

Tadeusz Pabjan

O problemie autorstwa paradoksu nocnego nieba

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce nr 41, 16-27

2007

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

Tadeusz PABJAN

Wydział Teologiczny PAT, Tarnów

O PROBLEMIE AUTORSTWA PARADOKSU NOCNEGO NIEBA

Tematyka kosmologiczna pojawiała się w rozważaniach filozoficznych już we wczesnej starożytności, ale aż do początku czasów nowożytnych tego typu rozważania stanowiły rodzaj czystej spekulacji i miały niewiele wspólnego z kosmologią we współczesnym rozumieniu tego słowa. Faktyczny rozwój kosmologii jako nauki empirycznej stał się możliwy dopiero wtedy, gdy pojawiły się odpowiednie urządzenia (np. teleskopy lub radioteleskopy), które umożliwiały empiryczną weryfikację wniosków, formułowanych w oparciu o jakąś teorię. Okazuje się jednakże, iż „empirycznej weryfikacji” wniosków o charakterze kosmologicznym można dokonać również nieuzbrojonym okiem, bez pomocy skomplikowanych urządzeń optycznych. Pierwszy obserwacyjny problem kosmologii został sformułowany właśnie w taki sposób: poprzez prostą obserwację nocnego nieba, które — jak każdy może się przekonać — jest, w przeważającej części, ciemne. Dlaczego ciemność nocnego nieba należy uważać za problem kosmologiczny? Otóż jeśli założy się, że przestrzeń wszechświata jest nieskończona i że jest równomiernie wypełniona gwiazdami, to całe nocne niebo (nie tylko wybrane jego punkty) powinno świecić jaskrawym światłem — ponieważ w każdym punkcie nieba powinna być widoczna jakaś gwiazda (podobnie jak w gęstym lesie obserwator spoglądający w dowolnym kierunku, zawsze spostrzeże pień jakiegoś drzewa).

Wspomniany powyżej problem przeszedł do historii nauki pod nazwą paradoksu nocnego nieba, paradoksu fotometrycznego lub pa-

radoksu Olbersa — od nazwiska niemieckiego lekarza i astronoma, który w 1823 roku zebrał i sformułował wnioski swoich poprzedników, dodając do nich własną interpretację i własne (choć wcale nieoryginalne i – *notabene* — niepoprawne) wyjaśnienie paradoksu. Wiele współczesnych opracowań pomija innych astronomów, którzy w XVII i XVIII wieku zajmowali się tym zagadnieniem i „odkrycie” paradoksu nocnego nieba niesłusznie przypisuje właśnie Olbersowi. W niniejszym artykule zostaną przedstawione argumenty za tym, że zanim omawianym paradoksem zajął się Olbers, całe zagadnienie było wielokrotnie analizowane przez innych autorów, którzy zagadkę ciemności nocnego nieba rozważali już w XVII wieku. Oznacza to, że paradoks fotometryczny w rzeczywistości został sformułowany na dwa wieki przed niemieckim astronomem. Co prawda, żadnemu z poprzedników Olbersa nie udało się poprawnie wyjaśnić tej zagadki, ale należy podkreślić, że nie udało się to również samemu Olbersowi, którego imieniem ochrzczono cały problem. Poprawne wyjaśnienie paradoksu stało się możliwe dopiero po sformułowaniu ogólnej teorii względności i po odkryciu ekspansji wszechświata.

1. CZY CIEMNOŚĆ NOCNEGO NIEBA JEST PARADOKSEM?

Słowo „paradoks” posiada kilka różnych znaczeń; najczęściej używa się go na oznaczenie jakiegoś stwierdzenia, które jest prawdziwe, ale intuicyjnie nieoczywiste, lub wręcz sprzeczne z intuicją. Paradoks kosmologiczny, którego przykładem jest omawiane zagadnienie, jest paradoksem zupełnie innego rodzaju: paradoks tego typu pojawia się wtedy, gdy jakieś stwierdzenie, wynikające z założeń określonego modelu kosmologicznego, jest sprzeczne z dokonywanymi obserwacjami. W przypadku paradoksu nocnego nieba sprzeczność jest następująca: jeśli założy się, że wszechświat jest wieczny, nieskończony i statyczny, to proste rozumowanie prowadzi do konkluzji, że nocne niebo powinno świecić jednostajnym, oślepiającym światłem (światło nieskończenie wielu gwiazd, rozmieszczonych równomiernie w przestrzeni wszechświata i świecących przez nieskończenie

