tym ostatecznym okresie maksymalnego wzrostu entropii nie będzie mogło na skutek braku różnicy temperatury we wszechświecie ulec przemianie w jakąś pracę. Z końca wszelkich zmian we wszechświecie wyprowadza się wniosek, że bieg wydarzeń całego wszechświata miał początek w swym trwaniu czasowym. Bo jeżeliby te wydarzenia, twierdzi się, dokonywały się od wieków, a więc

²⁾ Zob. W. Thomsona *On a Universal Tendency in Nature to the Dissipation of Mechanical Energy* w pierwszym tomie jego *Mathematical and Physical Papers*, Cambridge 1882, s. 511—514. Wymienione studium Thomsona było drukowane najpierw w *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* z 19 kwietnia 1852, a potem w *Philosophical Magazine* z października tego samego roku.

³⁾ Zob. o ujęciu przez Clausiusa drugiej zasady termodynamiki w jego *Abhandlungen über die mechanische Wärmtheorie*, I Abt. Braunschweig 1864, II Abt. tamże 1867, oraz w nowym opracowaniu tych *Abteilungen* pt. *Die mechanische Wärmtheorie*, I Bd., Braunschweig 1876, II Bd., tamże 1879. Jeżeli idzie o zastosowanie przez Clausiusa drugiej zasady termodynamiki do całości wszechświata zob. tegoż *Abhandlungen über die mechanische Wärmtheorie*, II Abt., s. 42—44.

w ciągu nieskończonego czasu nie mającego początku, już dawno poszczególne formy energii różne od ciepła musiałyby dojść do zamiany w równomiernie rozprzestrzenione we wszechświecie ciepło. Wszak energie poszczególnych ciał są skończone i stąd w czasie skończonym musiałyby dojść do równowagi zwanej śmiercią cieplną wszechświata.

W drugiej części rozumowania dowodzi się, że jeżeli ciąg wydarzeń we wszechświecie miał początek w trwaniu czasowym, to w takim razie i materia stanowiąca podłoże tych wydarzeń również musiała mieć taki sam początek. Trudno bowiem przypuścić, argumentuje się, żeby materia, pozbawiona wszelkiego ruchu i wolna od wszelkich zmian, mogła istnieć od wieków, gdyż istnienie takiej materii nie miałoby żadnego rozumnego celu. Ponadto dla uzasadnienia ostatecznego wniosku zwraca się jeszcze uwagę na to, że materia musiała być od samego początku swego istnienia obdarzoną przynajmniej siłami przyciągania i odpychania, gdyż tak wynika z pierwszej części argumentacji, wobec tego konkluduje się, że i sama materia zaczęła swe istnienie w czasie.

Tego rodzaju rozumowanie występuje w podręczniku kosmologii i teodycei Józefa Donata S. J.⁴⁾ Pierwszą część tego rozumowania znajdujemy także u ks. Józefa Schwertshlagera przy końcu pierwszego tomu *Philosophie der Natur*⁵⁾ i u ks. Macieja Sieniatyckiego w pracy *Problem istnienia Boga*⁶⁾. Pewien odpowiednik do obu części rozumowania ks. Donata możemy wskazać u ks. Konstantego Gutberleta⁷⁾, u Jamesa H. Jeansa, Artura Eddingtona i u Bertranda Russella. Jeans dochodzi w *The Mysterious Universe* do wniosku, że entropia, która, według niego, we wszechświecie najprawdopodobniej stale wzrasta⁸⁾, musiała

4) *Cosmologia*, editio 2^a et 3^a emendata, Oeniponte 1915, s. 257—261, 264, 265; — *Theodicea*, editio 2^a et 6^a emendata, Oeniponte 1929, s. 40—42.

5) W wydaniu drugim z r. 1922, s. 304—317.

6) S. 62, 63.

7) *Der Kosmos. Sein Ursprung und seine Entwicklung*. Paderborn 1908, s. 56—96.

8) Jeans przyznaje w drugim wydaniu *The Mysterious Universe*,

mieć swój początek. Jeansowi chodzi jednak nie o sam początek zmian we wszechświecie, ale także i o początek trwania czasowego całego wszechświata, bo w dalszym ciągu pisze: „Fakt więc, który zwiemy stworzeniem, musiał istnieć i to bynajmniej nie w nieskończenie dalekiej przeszłości“⁹⁾. Eddington znów, który w przeciwieństwie do ks. Donata, ks. Schwertschlagera, ks. Sieniatyckiego czy Jeansa¹⁰⁾ ogranicza zupełnie wyraźnie rzekomo nieuchronny przyszły bezruch wszechświata wyłącznie do skali makroskopowej¹¹⁾ tak, jak to czyni np. W. Westphal¹²⁾, ten Eddington, który oczekuje po nastaniu owego bezruchu końca istnienia wszechświata materialnego¹³⁾, konkluduje z przyszłego makroskopowego bezruchu na istnienie w przeszłości pewnej chwili, w której „byty składające się na wszechświat zostały stworzone w stanie wysokiej organizacji“, albo w której „istniejące wpierw byty zostały obdarzone tą organizacją“¹⁴⁾. Dla scharakteryzowania myślenia

że „możliwe jest do przyjęcia, iż w pewnych warunkach astronomicznych, o których nie mamy żadnego pojęcia, prawo... [wzrostu entropii] może zawodzić“, wyraża jednak przypuszczenie, „że większość poważnych uczonych uważa to za wielce nieprawdopodobne“. (Cytuję za polskim tłumaczeniem A. Dmochowskiego pt. *Nowy świat fizyki*, Biblioteka Wiedzy, t. 3, [bez daty], s. 155).

⁹⁾ W oryginale pierwszego wydania z r. 1930, s. 144, w polskim tłumaczeniu Dmochowskiego z drugiego wydania s. 156. Zob. jeszcze *Jeansa Astronomy and Cosmogony*, Cambridge 1928, s. 372, 373.

¹⁰⁾ *L'Univers*, tłum. franc. Grosa, Paris 1930, s. 267. Cytuję na podstawie tekstu podanego przez Pawła Labérenne w *L'origine des mondes*², Paris 1947, s. 199.

¹¹⁾ *Nauka na nowych drogach*, przełożył Szczepan Szczeniowski Biblioteka Wiedzy, t. 30, (bez daty), s. 65. Eddington twierdzi, iż „nie obstaje dogmatycznie przy tym, że sformułowanie drugiej zasady termodynamiki ma charakter ostateczny“, zaznacza jednak, „że korzenie jej sięgają bardzo daleko w głąb fizyki“, „że porzucenie drugiej zasady termodynamiki oznacza obalenie drogowskazu czasu“. Tamże, s. 63.

¹²⁾ *Fizyka*, cz. I., tłum. Bolesława Gaweckiego i Władysława Kałuścińskiego, Warszawa 1950, s. 341.

