

Maciej Jasiński

Instytut Historii Nauki PAN

Warszawa

ORCID: 0000-0002-3484-4039



Recenzja: Marco Bersanelli, *Wielki spektakl na niebie. Osiem wizji wszechświata od starożytności do naszych czasów*, Copernicus Center Press, Kraków 2020, s. 317, ilustr.

Marco Bersanelli jest profesorem kosmologii i astrofizyki, wykładowcą Uniwersytetu Mediolańskiego. Jego książka *Wielki spektakl na niebie. Osiem wizji wszechświata od starożytności do naszych czasów*, wydana w Krakowie w 2020 r. nakładem Copernicus Center Press (wydanie oryginalne: *Il grande spettacolo del cielo. Otto visioni dell'universo dall'Antichità ai nostri giorni*, Sperling & Kupfer, Milano 2016), nie omawia jednak najnowszych dokonań badaczy kosmosu, lecz jest pracą popularyzującą historię kosmologii i astronomii.

Książka nie jest – i nie zamierzała być – systematycznym wykładem dziejów kosmologii i ewolucji postrzegania wszechświata na przestrzeni wieków. Autor deklaruje, że jest ona raczej „swobodną opowieścią, która nie rości sobie praw do wyczerpania tematu” (s. 10). Zaznacza, że jego wywód jest poświęcony kosmologii zachodniej, i to jedynie wybranym jej elementom. Wśród najistotniejszych zagadnień, które nie zostały poruszone w książce, Bersanelli wymienia atomistyczne i stoickie poglądy na filozofię przyrody oraz badania i odkrycia uczonych arabskich. Można tutaj dodać, że nie znalazły się tam także m.in. wczesnośredniowieczne poglądy na budowę wszechświata, w tym np. świat w postaci skrzyni, znany z *Topografii chrześcijańskiej* (Χριστιανική τοπογραφία) Kosmasa Indikopleustesa¹. Autor przywołuje także imiona luminarzy świata nauki, którzy wnieśli wielki wkład w dzieje kosmologii, nie zostali jednak szerzej omówieni na kartach książki – m.in. Giordana Bruna, Gottfrieda Wilhelma Leibniza i lorda Kelvina (s. 11).

¹ Zob. np. E. Nicolaidis, *Science and Eastern Orthodoxy. From the Greek Fathers to the Age of Globalization*, tłum. S. Emanuel, Baltimore 2011, s. 28–29.

Decyzja o ograniczeniu zakresu tematycznego książki do niektórych tylko zagadnień z dziejów kosmologii, choć zrozumiała w publikacji stawiającej sobie przede wszystkim cel popularyzatorski, skutkuje nieciągłością wywodu – każdy rozdział poświęcony jest osobnemu zagadnieniu, jednej z tytułowych „ośmiu wizji wszechświata”. I chociaż przedstawiają one kamienie milowe na drodze do współczesnego postrzegania kosmosu, każdy z nich jest osobną opowieścią, która może być czytana niezależnie od pozostałych, zwłaszcza że odwołania między rozdziałami są w książce raczej nieliczne.

Wymienienie we wstępie uczonych, którzy nie są wzmiankowani na kartach książki, nabiera dodatkowego znaczenia, gdy weźmie się pod uwagę formę snutego wywodu. Opiera się on na ludziach, którzy wnieśli wkład w dzieje kosmologii. Niemal każdy rozdział ma kilku głównych bohaterów – wielkich uczonych, których dokonania wpłynęły na postrzeganie wszechświata. Towarzyszą im bohaterowie poboczni, niekiedy wcale nie mniej znaczący niż główne postaci rozdziału, ale którzy nie zostali wpisani dość mocno w tok opowiadania. (Dwa rozdziały odchodzą od tej zasady, o czym poniżej.) Poniższy przegląd treści książki nie przywołuje wszystkich postaci, które są wymienione w każdym z rozdziałów.

Rozdział 1, *Dzieciństwo*, nie zawiera opisu życia i dokonań wybitnych uczonych – autor sięga w nim do najdalszych świadectw zainteresowania człowieka niebem. Najwcześniejsze z nich są jedynie hipotetyczne. Bersanelli przywołuje malowidła z jaskini w Lascaux, które mogą być interpretowane jako gromada Plejad i cykl faz Księżyca. Omawia także inne prehistoryczne artefakty, które mogą przedstawiać zjawiska niebieskie, np. nacięcia na fragmencie kości znalezionym w Abri Blanchard we Francji, pochodzącym sprzed ok. 33 000 lat, które być może odzwierciedlają fazy Księżyca. Im późniejsza epoka, tym pewniej można odczytywać owoce działalności człowieka jako powiązane z gwiazdami i ruchami nieba. Bersanelli opisuje, jak wraz z przechodzeniem od łowiectwa do rolnictwa i powstawaniem pierwszych stałych osad rosło znaczenie obserwacji ciał niebieskich, przede wszystkim Słońca, dla określania czasu. Funkcje astronomiczna i religijna ściśle łączyły się ze sobą, a jako przykład zorganizowanego wysiłku w celu kultowo-obserwacyjnym autor przywołuje Stonehenge, zorientowane zgodnie z ruchami Słońca².