długi czas, powinno docierać do każdego punktu nieba i równomiernie oświetlać cały nocny nieboskłon). Ponieważ nocne niebo w rzeczywistości nie świeci, paradoks jest oczywisty: przewidywania modelu są sprzeczne z wynikami obserwacji.

Uczynione w powyższym paragrafie rozróżnienie jest o tyle istotne, że żaden z autorów, którzy będą omawiani w niniejszym artykule, nie uważał ciemności nocnego nieba za rzecz „paradoksalną” — we współczesnym, potocznym rozumieniu tego słowa. „Paradoksalność” całej sytuacji wyrażała się co najwyżej w tym, że istotnym problemem stawała się rzecz tak — wydawałoby się — prosta, jak wyjaśnienia ciemności nocnego nieba i nadanie całemu zagadnieniu określonej interpretacji w ramach przyjmowanego modelu kosmologicznego. Sformułowanie takiego wyjaśnienia powodowało, że trudność zniknęła i problem przestawał być dla dotyczącego autora „paradoksalny”. Jeśli nawet w taki sposób oceniali problem nocnego nieba autorzy, o których będzie mowa, to jednakże wydaje się, że obecnie mamy prawo spojrzeć na ich dokonania z innego punktu widzenia i uznać, że sama sytuacja, w której pojawia się konieczność nadania interpretacji wynikom obserwacji niespójnym z określonym modelem kosmologicznym, zasługuje na miano paradoksu. W dalszej części opracowania termin „paradoks” będzie rozumiany właśnie w takim znaczeniu.

Jak mogliśmy się już przekonać, paradoks nocnego nieba pojawia się jako konsekwencja założenia o wieczności, nieskończoności i statyczności wszechświata. Oczywiście, aż do początku XX wieku dyskusja koncentrowała się niemal całkowicie na problemie skończoności lub nieskończoności wszechświata, który przekładał się na pytanie o to, czy we wszechświecie istnieje skończona, czy nieskończona liczba gwiazd. Pytanie o wieczność lub czasową skończoność wszechświata oraz jego statyczność lub dynamikę, aż do czasu odkrycia ucieczki galaktyk praktycznie się nie pojawiało w dyskusjach astronomów.

W takim stanie rzeczy dwa możliwe rozwiązania paradoksu nocnego nieba to:

- (a) założenie, że przyjmowany model kosmologiczny jest błędny — modyfikacja modelu prowadzi do odrzucenia wieczności, nieskończoności lub statyczności wszechświata (odrzucenie nieskończoności prowadzi do wniosku o skończonej liczbie gwiazd);
- (b) wzbogacanie modelu o inne, dodatkowe hipotezy, które wyjaśniają obserwowany efekt ciemnego nieba (np. przyjęcie założenia o istnieniu ośrodka, absorbującego światło odległych gwiazd).

Jak niebawem zobaczymy, każdy z astronomów, którzy zajmowali się problemem nocnego nieba, uwzględniał przynajmniej jedną z powyższych możliwości.

2. JAN KEPLER

Nieskończoność przestrzeni wszechświata pojawiła się w kosmologii za sprawą Tomasa Diggesa (1546–1595), który w 1576 roku (*Wieczna przepowiednia*) jako pierwszy usunął sferę gwiazd stałych z modelu kosmologicznego i wprowadził nieskończoną przestrzeń, usłaną nieskończoną ilością rozmieszczonych równomiernie gwiazd. Koncepcja Diggesa została przejęta przez Giordano Bruno (1548–1600) oraz innych filozofów i astronomów, dla których wszechświat nieskończony wydawał się znacznie bardziej atrakcyjny od ograniczonego sferą gwiazd stałych wszechświata Kopernikowskiego. Nie brakło jednakże krytyków tej koncepcji, z których najbardziej znaną postacią był Jan Kepler (1571–1630).