¹³⁾ W *The Expanding Universe* (Cambridge 1933) Eddington pisze: „When at last, by the thermodynamic degradation of energy, the universe with the same gradualness again reaches undifferentiated sameness, that is the end of the physical universe. I do not picture

filozoficznego Eddingtona dodają, że nie entuzjazmuje się on ideą nagłego początku dzisiejszego porządku natury. Ta idea, pisze Eddington w *New Pathways in Science*, „jest dla mnie odpychająca z punktu widzenia filozoficznego, podobnie jak, według mego mniemania, musi być ona odpychająca dla większości ludzi myślących. Nawet i ci, którzy z radością powitaliby tego rodzaju dowód interwencji Stwórcy, zechcą prawdopodobnie wziąć pod uwagę, że jednorazowe nakręcenie wszechświata w jakiejś bardzo odległej epoce nie jest właściwie takim rodzajem związku pomiędzy Bogiem a Jego światem, jaki może przynieść zadowolenie umysłowi. Nie widzę jednak — kończy swe uwagi Eddington — żadnego sposobu uniknięcia naszego dylematu“¹⁵⁾). B. Russell, podobnie jak Jeans i Eddington, skłania się w *The Scientific Outlook* do poglądu, „że wszechświat ma pewien początek w czasie, znajdującym się w nie nazbyt odległej epoce od nas“¹⁶⁾). Filozof angielski utrzymuje jednak, że sam dowód wymienionej tezy „nie może mieć oczywistej pewności“, gdyż „druga zasada termodynamiki może być słuszna nie we wszystkich czasach, ani też miejscach i możemy się mylić, przyjmując wszechświat jako przestrzennie ograniczony“¹⁷⁾). Przyjmując z pewnymi wahaniem pogląd o początku trwania czasowego wszechświata, Russell zastrzega się zdecydowanie przeciw interpretacji kreacjonistycznej podzielanego przez siebie zdania¹⁸⁾).

Chcąc zbadać wartość wywodów przytoczonych autorów

a worn out world careering forlornly through the rest of eternity. What is left is only a few conceptions which we forgot to put away after we had finished using them“ (s. 57, 58).

14) *The Nature of the Physical World*, Cambridge 1933, s. 84. Zob. tamże s. 74, 75, 77, 78, 83, 85, 86 i w *Nauce na nowych drogach* s. 57—74 oraz w *The Expanding Universe* s. 55.

15) Cytuję według tłumaczenia Szczeniowskiego pt. *Nauka na nowych drogach* s. 62. Por. *The Nature of the Physical World* s. 84, 85.

16) W tłum. polskim Jana Krassowskiego pt. *Poglądy i widoki nauki współczesnej*, Warszawa, wydawn. J. Przeworskiego, bez daty, s. 136, 137.

17) Tamże, s. 137.

18) Tamże, s. 137, 138.

w obchodzącej nas kwestii, wezmę drugie prawo termodynamiki najpierw w sformułowaniu klasycznym, a potem w sformułowaniu relatywistycznym.

Prawo to wzięte w pierwszym sformułowaniu jako zasada rozpraszania energii czy jako zasada wzrostu entropii wywodzi się genetycznie z badań prowadzonych nad zachowaniem się motorów cieplnych, do których należy np. maszyna parowa. Drugie prawo klasycznej termodynamiki ma więc swe źródło w refleksjach nad pewnymi wydarzeniami w skali makroskopowej. Wobec tego, jeżeliby można było stosować to prawo do całości wszechświata, trzeba by było już z samego tytułu zwykłej ostrożności odnosić je do makroskopowego planu wydarzeń we wszechświecie¹⁹). Śmierć cieplną wszechświata, jeżeliby ona była czymś nieuniknionym, należałoby sobie przedstawić tak, jak to czynią Eddington lub Westphal, którzy przez tę śmierć rozumieją nie koniec wszystkich zmian we wszechświecie, ale tylko koniec zmian w skali makroskopowej. „Człowiek, któremu udałoby się uniknąć powszechnego losu — pisze Westphal o śmierci cieplnej — nie przeżywałby niczego poza niekończącą się monotonią. Pod zasłoną tej jednostajności trwałby wszakże wiecznie żywy, choć niedostępny jego obserwacji ruch cząsteczek w przestrzeni wypełnionej równomiernie promieniowaniem“²⁰). Jest to więc nieco inna perspektywa, niż ta, jaką wysuwali ks. Donat, ks. Schwertschlager, ks. Sieniatycki, czy Jeans i jaką jeszcze dziś zdaje się wysuwać Ignacy Adamczewski²¹). Za ograniczeniem przyjmowanej ewentualnie śmierci cieplnej wszechświata do skali makroskopowej przemawia nie tylko wzgląd na bazę empiryczną, z której pierwotnie wyrosło drugie prawo termodynamiki uogólnione do zasady rozpraszania energii czy do zasady wzrostu entropii, ale również okoliczność, że tak uogólnione prawo, jak wykazały badania, między innymi badania Mariana Smoluchow-

¹⁹) Paul Labérenne trafnie pisze o drugiej zasadzie termodynamiki, że „les bases mêmes de ce principe en limitent les conditions d'application“. *L'origine des mondes*, s. 217.

²⁰) *Fizyka*, cz. I, s. 341.

²¹) *Krótki zarys fizyki*, Warszawa 1948, s. 129.

skiego, nie znajduje zastosowania do wydarzeń związanych ze skalą molekularną, np. do ruchów Browna lub do zjawisk opalescencji wywoływanych przez fluktuacje gęstości danego ośrodka ²²⁾).

Jeżeli śmierć cieplną wszechświata trzeba by ograniczyć, gdyby się ją przyjmowało, do wydarzeń w skali makroskopowej, to w takim razie z założenia tej śmierci można by wnioskować na istnienie w przeszłości momentu maksymalnej organizacji wszechświata, który to moment był początkiem zmian makroskopowych wszechświata. Należy podkreślić, że wyprowadzony wniosek mógłby zawierać tylko tezę o początku zmian makroskopowych we wszechświecie, a nie tezę o początku wszelkich zmian we wszechświecie. Wobec tego, co wiemy o braku stosowania się drugiego prawa termodynamiki do wydarzeń związanych ze skalą molekularną, nic nie przeszkadzałoby nam przyjąć, że przed momentem rozpoczęcia się we wszechświecie zmian makroskopowych dokonywały się w nim, nie wiadomo przez jak długi czas, ruchy drobinowe a z nimi niezawodnie ruchy samych atomów i ruchy wewnątrz-

²²⁾ Zob. Smoluchowskiego *Experimentall Nachweisbare, der üblichen Thermodynamik widersprechende Molekularphänomene*, Pisma w wydaniu PAU, t. II, Kraków 1927, s. 247, 250, *O fluktuacjach termodynamicznych i ruchach Browna*, tamże, s. 348, 351, 352, *Gültigkeitsgrenzen des zweiten Hauptsatzes der Warmetheorie*, tamże, s. 361—398, *Über gewisse Mängel in der Begründung des Entropiesatzes sowie der Boltzmann'schen Grundgleichung in der kinetischen Gastheorie*, tamże, s. 462, 463, 466, *Drei Vorträge über Diffusion, Brownsche Molekularbewegung und Koagulation von Kolloidteilchen*, tamże, s. 571—574.

Labérenne utrzymuje w cyt. wyż. dziele (s. 217), że jeżeli drugie prawo termodynamiki nie znajduje zastosowania „w skali molekularnej“, to *a fortiori* nie stosuje się do skali atomowej. W każdym razie kwestia stosowania tego prawa do atomów i do ich części składowych pozostaje otwartą. B. Brunhes słusznie zauważył: „Il est certain que le principe de Carnot n'a été démontré que pour des ensembles comprenant de véritables corps matériels, non pour des atomes individuellement examinés, et non plus, à plus forte raison, pour des fragments d'atomes tels que ceux que la physique contemporaine est conduite à étudier“. *Energie, Dictionnaire apologétique de la foi catholique* opracowany pod kierunkiem A. D'Alès, wyd. IV, t. I, Paris 1911, kol. 1365.

no-atomowe. Przy takich poglądach nie widać zupełnie, w jaki sposób w oparciu o dane, które one implikują, można byłoby dojść do przekonania, że materia wszechświata ma początek w swym trwaniu czasowym. Chociażbyśmy przyznawali, że druga część przytoczonej powyżej argumentacji ks. Donata jest sama w sobie zupełnie poprawną pod względem formalnym, to jednak nie moglibyśmy się nią posłużyć przy naszych wnioskach ze śmierci cieplnej wszechświata.