Opuszczając okres prehistoryczny i wchodząc w erę pierwszych cywilizacji, Bersanelli omawia – dość skrótowo – astronomiczne dokonania Babilończyków i Egipcjan. Krótko przedstawia także ich wizję genezy i budowy świata: ograniczonego i zamkniętego. Nieco uwagi poświęca także kosmografii biblijnej, podkreślając jej zgodność z poglądami innych ludów starożytnego Wschodu. Choć

² Zwraca się jednak uwagę, o czym Bersanelli wspomina przelotnie (s. 31), że pierwotny układ Stonehenge związany był z ruchem Księżyca, a orientacja związana z ruchem Słońca jest efektem późniejszej przebudowy, zob. J. Włodarczyk, *Księżyce w nauce i kulturze Zachodu*, Poznań 2012, s. 87–88.

starożytni Izraelici nie wnieśli znacznego wkładu w badania nieba, wpływ tekstów biblijnych na kosmologiczne idee przyszłych epok był przemożny.

Rozdział 2, *Sfera i światło*, przenosi czytelników do starożytnej Grecji. Dziwić może omówienie wielkich cywilizacji Mezopotamii i Egiptu w jednym rozdziale z prehistorycznymi autorami malowideł w Lascaux i budowniczymi Stonehenge zamiast w połączeniu z dokonaniem starożytnych Greków. Bersanelli nie tłumaczy wprost tej decyzji, jest ona jednak zrozumiała. Hellenowie dokonali przełomu w postrzeganiu zjawisk niebieskich. Nie były już one wyłącznie domeną mitów, bogów i kapłanów, lecz stały się pojmowalne dla człowieka i mogły stanowić przedmiot rozumowych dociekań. Bersanelli bohaterami początkowej części rozdziału czyni Talesa, który pierwszy miał zwrócić uwagę, że mity nie są wystarczające dla wyjaśnienia świata naturalnego, oraz jego ucznia Anaksymandra, który stworzył najdawniejszy znany model kosmologiczny w historii. Dalej zamieszcza ustępy poświęcone Anaksagorasowi, głoszącemu, że ciała na Ziemi i na niebie są tej samej natury, Pitagorasowi i jego szkole, uznającym liczby za podstawową naturę rzeczy, oraz pitagorejczykowi Filolaosowi, który przedstawił pierwszy znany model wszechświata z Ziemią jako ciałem ruchomym. Opisuje pomiar obwodu Ziemi dokonany przez Eratostenesa oraz obliczenia wielkości Księżyca i Słońca i ich odległości od Ziemi przeprowadzone przez Arystarcha, który był również autorem idei o nieruchomym Słońcu i ruchomej Ziemi. Następnie Bersanelli przedstawia osiągnięcia greckiej myśli kosmologicznej i astronomicznej, które wywarły największy wpływ na naukę kolejnych wieków: twierdzenie Platona, że ciała niebieskie muszą poruszać się jednostajnym ruchem po okręgach, system sfer współśrodkowych oraz system epicykli i deferentów, który swoją ostateczną postać zawdzięcza Ptolemeuszowi.

Już sam tytuł rozdziału 3, *Miłość, co wprawia w ruch Słońce i gwiazdy*, wskazuje, jaki będzie jego główny przedmiot. Bersanelli mówi w nim nie tyle o średniowiecznej kosmologii, lecz o tym, jaki jej obraz przedstawił Dante w *Boskiej komedii*. Zwraca uwagę, że treść poematu przeczy pogładowi, zgodnie z którym:

średniowiecze często przedstawiane jest jako epoka, w której zainteresowanie światem fizycznym jakby się zatrzymało, przyćmione przez przesadne dysputy teologiczne, pozbawione jakiegokolwiek próby poznania przyrody (s. 84).

Bersanelli wskazuje passusy *Boskiej komedii*, w których mowa o powstawaniu tęczy i odbiciu światła, o plamach na Księżycu, o nachyleniu ekliptyki.

W dziele Dantego opisana jest średniowieczna wizja wszechświata, którego centralnym punktem jest Ziemia, wokół której znajdują się sfery planet otoczono Arystotelesowym *Primum mobile*, dalej zaś są niebiańskie sfery Empireum. Bersanelli zwraca uwagę, że dokładny opis przedstawiony w *Boskiej komedii*

– zgodnie z którym Empireum otacza *Primum mobile* i pozostałe sfery, a przy tym samo skupia się w jednym punkcie – sprawia problem interpretatorom. Przywołuje prace szwajcarskiego matematyka Andreeasa Speisera, który wskazał, że wyjaśnieniem może być rozpatrywanie przedstawionego przez Dantego opisu nie jako dotyczącego przestrzeni trójwymiarowej, lecz hipersfery (trójwymiarowego przekroju sfery czterowymiarowej)³. Bersanelli zamyka rozdział konstatacją, że nie ustalono jeszcze źródeł, które pchnęły myśl poety ku obszarom, po których trudno jest się poruszać nawet człowiekowi współczesnemu.