W 1610 roku Kepler opublikował niewielkie dzieło zatytułowane *Dyskusja z Gwiezdnym Połańcem* (była to swego rodzaju odpowiedź na dzieło Galileusza), w której znalazły się argumenty przeciwko koncepcji nieskończonego wszechświata. Co istotne, najważniejszym argumentem za skończonością przestrzeni wszechświata jest dla Keplera nie co innego, jak właśnie ciemność nocnego nieba: gdyby przestrzeń wszechświata rozciągała się w nieskończoność — argumentuje Kepler — i gdyby była wypełniona gwiazdami podobnymi do Słońca, to wów-

czas „całe sklepienie nieba lśniłoby tak jak samo Słońce”; byłyby tak dlatego, że „w nieskończonym wszechświecie gwiazdy wypełniłyby całe niebo, tak jak je widzimy”. Wszystko wskazuje na to, że powyższy fragment tekstu Keplera jest chronologicznie pierwszym sformułowaniem paradoksu nocnego nieba. Kepler nie stosował analogii z lasem (wspomnianej we wstępie), ale używając tej analogii, można by wszechświat Diggesa porównać do nieograniczonego lasu, w którym obserwator patrzący w dowolnym kierunku zawsze dostrzeże pień drzewa; zaś wszechświat Keplera — do zagajnika, w którym obserwator poprzez pnie drzew dostrzeże otaczającą zagajnik, ciemną „ścianę”, która zamyka „przestrzeń” zagajnika. Nie wiadomo dokładnie, w jaki sposób Kepler wyobrażał sobie skończoność przestrzeni wszechświata, ale prawdopodobnie zakładał, że gwiazdy rozmieszczone są, jeśli nie na „płaskiej” sferze (będącej odpowiednikiem sfery gwiazd stałych), to na powłoce o odpowiedniej grubości, posiadającej wyraźnie określony brzeg, na którym kończy się przestrzeń wszechświata. Tego typu kosmiczna „ściana” znikła na dobre z modeli kosmologicznych wraz z nadejściem fizyki newtonowskiej; w czasach Keplera odwoływanie się do niej nie było jednakże niczym niezwykłym¹.

Z całą pewnością Kepler dostrzegał korzyści płynące z zaproponowanej przez Diggesa koncepcji nieskończonej przestrzeni, jednakże logika podpowiadała mu, że prawdziwe jest tylko jedno rozwiązanie: albo ciemne nocne niebo i skończona przestrzeń, albo rozświetlone nocne niebo i przestrzeń nieskończona. Prosta obserwacja nocnego nieba okazała się decydującym argumentem: Kepler odpowiedział się za pierwszym rozwiązaniem.

W drugiej połowie XVII wieku niemiecki fizyk, Otto von Guericke (1602–1686) zaproponował koncepcję wszechświata, która w pewien sposób łączy ze sobą elementy obydwu poprzednich rozwiązań (Keplera i Diggesa), a zarazem nawiązuje do starożytnej doktryny stoików. Zgodnie z tą koncepcją, wszechświat jest nieskończony i nieograniczony, ale przeważająca większość jego przestrzeni jest pusta, zaś wi-

¹Por. E.R. Harrison, *Cosmology*, Cambridge University Press, Cambridge 1981, s. 253–254.

doczne na nocnym niebie gwiazdy tworzą zwarte skupisko, stanowiące samotną wyspę na nieskończonym oceanie wszechświata². Rozwiązanie Guericke'a odpowiada sytuacji zagajnika, w którym obserwator poprzez pnie drzew dostrzega pustkę otaczającej zagajnik nieskończonej przestrzeni.