Przyjęcie początku istnienia czasowego wszechświata stanie się dla nas na terenie przyrodniczym jeszcze trudniejsze, gdy zwrócimy uwagę na tę okoliczność, że drugie prawo termodynamiki jest, jak wykazał Ludwik Boltzmann w oparciu o teorię kinetyczną gazów, prawem statystycznym²³⁾. Wobec takiego charakteru badanego przez nas prawa nie jest bezwzględnie wykluczone, że, jeżeliby to prawo stosowało się do całości wszechświata, wszechświat ten w odpowiednio długim okresie czasu mógłby przejść ze stanu całkowitego wyrównania się temperatury do stanu jej zróżnicowania, a tym samym do stanu, w którym odrodziłyby się na nowo zmiany natury makroskopowej²⁴⁾. Takie zaś perspektywy na przyszłość podsuwają nam myśl, że w przeszłości naszego wszechświata zmiany makroskopowe mogły być zapoczątkowane co najmniej wielokrotnie, jeżeli już nie nieskończoną ilość razy. Z tym przypuszczeniem jeszcze w większym stopniu tracimy podstawę do pozytywnego przyjęcia początku istnienia czasowego wszechświata, niż to było przed chwilą, gdyśmy starali się sprowadzić do właściwych granic wniosek wyprowadzony z idei trwałej śmierci cieplnej wszechświata.

Eddington brał pod uwagę ewentualność wyjścia wszechświata ze śmierci cieplnej²⁵⁾, ale ją wykluczył, odwołując się do teorii rozszerzania się wszechświata. „W rozszerzającej się przestrzeni — pisał — każdy jakiś określony układ atomów

²³⁾ Zob. Boltzmann's *Vorlesungen über Gastheorie*, I. Theil, Leipzig 1896, s. 38—61.

²⁴⁾ Zob. argumentację Pawła Labérenne w *L'origine des mondes*, s. 214—216.

²⁵⁾ *Nauka na nowych drogach*, s. 64—68.

staje się z biegiem czasu coraz mniej prawdopodobny. Rozszerzanie się wszechświata stwarza nowe możliwości rozmieszczenia atomów szybciej, niż atomy zdołają wyczerpać wszystkie możliwości dawniejsze, i nie istnieje już zatem najmniejsze nawet prawdopodobieństwo powtórzenia się jakiejś określonej konfiguracji“²⁶⁾). Odpowiedź Eddingtona nie może jednak zmienić naszego pełnego rezerwy ustosunkowania się do idei trwałej śmierci cieplnej wszechświata, bo, niezależnie od tego, co myślelibyśmy o przedmiotowej wartości teorii rozszerzania się wszechświata, musimy ostatecznie zakwestionować samą podstawę idei śmierci cieplnej, podstawę, jaką stanowi stosowanie do całości wszechświata drugiego prawa termodynamiki pomyślanego jako zasada rozpraszania energii czy jako zasada wzrostu entropii. W ten sposób docieramy z naszymi zastrzeżeniami krytycznymi do samego jądra sprawy na gruncie klasycznej termodynamiki, bo dotychczas zatrzymywaliśmy się tylko na pewnych aspektach jednostronnie ujmowanego zagadnienia starając się ustalić ograniczenia, z jakimi musiałoby spotkać się ewentualne stosowanie badanego przez nas prawa do całości wszechświata.

Niejednokrotnie wysuwano tę trudność przeciw rozszerzaniu zasady rozpraszania energii czy zasady wzrostu entropii na całość wszechświata, że nie wiemy, czy wszechświat jest skończony przestrzennie i że tym samym nie możemy mieć pewności, czy we wszechświecie mieści się skończona ilość energii zdolnej do przemiany na pracę mechaniczną. To ostatnie zastrzeżenie jest o tyle poważne, że jako najprostszy warunek wyczerpania się energii użytkownej wszechświata w skończonym okresie czasu przedstawia się nam skończoność zasobów tej energii²⁷⁾). Z wątpliwościami co do skończoności przestrzen-

²⁶⁾ Tamże, s. 71.

²⁷⁾ Twierdzą tylko, że jako najprostszy, najłatwiej narzucający się warunek wyczerpania się energii użytkownej wszechświata w skończonym okresie czasu przedstawia się nam skończoność zasobów tej energii, bo, jak zauważył ks. Franciszek Sawicki, nawet nieskończona suma energii mogłaby być zużytkowaną w skończonym okresie czasu, gdyby wszystkie części tej energii równocześnie zostały do działania

nej wszechświata liczyli się między innymi B. Brunhes²⁸⁾, ks. D. Nys²⁹⁾, ks. Fr. Sawicki³⁰⁾, ks. Pedro Descqs S. J.³¹⁾, Bertrand Russell³²⁾. Zastrzeżenia, wysunięte przez tych autorów, odpadają jednak, gdy opowiadamy się za ogólną teorią względności, która podsuwa pojęcie wszechświa nieograniczonego wprawdzie, ale skończonego przestrzennie³³⁾. Niemniej wszakże musimy powiedzieć razem z Czesławem Białobrzeskim, że w zastosowaniu do całego wszechświata zasady rozpraszania energii czy zasady wzrostu entropii „zawiera się nieprawomocne uogólnienie“, bo „wszechświat jako całość może posiadać własności, których są pozbawione ograniczone układy fizyko-chemiczne stanowiące jego część“³⁴⁾. Gdybyśmy chcieli szerzej rozwinąć rację naszych wątpliwości, to moglibyśmy to zrobić w oparciu o następujący tekst z monografii ks. Nysa

wciągnięte. Zob. tego autora *Die Gottesbeweise*, Paderborn 1926, s. 135. Nie dość głęboko sięga uwaga ks. D. Nysa: „L'énergie pouvant être infinie comme l'univers lui-même, dire que l'énergie utilisable diminue, qu'elle tend vers un état d'épuisement total, c'est formuler une expression vide de sens“. (*La notion de temps*³⁾, Louvain-Paris 1925, s. 199). Ks. Sawicki wykazuje jeszcze, że skończona suma energii nie musiałaby się wyczerpać w skończonym okresie czasu: „Es hängt dies vom Entwicklungsgesetz ab. Es gibt unendliche gesetzmässig abnehmende Reihen, bei denen der Wert der einzelnen Glieder nie unter eine endliche Grösse hinabsinkt“. (L. c.) Jeżeli idzie o tę skończoną sumę energii, to zdaniem ks. Sawickiego jej charakteru skończoności nie gwarantuje skończoność świata, gdyż jest rzeczą sporną, czy skończony świat nie mógłby zawierać nieskończenie wiele energii (Tamże).

²⁸⁾ *La dégradation de l'énergie*, Paris 1908, s. 358.

²⁹⁾ *La notion de temps*, s. 199.

³⁰⁾ *Die Gottesbeweise*, s. 133, 134.

³¹⁾ *Praelectiones theologiae naturalis*, t. I, Paris MCMXXXII, s. 656.

³²⁾ *Poglądy i widoki nauki współczesnej*, s. 137.

³³⁾ Zob. A. Einsteina *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie*¹³⁾, Braunschweig 1921, §§ 31 i 32, s. 72—77.

³⁴⁾ *Wykłady fizyki teoretycznej na uniwersytecie warszawskim. Termodynamika*. Wyd. II, Warszawa 1935. S. 92 i 100. Jeżeli idzie o zasadę wzrostu entropii, to Białobrzeski przyznaje jednak, że „im obszerniejszy rozważamy układ kosmiczny tym więcej ustępują na plan dalszy wpływy zewnętrzne nań działające i tym pewniej możemy stwierdzić, że entropia jego wciąż wzrasta“. (Tamże, s. 100).

o czasie „Wymienione prawo — pisał kosmolog lowański o drugim prawie termodynamiki — jest owocem doświadczenia, ale jak ciasny jest zakres danych, które stanowią jego potwierdzenie. Kto nam zaręczy, że w innych światach, większych i bogatszych od naszego w aktywności wszelkiego rodzaju, entropia nie podąża w kierunku przeciwnym? Kto nam zaręczy, że w strefach bardziej uprzywilejowanych progresywne zmniejszanie się entropii nie kompensuje szczerze jej ciągłego wzrostu na naszej ziemi?“³⁵⁾

Za różnokierunkowością w rozwijaniu się entropii w poszczególnych częściach wszechświata opowiedział się w swej teorii ciągłego rozwoju kołowego Svante Arrhenius. Inspirując się dowcipnym pomysłem Maxwella o możliwości przechodzenia ciepła z ciała zimniejszego do cieplejszego starał się on wykazać, że entropia musi wzrastać w słońcach, natomiast w mgławicach musi się zmniejszać³⁶⁾. Teoria Arrheniusa, jak wiadomo, spotkała się w swych szczegółach z licznymi zastrzeżeniami i dziś przedstawia się nam jako teoria dość prymitywna. Jednakowoż jej teza przewodnia, że entropia może w jednych częściach wszechświata wzrastać, a w innych zmniejszać się, nie została obalona i nie wyraża nic niemożliwego. Henryk Poincaré, choć krytykował teorię Arrheniusa³⁷⁾, sam wysunął inny pomysł odstępstwa od drugiego prawa termodynamiki, gdy wziął pod uwagę oddalone od siebie olbrzymimi odległościami w próżni międzyplanetarnej cząsteczki gazu, których energia w tych warunkach zyskuje na wartości, bo przestaje być prostym „ciepłem“, a staje się „pracą“³⁸⁾.

³⁵⁾ *La notion de temps*, s. 198.

³⁶⁾ *Jak powstają światy?* autoryzowany przekład Ludwika Brunera, wyd. II, Warszawa 1925, s. VII, 139—153; *Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeiten*, aus dem Schwedischen übersetzt von L. Bamberger, Leipzig 1909, s. 180.

³⁷⁾ *Leçons sur les hypothèses cosmogoniques*², Paris 1913, s. LXV—LXIX, 239—256.

³⁸⁾ Oto pełny tekst Poincaré'go „...ce qui distingue la chaleur de la force vive mécanique, c'est que les corps chauds sont formés de molécules nombreuses dont les vitesses ont des directions diverses, tandis que les vitesses qui produisent la force vive mécanique ont une

Dziś będziemy wiązali myśl o możliwości wzrostu entropii w jednych częściach wszechświata, a o jej zmniejszaniu się w innych częściach tego wszechświata z przekształcaniem się materii w energię promienistą i z wytwarzaniem się z tej energii nowej materii ³⁹⁾).

Zakładany powszechnie przez teorie nowożytnie pierwszy z tych procesów, który możemy nazwać „anihilacją materii“, został stwierdzony na drodze eksperymentalnej między innymi przez Jana Thibaud. Ten badacz zauważył, że gdy płytkę platyny umieścimy w miejscu koncentrowania się pozytronów, wówczas po przeniknięciu pozytronów do płytki ukazuje się promieniowanie analogiczne do promieni γ , którego energia wynosi około 500.000 volt. Genezę tego promieniowania wytłumaczył Thibaud przez niszczenie się masy pozytronów i elektronów płytki platynowej, z którymi zderzyły się te pozytrony. Minowicie, by być w zgodzie z zasadą zachowania energii, przyjął Thibaud, że wymieniane dwie cząsteczki o przeciwnych ładunkach muszą dawać początek dwóm równym fotonom, z których każdy odpowiada masie jednej ze zniszczonych cząsteczek ⁴⁰⁾).

Gdy chodzi o tworzenie się nowej materii z energii promienistej, o materializację energii, to fakt ten został stwierdzony po raz pierwszy przez C. D. Andersona w r. 1933. Anderson zauważył, że gdy w komorze rozprężeń C. T. R. Wilsona ostrzeliwujemy płytkę ołowiu przy pomocy promieni γ wysyłanych przez preparat promieniotwórczy toru C", wówczas pojawiają się w komorze pozytrony i elektrony, których drogi odchylone w silnym polu magnetycznym w prze-

direction unique; réunies, les molécules gazeuses forment un gaz qui peut être froid et dont le contact refroidit; isolées, au contraire, elles seraient des projectiles dont le choc réchaufferait. Or, dans le vide interplanétaire, elles sont séparés par d'énormes distances et pour ainsi dire isolées; leur énergie s'élèverait donc en dignité, elle cesserait d'être de la simple „Chaleur“ pour être promue au rang de „Travail“. Tamże s .LXVIII.

³⁹⁾ Zob. Pawła Labérenne *L'origine des mondes*, s. 222, 223.

⁴⁰⁾ Jean Thibaud, *Vie et transmutations des atomes*³, Paris 1947, s. 44—55.

ciwnych kierunkach dało się sfotografować. Chcąc zrozumieć pojawienie się tych pozytronów i elektronów musimy zdaniem Andersona założyć, że fotony promieni γ uderzając o jądra atomów ołowiu przekształcają się na dwie cząsteczki materialne o przeciwnym ładunku.

Zrozumiałą jest rzeczą, że do tego, aby wszechświat mógł się trwale w całej pełni rozwijać tak, żeby nie zmierzał do równowagi cieplnej nawet jako do kresu nieskończenie odległego i nie dającego się osiągnąć w skończonym okresie czasu, jak to zakłada teoria asymptotyzy, musiałaby we wszechświecie wszelka zamiana materii w promieniowanie znaleźć adekwatną kompensatę w tworzeniu się nowej materii z promieniowania. Otóż, czy we wszechświecie zachodzi równowaga między obu procesami, tego nie wiemy. Gdy Paweł Labérenne utrzymuje, że ta równowaga jest czymś pewnym, a tylko niewystarczającymi są nasze wiadomości o sposobach ponownego montowania się wszechświata⁴¹⁾, to kieruje się w tym twierdzeniu raczej swymi pragnieniami, niż pozytywnymi danymi. Sam Labérenne przyznaje w innym miejscu swej pracy o początkach świata, że równowaga między procesami dematerializacji i ponownej materializacji, która wynika z założonej przez W. Lenza równości między całkowitą ilością energii materii a całkowitą ilością energii promieniowania, może zachodzić jedynie we wszechświecie znajdującym się „w równowadze“, natomiast nie może wystąpić we wszechświecie rozszerzającym się⁴²⁾. Nie jest jednak wykluczone, że oba procesy równoważą się we wszechświecie.

Ponieważ nie wiemy, czy drugie prawo termodynamiki stosuje się w jakiś sposób do całości wszechświata, dlatego nie mając pewności nawet co do przejściowej śmierci cieplnej wszechświata, nic nie możemy w oparciu o prawo degradacji energii wnioskować na początek w czasie zmian makroskopowych, a tym bardziej na początek w czasie zmian molekularnych czy na początek istnienia w czasie całego wszechświata.

⁴¹⁾ *L'origine des mondes*, s. 244.

⁴²⁾ Tamże, s. 224.