3. EDMUND HALLEY

Nie ulega wątpliwości, że najbardziej znanym modelem nieskończonego wszechświata jest model, który funkcjonuje w fizyce Newtona. Wiele wskazuje na to, że Newton doskonale znał problem, którym zajmował się Kepler (wspomniane dzieło Keplera było znane i czytane w czasach Newtona), jednakże z niewiadomych powodów paradoks nocnego nieba nie doczekał się komentarza autora *Principiów*. Możliwe, że Newton nie zajmował się paradoksem fotometrycznym, ponieważ w tym samym czasie sen spędzał mu z powiek inny problem, związany z jego teorią grawitacji (paradoks grawitacyjny). Tak czy inaczej, Newton mógł usłyszeć o paradoksie nocnego nieba z ust Edmunda Halley'a (1656–1742) podczas posiedzenia Królewskiego Towarzystwa Naukowego w Londynie w roku 1721, ponieważ przewodniczył wtedy obradom tegoż Towarzystwa. Według opinii Hoskina, prozaicznym, ale bardzo prawdopodobnym powodem, dla którego Newton nie skomentował wówczas wystąpienia Halley'a, było to, że — jako osiemdziesięciolatek — po prostu zasnął³...

Halley opublikował dwie krótkie prace⁴ na temat problemu nocnego nieba w roku 1720. W jednej z nich przyznaje, że paradoks ten

²Por. J. Baryszew, P. Teerikorpi, *Wszechświat*, WAM, Kraków 2005, s. 70. Na temat koncepcji Guericke'a, por. R. Göhring, "Das Olbers'sche Paradoxon", <http://www.starkenburg-sterne.de/vortraege/OlbersschesParadoxon_Goehring.pdf>, VII 2007.

³Por. M. Hoskin, *Stellar Astronomy*, Science History Publications, Cambridge 1982, s. 83.

⁴*The Number, Order, and Light of the Fix'd Stars* oraz *Of the Infinity of the Sphere of Fix'd Stars*. Obydwie prace zostały opublikowane w: *Philosophical transactions*, xxxi (1720–21), 24–26.

został przez niego „zasłyszany od kogoś innego, kto nie podał nazwiska”. North spekuluje, powołując się na sugestię Davida Gregory’ego (1659–1708), że osobą, która nasunęła Halley’owi myśl o paradoksie, był jeden z członków Towarzystwa Naukowego, pionier archeologii, William Stukeley (1687–1765)⁵. Halley, podobnie jak Kepler, zauważył, iż w nieskończonym wszechświecie „cała powierzchnia sfery nieba powinna być rozświetlona”. Aby wyjaśnić swoją koncepcję, Halley zaproponował model kosmosu, w którym wypełniona gwiazdami przestrzeń wszechświata podzielona jest na koncentryczne powłoki o stałej grubości, odpowiadającej średniej odległości pomiędzy gwiazdami. Na każdej kolejnej powłoce (o większym promieniu) liczba gwiazd rośnie w postępie geometrycznym, a jasność — maleje w taki sam sposób (np. na drugiej powłoce jest czterokrotnie większa liczba gwiazd niż na pierwszej sferze, ale ich jasność jest czterokrotnie mniejsza; na trzeciej powłoce — dziewięciokrotnie większa liczba gwiazd, które świecą dziewięć razy słabiej niż na pierwszej sferze, itd.). Całkowita jasność gwiazd na poszczególnych powłokach pozostaje zatem wielkością stałą, co oznacza, że przy nieskończonej liczbie powłok widoczne z Ziemi niebo powinno być nieustannie pełne światła (natężenie obserwowanego światła powinno być sumą natężeń pochodzących z nieskończonej liczby powłok), a każdy punkt nieba powinien świecić tak intensywnie, jak tarcza Słońca⁶.