W dotychczasowych uwagach krytycznych brałem drugie prawo termodynamiki w sformułowaniach klasycznych, nie-relatywistycznych. Gdy jednak weźmiemy to prawo w sformułowaniu relatywistycznym, jakie dał Tolman, według którego w wypadku zrealizowania się w danym układzie równowagi cieplnej miejsca o intensywniejszym potencjale grawitacyjnym będą miały wyższą temperaturę niż miejsca o słabszym potencjale grawitacyjnym, wówczas, gdybyśmy zastosowali tak pojęte prawo do całości wszechświata, musielibyśmy powiedzieć, że wszechświat nigdy nie dojdzie do całkowitego ujednostajnienia temperatury, a tym samym do ustania wszelkich zmian w skali makroskopowej, jak zakładano w oparciu o klasyczną termodynamikę. Sam Edmund Whittaker, chociaż uważa śmierć cieplną wszechświata, wyprowadzoną z klasycznego ujęcia termodynamiki, za wysoce prawdopodobną, to jednak liczy się w jakiejś mierze z inną ewentualnością, z biegiem porządku natury wskazanym przez relatywistę Tolmana⁴³). Rezultat zastosowania do całości wszechświata drugiego prawa termodynamiki w sformułowaniu relatywistycznym jeszcze w większym stopniu każe nam się wstrzymać od jakichkolwiek wniosków odnośnie do zagadnienia początku wszechświata niż to miało miejsce w oparciu o klasyczne ujęcie wymienionego prawa.

2. Jeżeli drugie prawo termodynamiki nie dało nam żadnych podstaw do przyjęcia początku dla trwania czasowego wszechświata, to czy tych podstaw nie zdobędziemy zwracając się do teorii rozszerzania się wszechświata? Co więc głosi tą teorią i jakie wnioski z niej wyprowadzono, a raczej jakie wnioski dają się z niej wyprowadzić?

Bazę empiryczną teorii rozszerzania się wszechświata stanowi obserwacja faktu, jakim jest przesunięcie się ku czerwieni prążków widmowych niemal wszystkich mgławic pozagalaktycznych czyli mgławic znajdujących się poza obrębem Drogi Mlecznej zwanej Galaktyką. Ten efekt dopplerowski tłumaczy się w teorii rozszerzania się wszechświata wzrasta-

⁴³) *From Euclid to Eddington (A study of conceptions of the external world)*, Cambridge 1949, s. 46.

niem odległości mgławic pozagalaktycznych w stosunku do naszej Drogi Mlecznej. Nie znaczy to jednak, żeby Droga Mleczna stanowiła jakiś wyróżniony środek, który by stanowił punkt wyjścia dla całej ekspansji przestrzennej wszechświata. Takiego wyróżnionego środka teoria rozszerzania się wszechświata nie zna. Według tej teorii wszystkie mgławice spiralne równocześnie oddalają się od siebie⁴⁴).

Gdy idzie o pięć najbliższych nas mgławic pozagalaktycznych, dla których przyjęto niewielkie szybkości skierowane ku nam, to Eddington starał się wykazać w *The Expanding Universe* (Cambridge 1933), że ustalony dla owych mgławic wynik przynajmniej w części ma swe źródło w posłużeniu się nieodpowiednim układem odniesienia. „Szybkości te — pisał Eddington — są podane względem Słońca, podczas gdy wydaje się rzeczą najbardziej właściwą rozważać szybkości względem Drogi Mlecznej jako całości. Stwierdzono, że Słońce porusza się dokoła środka Drogi Mlecznej z szybkością od 200 do 300 kilometrów na sekundę. Jeżeli uwzględnimy tę poprawkę i obliczymy szybkości owych mgławic względem Drogi Mlecznej, okazuje się, że zostają one skompensowane, tj. znikają. Należy sądzić, że po uwzględnieniu wszystkich poprawek okaże się ostatecznie, że owe najbliższe mgławice będą posiadały niewielkie szybkości skierowane od nas. Albowiem bardzo trudno byłoby wytłumaczyć chociażby jeden prawdziwy wyjątek“⁴⁵).

Pierwsze pomysły prowadzące do teorii rozszerzania się wszechświata wysunął w r. 1917 Willem de Sitter. Astronom ten, opierając się na ogólnej teorii względności założył 1) że ciała odległe będą miały bardzo wielkie rzeczywiste szybkości, 2) że na wielkich odległościach od obserwatora dokonuje

⁴⁴) Zdaniem Eddingtona ekspansja nie ujawnia się w obrębie samych mgławic spiralnych oraz we wszystkich mniejszych systemach, takich jak gromady gwiazd, poszczególne gwiazdy, jednostki ludzkie z ich przyrządami, atomy. „Although the cosmical repulsion or expansive tendency — pisze Eddington — is present in all these smaller systems, it is checked by much larger forces and no expansion occurs“. *The Expanding Universe*, s. 88, 89.

⁴⁵) Podaję za polskich tłumaczeniem Aleksandra Wundheilera *Czy wszechświat się rozszerza?* Warszawa 1936, s. 12. W oryginale, s. 9.

się zwalnianie czasu, dzięki któremu drgania znajdujących się tam atomów będą się wydawały powolniejsze, co znajdzie odbicie w przesunięciu się ku czerwieni prążków widmowych tych atomów, jakby owe atomy były przedmiotami oddalającymi się od obserwatora. Gdy idzie o pierwsze założenie, to de Sitter, jak pisze Eddington w *The Expanding Universe* ⁴⁶⁾, jeszcze nie uświadamiał sobie tego, że olbrzymie szybkości ciał odległych „będą raczej sprzyjały [ich] oddalaniu się niż zbliżaniu“. Ideę odpychania kosmicznego powziął dopiero wymieniony tu uczoney angielski, gdy w *The Mathematical Theory of Relativity* (Cambridge 1923) interpretował właściwości sferycznego wszechświata de Sittera. W dziele tym przyznał Eddington zwolnieniu czasu rolę podrzędną w stosunku do odpychania kosmicznego, wykazując w jaki sposób zjawiskowy wyraz zwolnienia czasu — dopplerowskie przesunięcie się prążków widmowych ku czerwieni — może być równie dobrze uważane za świadectwo pozornej jak i rzeczywistej szybkości mgławic spiralnych ⁴⁷⁾. Na poparcie hipotezy wzajemnego oddalania się tych mgławic mógł Eddington przytoczyć w *The Mathematical Theory of Relativity* ⁴⁸⁾ przysłane mu przez V. M. Sliphera z Lowell Observatory pomiary szybkości 41 mgławic. Z pomiarów uzyskanych przez Sliphera 36 przeciw 5 stanowiło poparcie dla teorii rozszerzania się wszechświata ⁴⁹⁾. Do dalszego ugruntowania empirycznego podzielanej przez Eddingtona hipotezy przyczynili się pomiarami szybkości innych mgławic M. L. Humason i E. H. Hubble, obaj z obserwatorium na Mount Wilson. Hubble sformułował w r. 1929 prawo proporcjonalności przeciętnej ⁵⁰⁾ prędkości radialnej mgławic spiralnych do ich wzajemnego oddalenia ⁵¹⁾.

⁴⁶⁾ S. 49.

⁴⁷⁾ *The Mathematical Theory of Relativity*, s. 161—164. Por. późniejsze uwagi Eddingtona w *The Expanding Universe*, s. 48—50.

⁴⁸⁾ S. 162.

⁴⁹⁾ Eddington podkreślił jednak l. c., że brak pomiarów dotyczących mgławic południowych nie pozwala na wyciągnięcie ostatecznego wniosku.

⁵⁰⁾ Zob. Eddingtona *The Expanding Universe*, s. 82.

⁵¹⁾ Jak pisze Eddington, „pierwotne badania de Sittera nasu-

Zdaniem Eddingtona ekspansja przestrzenna układu mgławic spiralnych będzie miała swój kres ze względu na to, że prędkość tych mgławic nie może przekroczyć prędkości światła⁵²⁾. Z perspektywy końca rozszerzania się wszechświata Eddington wyprowadził wniosek, że cały wszechświat miał początek w swym trwaniu czasowym lub że przynajmniej obecny porządek natury miał swój początek⁵³⁾. Astronom angielski sądzi nawet, że teoria rozszerzania się wszechświata pozwala określić datę początku obecnego porządku natury. Mianowicie odległość tego początku od chwili obecnej miałaby wynosić niewiele ponad 10.000 milionów lat. Sam Eddington przyznaje, że przyjęcie takiej daty jest „niezbyt dogodne z naukowego punktu widzenia“⁵⁴⁾.

Chcąc zbadać wartość najbardziej maksymalnego wniosku, wyprowadzonego przez Eddingtona z teorii rozszerzania się

wały.. przypuszczenie, że szybkość winna być proporcjonalna do kwadratu odległości“. *Czy wszechświat się rozszerza?*, s. 14. W oryginale s. 10.

⁵²⁾ *Nauka na nowych drogach*, s. 226, 227.

⁵³⁾ Tamże, s. 70; *The Expanding Universe*, s. 55. Ze względów estetycznych przedstawiał sobie Eddington wszechświat we fazie początkowej nie jako wybuchający atom, jak to czynił Georges Lemaître w swej *teorii racy*, ale jako wszechświat Einsteina, w którym całą przestrzeń sferyczną wypełniają z rzadka równomiernie rozłożone swobodne elektrony i protony. Zob. *Nauka na nowych drogach*, s. 230 i *The Expanding Universe*, s. 56, 57. Przyjąwszy szybkość oddalania się mgławic spiralnych za równą 528 kilometrów na sekundę na jeden megaparsek odległości, ocenił Eddington początkowy promień wszechświata przed rozpoczęciem ekspansji jako równy 328 megaparsek, tj. 1068 milionów lat świetlnych, zaś początkową gęstość przeciętną materii we wszechświecie jako równą $1,05 \cdot 10^{-27}$ gramów na centymetr sześcienny. Zob. *The Expanding Universe*, s. 67—70.

⁵⁴⁾ *Nauka na nowych drogach*, s. 70. Zob. w *The Expanding Universe*, s. 82—87. W dziele tym dotychczasowy czas trwania ekspansji wszechświata nazywa Eddington po prostu czasem trwania wszechświata, bo choć przyznaje, że początek ekspansji wszechświata mógł być poprzedzony bardzo długim okresem przybliżonej równowagi, to jednak jest zdania, iż ten okres jest bez znaczenia z punktu widzenia ewolucji gwiazd. „Astronomical history — pisze — may be said to begin when the first condensations were fully formed and the galaxies separated from one another; but by this time the expansion must have been

wszechświata, mianowicie wniosku o początku czasowym całego wszechświata, musimy najpierw odpowiedzieć na pytanie, czy mgławice spiralne rzeczywiście oddalają się od siebie. Gdyby bowiem ruch wymienionych mgławic był ruchem pozornym, wnioskowanie z takiego ruchu na początek trwania czasowego wszechświata musiałoby być na pewno nieuprawnione z racji samej treści przesłanek.

Eddington trafnie zauważył, że ściśle mówiąc, obserwujemy nie oddalanie się wzajemne mgławic spiralnych, lecz tylko przesunięcie się ku czerwieni prążków widmowych tych mgławic⁵⁵). Otóż, chociaż wiemy, że jeżeli źródło światła oddala się od nas, prążki jego widma wykazują przesunięcie ku czerwieni (efekt *D o p p l e r a*), to jednak obserwując takie przesunięcie prążków mgławic pozagalaktycznych nie możemy mieć całkowitej pewności, iż odległość tych mgławic w stosunku do naszej galaktyki rzeczywiście się zwiększa. Nie jest bezwzględnie wykluczone, iż dopplerowskie przesunięcie prążków mgławic pozagalaktycznych ma inną przyczynę, niż realne zwiększanie się odległości między tymi mgławicami a naszą² galaktyką. Zwracał już na to uwagę Leopold *I n f e l d*⁵⁶), a przed nim Eddington⁵⁷). Ten ostatni podkreślał jednak, „że dzisiejszy

well under way. It is difficult to allow much more than 10—10 years between then and now“.

(S. 85) Eddington opowiadał się początkowo prowizorycznie za długim czasem trwania wszechświata. Jednakże badania, jakie przeprowadził nad formą i budową Drogi Mlecznej, skłoniły go do porzucenia tego poglądu. Zob. *The Expanding Universe*, s. 84 i wcześniejszą pracę tego autora *The Rotation of the Galaxy*, *Halley, Lecture*, Oxford 1930.

⁵⁵) *Nauka na nowych drogach*, s. 221; *The Expanding Universe*, s. 15.

⁵⁶) *Budowa wszechświata*, Wiedza i Życie, rocznik VIII, 1949, zesz. 6—7, s. 550.

⁵⁷) *Nauka na nowych drogach*, s. 221. W *The expanding universe* pisał Eddington na s. 16: „The reddening signifies lower frequency of the light-waves and (in accordance with quantum theory) lower energy; so that if for any cause a light-quantum loses some of its energy in travelling to reach us, the reddening is accounted for without assuming any velocity of the source“. Nieco dalej pisze Eddington: „In one respect this hypothesis of the loss of energy of nebular light is attractive. If the loss occurs during the passage of the light from

stan naszej wiedzy fizycznej nie daje nam żadnej wskazówki istnienia jakiejś ewentualnej innej przyczyny przesunięć prążków w widmach mgławic ku czerwieni“ i że „wprowadzenie takiej innej przyczyny musiałoby być związane z jakąś bardzo głęboką przemianą, bądź w teorii światła, bądź też w ogólnym charakterze wniosków astronomii“⁵⁸⁾. Z tymi uwagami Eddingtona pozostaje w doskonałej harmonii fakt, że żadne z tłumaczeń odrębnych od tłumaczenia, jakie daje teoria realnego oddalania się od siebie mgławic spiralnych, nie zdołało utrzymać się w nauce. Paweł Labérenne wymienia w książce *L'origine des mondes* kilka tych tłumaczeń. Według jednego z nich dopplerowskie przesunięcie prążków ku czerwieni miałyby swą przyczynę w tym, że promienie świetlne, wysyłane przez nieruchome w stosunku do siebie mgławice spiralne, oddają atomom napotkanych po drodze chmur kosmicznych część swej energii na skutek efektów grawitacyjnych lub nawet przez proste zderzenia. Według innego tłumaczenia wspomniany efekt dopplerowski wywodziłby się stąd, że promienie świetlne wysyłane przez mgławice pozagalaktyczne muszą oddać część swej energii, by przewyciężyć siłę przyciągania swych źródeł. Obok niepowodzeń tych tłumaczeń za realnością rozszerzania się wszechświata zdaje się również przemawiać ta okoliczność mocno podkreślana przez Eddingtona⁶⁰⁾, że ogólna teoria względności w poprawionym wzorze prawa grawitacji

$$G_{\mu\nu} = \lambda g_{\mu\nu}$$

zakłada poprzez stałą kosmiczną λ , znajdującą się w tak zwanym wyrazie kosmicznym, mówiąc językiem newtońskim, istnienie siły kosmicznego odpychania wprost proporcjonalnego

the nebula to the observer, we should expect it to be proportional to the distance; thus the red-shift, misinterpreted as a velocity, should be proportional to the distance—which is the law actually found“.

⁵⁸⁾ *Nauka na nowych drogach*, s. 221. Por. w *The Expanding Universe*, s. 16 i 17.

⁵⁹⁾ S. 265, 266.