Chociaż rozumowanie wydaje się poprawne, to jednak nie ulega wątpliwości, że gdzieś tkwi w nim błąd, ponieważ nocne niebo w rzeczywistości nie jest rozświetlone. Rozwiązanie paradoksu, zaproponowane przez Halley’a, jest następujące: światło gwiazd, które znajdują się na dalekich powłokach (położonych daleko od obserwatora) jest zbyt słabe, by oko ludzkie (również uzbrojone w teleskop) mogło je dostrzec⁷. Według rachunków Halley’a, ludzkie oko nie jest w stanie

⁵J. North, *Historia astronomii i kosmologii*, T. i T. Dworak (tłum.), Książnica, Katowice 1997, s. 255.

⁶Por. L. Jaki, *Olbers Studies*, Pachart Publishing House, Tucson 1991, s. 35–36.

⁷Argumentacja Halley’a jest następująca: *The more remote Stars, and those far short of the remotest, vanish even in the nicest Telescopes, by reason of their extreme minuteness; to that, tho’ it were true, that some such Stars are in such a place, yet*

dostrzec światła pochodzącego już z setnej powłoki, ponieważ światło to jest 10000 razy słabsze od światła gwiazd pierwszej powłoki⁸. Oczywiście, gwiazdy położone na wszystkich dalszych powłokach są również niewidoczne z Ziemi. Ciemność nocnego nieba nie jest zatem argumentem (jak chciał Kepler) przeciwko nieskończonej przestrzeni wszechświata i – konsekwentnie — przeciwko nieskończonej ilości gwiazd. To, że światło gwiazd jedynie w niewielkim stopniu rozświetla nocny nieboskłon, można wyjaśnić, przyjmując, że „światło nie jest nieskończenie podzielne i kiedy gwiazdy znajdują się w znacznych odległościach, ich światło słabnie szybciej niż według powszechnej zasady⁹ i w końcu staje się całkowicie niedostrzegalne nawet przez największe teleskopy”¹⁰. Odwołując się do analogii z lasem: stanowisko Halley’a jest równoznaczne z założeniem, że jedynie najbliższe drzewa można zobaczyć gołym okiem, a wszystkie pozostałe drzewa z nieskończenie wielkiego lasu, na skutek znacznej odległości pozostają niewidoczne dla obserwatora (ich obraz się rozmywa i znika).

4. PHILIPPE LOYS DE CHESEAUX

W roku 1744 głos w sprawie paradoksu nocnego nieba zabrał (w dziele *Traité de la comète*) mało znany szwajcarski astronom, Philippe Loys de Cheseaux (1718–1751). Niektóre opracowania właśnie jemu przyznają pierwszeństwo w wyraźnym sformułowaniu paradoksu fotometrycznego. Podobnie jak Halley, Cheseaux podzielił przestrzeń wszechświata na koncentryczne powłoki o stałej szerokości i założył, że natężenie światła, pochodzącego z każdej powłoki, jest takie samo. Porównując natężenie światła Słońca z natężeniem światła najjaśniejszych gwiazd, umieszczonych na pierwszej powłoce, Cheseaux

their Beams, aided by any help yet known, are not sufficient to move our Sense; after the same manner as a small Telescopic fixt Star is by no means perceivable to the naked Eye.

⁸Por. L. Jaki, dz. cyt., s. 36.

⁹Chodzi o prawo odwrotnej proporcjonalności do kwadratu odległości.

¹⁰Wyjaśnienie Halley’a, zapisane przez sekretarza Towarzystwa Naukowego, na którym Halley wygłaszał swój odczyt.

wyliczył, że jeśli we wszechświecie istnieje co najmniej $76 \cdot 10^{13}$ pyłków wypełnionych gwiazdami, to całkowite natężenie światła, jakie powinno docierać do jednej półkuli Ziemi, odpowiada natężeniu światła 91850 Słońc¹¹.