⁶⁰⁾ *Nauka na nowych drogach*, s. 222—224; *The Expanding Universe*, s. 22—25.

do odległości danego przedmiotu, chociaż nie precyzuje wielkości tej siły ⁶¹⁾). Nie można jednak zamilczeć o tym, że Hubble, obliczając liczbę mgławic spiralnych w łączności z ich odległością, doszedł w r. 1936, jak przypomina w cytowanym wyżej dziele Labérenne ⁶²⁾, do wyników niezgodnych z hipotezą realnego rozprężania się wszechświata. Znaczenie wyników Hubble'a obniża wszakże ta okoliczność, że te wyniki nie zdołały pozyskać powszechnego uznania.

Jeżeliby mgławice spiralne rzeczywiście oddalały się od siebie i jeżeliby to ich wzajemne oddalanie się musiało znaleźć swój kres, jak zakłada Eddington, to jednak z konieczności tego kresu nie moglibyśmy wnioskować, że wszechświat miał początek w swym trwaniu czasowym. Z kresu ekspansji przestrzennej wszechświata moglibyśmy wnosić tylko na początek tej ekspansji, przy czym musielibyśmy pamiętać, że początek tej ekspansji nie musiał być początkiem zmian makroskopowych we wszechświecie. Można by przecież przypuścić, że wszechświat przed obecną fazą rozszerzania się znajdował się we fazie kurczenia się, jak to zakłada Tolman w swej koncepcji oscylującego wszechświata. Jeżeli nie musielibyśmy dopatrywać się w początku rozszerzania się wszechświata początku zmian makroskopowych, to tym bardziej nie musielibyśmy utożsamiać początku przestrzennej ekspansji wszechświata z początkiem zmian drobinowych i atomowych. Ostatecznie musimy powiedzieć, że teoria rozszerzania się wszechświata nie mogłaby doprowadzić nas do wniosku, że wszechświat ma początek w swym trwaniu czasowym, bo od wniosku o początku aktualnego rozszerzania się wszechświata jest jeszcze daleka droga do wniosku o początku trwania czasowego całego wszechświata.

Byłoby jeszcze do zbadania, czy nauki przyrodnicze obok

⁶¹⁾ Napisałem, że ogólna teoria względności zdaje się przemawiać za realnością rozszerzania się wszechświata, bo nie wiemy, czy ta teoria jest teorią prawdziwą w tradycyjnym rozumieniu pojęcia prawdy. Zob. mój art. *Dialektyczne prawo wszechzależności rzeczy i zjawisk*, *Przeгляд Powszechny*, t. 228, 1949, s. 208, 209.

⁶²⁾ S. 266.

danych, jakie dotąd rozpatrywaliśmy, nie posiadają jeszcze jakich innych danych, które pozwoliłyby nam wyciągnąć wniosek, że wszechświat ma początek w swym trwaniu czasowym. Ale niezależnie od tego, jaki byłby wynik tych poszukiwań — obecnie składam się ku przypuszczeniu, iż wynik tych poszukiwań będzie negatywny — chciałbym podkreślić, że można na drodze rozumowej udowodnić, iż wszechświat ma początek w swym trwaniu czasowym. Można mianowicie dowieść tej tezy przy pomocy pewnych rozumowań z zakresu metafizyki szczegółowej, biorąc za punkt wyjścia właściwości relacji czasowych, w które to relacje ujmujemy poszczególne zdarzenia we wszechświecie. Oto, jak przedstawiam sobie całą argumentację:

Dzieje wszechświata rozkładają się na poszczególne zdarzenia, które są albo zdarzeniami elementarnymi, tj. zdarzeniami nie obejmującymi jakichś dalszych zdarzeń składowych⁶³⁾, albo zdarzeniami złożonymi ze skończonej liczby⁶⁴⁾ tych zdarzeń elementarnych. Pojęcie zdarzenia biorę tu w znaczeniu bardzo szerokim. Przez zdarzenie rozumiem nie tylko pozbawione trwania „dokonanie się czegoś, wejście w byt, urzeczywistnienie pewnego stanu rzeczy“, do czego ograniczył pojęcie zdarzenia Roman Ingarden⁶⁵⁾. Zdarzeniem jest dla mnie również krótko lub długo trwający przebieg oraz utrzymywanie się przy istnieniu pewnych przedmiotów, pewnych

⁶³⁾ Bertrand Russell nazywa takie zdarzenia w *An Outline of Philosophy* „zdarzeniami minimalnymi“. Zob. polskie tłumaczenie Janny Hosiasson pt. *Zarys filozofii*, Warszawa 1939, s. 328. Russell twierdzi, że wprowadził pojęcie zdarzeń minimalnych jedynie dla uproszczenia swoich wywodów, gdyż wydaje mu się, że to pojęcie można wyeliminować przy pomocy odpowiedniego omówienia. (Tamże).

⁶⁴⁾ Russell pisze: „Nie ma powodu przypuszczać, że wszelkie zdarzenia, z jakimi się spotykamy, są nieskończenie złożone; przeciwnie, wszystko co wiemy o świecie zgodne jest z poglądem, iż każde zdarzenie posiada skończoną liczbę części. Nie wiemy, czy tak jest istotnie; hipoteza ta jednak nie daje się obalić, a jest prostsza od wszelkich innych możliwych hipotez“. Cyt. wyż. tłum., s. 327.

⁶⁵⁾ Zob. tegoż autora *Spór o istnienie świata*, t. 1, Kraków 1947, s. 219—224.

stanów rzeczy czy pewnych określonych sytuacji⁶⁶). Rozkładając dzieje wszechświata na tego rodzaju zdarzenia ani nie myślę przeczyć istnieniu substancyj w rozumieniu perypatetycznym, ani nie myślę zacierać różnicy między substancjami materialnymi a substancjami duchowymi. Wysuwana przeze mnie teoria zdarzeń nie jest identyczna z teorią zdarzeń podzielaną przez Alfreda N. Whiteheada czy przez Bertranda Russella. Ja nie podzielam antysubstancjalistycznego stanowiska Russella, według którego materia jest systemem zdarzeń, „które nie zdarzają się materii, ani czemukolwiek innemu, lecz po prostu tylko zdarzają się“⁶⁷). Nie idę również za Whiteheadem, który, sprowadzając świat do zdarzeń zawierających się jedno w drugim, sądził, że duch i materia są jedynie subiektywnymi konstrukcjami (astrakcjami) kawałkującego rzeczywistość umysłu⁶⁸). Utrzymuję jedynie, że dzieje wszechświata są zespołem zdarzeń. Rozkładałam więc wszechświat na zdarzenia ze stanowiska jego istnienia czy utrzymywania się przy istnieniu, a nie ze stanowiska jego istoty oraz struktury metafizycznej realizującej się w poszczególnych fazach istnienia. Kategoria zdarzenia jest w podzielanym tu ujęciu wyrazem myślenia, które można by nazwać myśleniem egzystencjalistycznym, myśleniem, które nie przesądza żadnego rozwiązania metafizycznego.

Wszystkie znane nam zdarzenia we wszechświecie znajdują w taki czy inny sposób odniesienie do skończonych okresów trwania czasowego. Są liczne zdarzenia, które w swym dokonywaniu się mierzą się wewnątrznie skończonym okresem trwania czasowego. Gdy idzie o takie zdarzenie, jak trwanie naszego „ja“ substancjalnego, to chociaż temu „ja“ wewnątrznie nie przysługuje istnienie w czasie, ale istnienie w tak zwanym

⁶⁶) Nie trudno zauważyć, że przyjęte tu pojęcie zdarzenia wykracza poza scholastyczne pojęcie ruchu „sive accipiatur motus proprie, sicut motus dicitur actus imperfecti, id est existentis in potentia; sive motus accipiatur communiter, prout motus dicitur etiam actus perfecti; prout intelligere et sentire dicuntur moveri“ (*Sum. theol.*, 1, qu. XVIII a. 1).