Aby uniknąć zaistniałego paradoksu (nie ulega wątpliwości, że nocne niebo nie świeci z natężeniem 91850 Słońc) wystarczy — zdaniem Cheseaux — przyjąć, że światło jest pochłaniane przez materię obecną w przestrzeni kosmicznej. Oczywiście, w modelu Cheseaux, jak we wszystkich kosmologicznych modelach tego okresu, oprócz „zwykłych” form materii międzygwiazdnej (obłoki pyłu i gazu) występuje również kosmiczny eter, którego natura nie jest dokładnie poznana, ale o którym można założyć, że odgrywa istotną rolę w procesie absorpcji światła: „natężenie światła zmniejsza się szybciej niż według zasady odwrotnej proporcjonalności do kwadratu odległości. To ostatnie założenie jest bardzo prawdopodobne; wymaga ono jedynie przyjęcia, że przestrzeń jest wypełniona pewnym fluidem, zdolnym do zatrzymywania światła, chociaż tylko w nieznacznym stopniu”¹². W przywoływanej już kilkakrotnie analogii z lasem, kosmiczny eter odpowiada mgłę, która przesłania odległe drzewa i pozwala widzieć jedynie te z nich, które znajdują się stosunkowo blisko obserwatora.

W niniejszym artykule nie będzie analizowana dokładnie koncepcja samego Heinricha Olbersa (1758–1840), ponieważ uczyniono to w innych opracowaniach¹³; wypada jednakże w tym miejscu wspomnieć, że również i on — podobnie jak Cheseaux¹⁴ — przyjmował obecność ośrodka, który pochłania światło emitowane przez odległe gwiazdy: „całkowita przezroczystość przestrzeni jest [...] zupełnie nie-

¹¹Por. S. Jaki, dz. cyt., s. 37.

¹²J.P. Loys de Cheseaux, *Treatise on Comets*.

¹³Na temat tej koncepcji, por. np. L. Jaki, dz. cyt.; tenże, *The Paradox of Olbers' Paradox*, Herder, New York 1969; M. Hoskin, dz. cyt., ss. 95–100; D. Clayton, *The Dark Night Sky: A Personal Adventure in Cosmology*, Quadrangle, New York 1975; E.R. Harrison, „Why the sky is dark at night”, *Physics Today*, II/1974; M. Heller, *Kosmiczna przygoda Człowieka Mądrego*, Znak, Kraków 1994, ss. 119–125.

¹⁴Na temat zależności Olbersa od Cheseaux, por. L. Jaki, *Olbers Studies*, dz. cyt., ss. 53–58.

prawdopodobna”. Dzieło Olbersa, w którym znajduje się powyższy wniosek (*On the Transparency of Space*), ukazało się w roku 1823, a już w roku 1848 astronom Jonh Herschel (1792–1871) wykazał, iż wyjaśnienie paradoksu nocnego nieba w oparciu o hipotezę pochłaniającego światła ośrodka jest niewystarczające. Zgodnie z zasadą zachowania energii, materia międzygwiazdna będzie bowiem pochłaniać energię padającego na nią światła i rozgrzewać się; po wyrównaniu temperatury źródła i ośrodka pochłaniającego, ten ostatni będzie promieniował w takim samym stopniu, jak źródło, z którego otrzymuje energię¹⁵. Jak widać, przyjęcie hipotezy Cheseaux i Olbersa nie wyjaśnia paradoksu fotometrycznego: jeśli nawet światło gwiazd jest pochłaniane przez materię międzygwiazdną, to po pewnym czasie sama materia będzie rozświetlać nocne niebo — a zatem paradoks nadal pozostaje w mocy.

Na rozwiązanie paradoksu nocnego nieba trzeba było czekać aż do XX wieku, kiedy to okazało się, że wszechświat nie jest wieczny i że gwiazdy nie świecą „od zawsze”, oraz że przestrzeń wszechświata podlega ekspansji. Chociaż w różnych modelach kosmologicznych ostateczna przyczyna ciemności nocnego nieba nie jest identyczna, to jednak w taki czy inny sposób jest ona związana właśnie z faktem ekspansji wszechświata i ze skończonym czasem jego istnienia¹⁶.