⁶⁷) *Zarys filozofii*, s. 330.

⁶⁸) Zob. Whiteheada *The Concept of Nature*, Cambridge 1926.

przez scholastyków *aevum*⁶⁹⁾, to jednak i trwanie tego „ja“ znajduje zewnętrzne odniesienie do skończonego odcinka czasu, którym mierzą się wewnętrznie niektóre czynności rzeczonoego „ja“ lub którym są pooddzielane różne jego czynności⁷⁰⁾. Zdarzenia pozbawione trwania, jak akty myślowego ujmowania stosunków czy akty chcenia rozumnego, które dokonują się całe naraz, w sposób bezwzględnie niepodzielny, nie mogą być wprawdzie tak zewnętrznie zestawiane ze skończonymi odcinkami czasu, jak trwanie naszego „ja“, niemniej jednak te zdarzenia są przynajmniej oddzielone od siebie przez fazy skończonego trwania czasowego.

Dzieje wszechświata są ciągiem poszczególnych zdarzeń, z których jedne zachodzą na drugie⁷¹⁾. Wobec tego wszechświat nie może rozwijać się od wieków w szeregach zdarzeń, nie może istnieć odwiecznie, bo z połączenia zazębiających się za siebie skończonych odcinków czasu, jakimi wewnętrznie lub zewnętrznie mierzy się trwanie poszczególnych zdarzeń lub jakie oddzielają od siebie zdarzenia pozbawione trwania, może powstać tylko skończony okres trwania czasowego dla całego wszechświata, który to okres jako skończony musi mieć swój początek. Chociaż wnioskiem naszym obejmujemy, ściśle rzecz bio-

⁶⁹⁾ Termin ten trudno przetłumaczyć na język polski. Może jeszcze najlepiej oddał go ks. Kazimierz W a i s w słowach: „wieczność w znaczeniu szerszym“ (*Ontologia czyli metafizyka ogólna*, Lwów 1926, s. 177). O sposobie trwania naszego „ja“ substancjalnego pisałem w artykule *Substancjalność duszy ludzkiej ze stanowiska doświadczenia bezpośredniego* (Przegląd Powszechny, t. 230, 1950, nr 7—8).

⁷⁰⁾ Oto, jak św. Tomasz z Akwinu pisał o ustosunkowaniu się do czasu bytu substancjalnego anioła, który również istnieje *in aevo*, jak nasze „ja“ substancjalne. „... in ipso esse angeli in se considerato non est differentia praeteriti et futuri, sed solum secundum adiunctas mutationes. Sed quod dicimus angelum esse vel fuisse, vel futurum esse, differt secundum acceptionem intellectus nostri, qui accipit esse angeli per comparationem ad diversas partes temporis“. (*Sum. theol.*, I, qu. X, a. 5, ad 3).

⁷¹⁾ „Zdarzenia — twierdzi słusznie B. Russell — nie są nieprzenikliwe, jak to się zakłada w stosunku do materii; przeciwnie, każde zdarzenie w czasoprzestrzeni zachodzi na inne zdarzenia“. *Zarys filozofii*, s. 327.

rać, tylko ogół tych bytów, które w swym trwaniu znajdują jakieś odniesienie do czasu, to jednak, ponieważ nic nas nie upoważnia do przypuszczania, żeby we wszechświecie istniały byty bez żadnej łączności z czasem, możemy sądzić, żeśmy wykazali, iż cały wszechświat ma początek w swym trwaniu czasowym.

Tę naszą argumentację musimy jednak pogłębić i bardziej sprecyzować, jeżeli nie chcemy, by nas spotkał zarzut, że przenosimy właściwości pomyślanej przez nasz umysł miary na niezależne od naszego umysłu trwanie rzeczy. Chodzi tu o zarzut, jaki mógłby powstać (bezpodstawnie zresztą) na gruncie poglądu św. Tomasza z Akwinu, że czas jako taki jest bytem myślowym (*ens rationis*), tzn. że nie istnieje i nie może istnieć poza umysłem, który wyodrębnia następujące po sobie bez przerwy części ruchu wziętego w najogólniejszym znaczeniu, a następnie te części ruchu ujmuje syntetycznie jednym aktem myśli ⁷²).

Chcąc uprzedzić wymieniony zarzut, chciałbym wyjaśnić, że dlatego wolno nam rozumować w ten sposób, jak to czyniliśmy przed chwilą, bo chociaż czas jako taki jest bytem myślowym, to jednak ma swą podstawę w rzeczach, mianowicie w ich ruchu, w ich zmianach. Początek trwania czasowego jest rzeczywiście początkiem pomyślanym tylko w tym przedstawieniu umysłowym, jakim jest czas, ale, na skutek zakotwiczenia się w rzeczywistości przedstawienia czasu, poprzez pomyślaną przez nas początek trwania czasowego dosiegamy czegoś, co ma bytowanie niezależne od naszej myśli, mianowicie ten fakt, że dany ciąg zmian ma jakąś zmianę pierwszą. Jeżeli więc weźmiemy pod uwagę twierdzenie, że wszechświat ma początek w swym trwaniu czasowym, to gdy usuniemy z tego twierdzenia wszystkie subiektywne wkłady, jakie się mieszczą w pojęciu czasu, pozostanie nam zdanie, iż ciąg zmian we wszechświecie miał jakąś zmianę pierwszą lub jakieś zmiany pierwsze, jeżeli takich zmian było więcej.

⁷²) *Commentaria in octo libros Physicorum Aristotelis, S. Thomae Aquinatis opera omnia, iussu Leonis XIII. edita, t. II, Romae MDCCLXXXIV, lib. IV, cap. XIV, lect. XXIII, n. 5, s. 223.*

Zdobyte przez nas przeświadczenie, iż wszechświat ma początek w swym trwaniu czasowym, otwiera przed nami perspektywy argumentacji za istnieniem Boga, która może łatwiej trafi do niektórych umysłów współczesnych, niż np. dający się poprawnie sformułować, ale abstrakcyjny dowód z przygodności otaczających nas rzeczy. Wszak jeżeli cały wszechświat ma początek w czasie, to zaistnienie wszechświata stanie się dla nas zrozumiałe tylko wówczas, gdy założymy działanie stwórcze istoty tak potężnej, którą tylko z Bogiem można utożsamić. Jest przecież nie do pomyślenia, żeby wszechświat mógł sam przez się przejść z niebytu do bytu. Z filozofów współczesnych, o ile wiem, tylko Bertrand Russell przyjmuje możliwość spontanicznego powstania wszechświata bez interwencji Boga Stwórcy ⁷³⁾. Wydaje się jednak, że Russell niewiele znajdzie zwolenników dla takiego poglądu. Normalną drogę do ateizmu znajduje współczesny człowiek przez założenie odwiecznego istnienia wszechświata. Jeżeli zaś ktoś przyjmie zdanie, ku któremu skłania się nie bez pewnego wahania Russell, że „wszechświat ma . . . początek w czasie, znajdującym się w nie nazbyt odległej epoce od nas“, to już potem opowiada się za stanowiskiem teistycznym. Sam Adam Schaff, który jest ateistą, pisze we *Wstępie do teorii marksizmu* ⁷⁴⁾, że jeżeliby się nie przyjęło tezy, iż wszechświat istnieje od wieków, byłoby się zmuszonym dojść „do idealizmu i religii“, czyli do przeświadczenia o istnieniu Boga, będącego stwórcą skończonego w swym trwaniu czasowym wszechświata.

⁷³⁾ Zob. Russella *Poglądy i widoki nauki współczesnej*, s. 137.

⁷⁴⁾ W wyd. 4-ym z r. 1949, s. 42.