¹⁵Uzasadnienie Herschela jest następujące: *Light, it is true, is easily disposed of. Once absorbed, it is extinct forever, and will trouble us no more. But with radiant heat the case is otherwise. This, though absorbed, remains still effective in heating the absorbing medium, which must either increase in temperature the process continuing, ad infinitum, or in its turn becoming radiant, give out from every point at every instant as much heat as it receives.*

¹⁶Dyskusję możliwych rozwiązań paradoksu ciemnego nieba w różnych modelach kosmologicznych przeprowadza E. Harrison w: *Modern Cosmology in Retrospect*, B. Bertotti, R. Babinot, S. Bergia, A. Messina (reds.), Cambridge University Press, Cambridge 1990, s. 33–45. Zdaniem autora, najbardziej ogólne rozwiązanie paradoksu jest następujące: *In general, the night sky is dark — that is, uncovered by visible stellar disks — when the mean free path of starlight (between emission and absorption by*

Zamiarem autora niniejszego artykułu nie była dyskusja samego paradoksu fotometrycznego i jego wyjaśnienie w świetle wyników badań współczesnej kosmologii; artykuł prezentuje jedynie krótką „prehistorię” paradoksu Olbersa, z której wynika, że odkrycie, przypisywane Heinrichowi Olbersowi, zostało w rzeczywistości dokonane znacznie wcześniej, zaś to, że omawiany paradoks wiązany jest jedynie z nazwiskiem Olbersa, stanowi „najbardziej paradoksalny aspekt paradoksu Olbersa”¹⁷. Wiele przemawia za tym — a wniosek taki wypływa, jak się wydaje, z argumentów przytoczonych w powyższych paragrafach — że żaden z przywołanych powyżej autorów (w szczególności nie jest nim sam Olbers) nie sformułował niezależnie od siebie paradoksu nocnego nieba. Jak podkreśla Harrison: „jest możliwe, że idea ta unosiła się w powietrzu już od czasu Keplera, przywoływana niekiedy w dyskusjach i korespondencji, stała się wiedzą dostępną dla wszystkich (*common knowledge*) i tylko w publikacjach pojawiała się nazwana po imieniu, ujęta w formę sprzyjającą danemu rozwiązaniu”¹⁸. To właśnie dlatego w niniejszym opracowaniu unikaliśmy określenia „paradoks Olbersa”, zadowolając się terminem „paradoks nocnego nieba”.

A na zakończenie jeszcze jedna istotna uwaga: w niniejszym artykule wymieniliśmy z imienia i nazwiska jedynie kilku astronomów, którzy przed Olbersem fascynowali się zagadką ciemności nocnego nieba. Z całą pewnością było jeszcze wielu innych i z całą pewnością nie wszystkie nazwiska zostały utrwalone w naukowych opracowaniach. Poza tym — nawet jeśli uda się kiedyś ustalić z absolutną pewnością, który z uczonych jako pierwszy sformułował omawiany paradoks, to jednak udowodnienie, kto pierwszy zamilknął ze zdu-

stars) exceeds the size of the visible universe. Alternatively, the night sky is dark when the background distance (the average distance of the stars needed to cover the sky) exceeds the size of the visible universe. Here is the most general solution of Olbers' paradox; tamże, s. 43.

¹⁷Jest to teza, którą S. Jaki umieszcza w tytule swojej książki: *The Paradox of Olbers' Paradox*.

¹⁸E.R. Harrison, *Cosmology*, dz. cyt., s. 251.

mienia, podziwiając ciemność nocnego nieba, wydaje się zadaniem nie do wykonania.

SUMMARY

ON THE AUTHORSHIP PROBLEM OF THE DARKNESS OF THE NIGHT SKY PARADOX

In this paper a prehistory of the so called Olbers' paradox is discussed. The stress is laid not on the paradox and its solution within contemporary cosmology, but rather on its authorship: it is argued that Olbers was not the first to formulate the famous paradox. Some astronomers are quoted (Kepler, Halley, Cheseaux), who long before Olbers were aware of the problem of the darkness of the night sky and who wrote about it. Their solutions to the paradox in question were not correct, but neither was Olbers'; to resolve the paradox one has to assume that universe had its beginning and that it expands.