Rozdział 3 wyróżnia się na tle reszty książki. Jego motywem przewodnim nie są znaczące postaci ze świata nauki, lecz poeta. W pozostałych rozdziałach wątki związku nauki i sztuki nie są wprawdzie nieobecne, lecz są wyodrębnione w osobnych podrozdziałach (o czym więcej poniżej).

Rozdział 4, *Nowe nieba*, skupia się na przełomowej epoce w dziejach astronomii i kosmologii, gdy powstał nowy obraz wszechświata, który od tamtego czasu był raczej uzupełniany i doprecyzowywany, niż poddawany gruntownej przebudowie. Fundamentem tych przemian była koncepcja, że Ziemia nie jest nieruchomym środkiem wszechświata, lecz jedną z planet poruszających się wokół Słońca. Bersanelli większość rozdziału poświęca twórcy wszechświata heliocentrycznego. Rozpoczyna opisem, jak do starego i schorowanego Kopernika tuż przed śmiercią dotarł pierwszy egzemplarz dzieła *O obrotach*. Dalej pokrótce przedstawia postać toruńskiego astronoma. Wspomina o prekursorach heliocentryzmu, którzy w różnych epokach rozważali ruch Ziemi wokół Słońca (Arystarch) lub przynajmniej dopuszczali koncepcję jej dobowego obrotu (Jan Burydan, Mikołaj z Oresme). Zwraca uwagę, że – wbrew potocznemu pojęciu – usunięcie Ziemi ze środka wszechświata nie było odjęciem jej znaczenia. Zgodnie ze średniowiecznym obrazem świata Ziemia zajmowała najniższe, najgorsze miejsce w całym stworzeniu. Nobilitacja centralnego miejsca we wszechświecie, obecna już w *O obrotach*, rozpoczęła się dopiero, gdy w nowej astronomii zajęło je Słońce. Bersanelli pisze także o kłopotach, które sprawiał system Kopernika: jego szczególności nie były wcale prostsze niż geocentryczny model oparty o twierdzenia Ptolemeusza i Arystotelesa, a ponadto wymagał olbrzymiej pustej przestrzeni między sferą Saturna a sferą gwiazd stałych. Autor nie wchodzi jednak w szczegóły recepcji heliocentryzmu i pozostałą część rozdziału poświęca emblematycznym postaciom astronomii tej epoki i ich dokonaniom: Tychonowi Brahemu i jego mieszanemu układowi wszechświata, Johannesowi Keplerowi i prawom ruchu planet oraz Galileuszowi i pierwszym teleskopowym obserwacjom nieba.

Głównym bohaterem rozdziału 5, *Sila prawa*, jest Isaac Newton. Poświęcony mu ustęp zaczyna się krótkim przedstawieniem jego edukacji i pobieżną rekapiitulacją wiedzy astronomicznej i fizycznej w jego epoce (o niektórych zagadnie-

³ Prace Speisera i innych, którzy rozwinęli jego interpretację, Bersanelli wymienia w bibliografii na s. 308–309.

niach, jak np. o heliocentryzmie, można przeczytać we wcześniejszych rozdziałach; o innych, jak np. o Galileuszowskich badaniach ruchu ciał, nie było mowy w książce). Bersanelli porównuje Newtona do archeologa, usiłującego złożyć starożytną wazę z odnalezionych skorup. Jak archeolog – pisze autor – musi ustalić, które kawałki są fragmentami wazy, a które nie, tak Newton, opierając się na badaniach i twierdzeniach swoich poprzedników, dążył do odkrycia, które z nich stanowią elementy nowej, większej całości. Ukoronowaniem tego procesu było opublikowanie *Matematycznych zasad filozofii przyrody* (1687), w których Newton dokonał syntezy ruchów ciał na Ziemi i ruchów ciał niebieskich, kładąc fundament pod nowożytną fizykę.

Bersanelli opisuje kilka zagadnień związanych z prawem ciężenia: wątpliwości współczesnych Newtona dotyczące możliwości oddziaływania ciał na odległość bez żadnego ośrodka i wynikającą z równań uczonego możliwość obliczania masy planet. Pisze także o wykorzystaniu twierdzeń zawartych w *Matematycznych zasadach filozofii przyrody* przez Edmonda Halleya do wykazania periodyczności komety (zwanej dziś jego nazwiskiem) oraz do obliczenia odległości między Ziemią a Słońcem za pomocą obserwacji tranzytu Wenus, co również zaproponował Halley, a czego dokonano w 1761 r. Ostatnie ustępy rozdziału wybiegają jeszcze dalej, mówiąc pokrótce o odkryciu Urana w 1781 r. i Neptuna w 1846 r.

Rozdział 6, *Niebieski archipelag*, Bersanelli rozpoczyna przedstawieniem wątpliwości, którą zrodziła koncepcja nieskończonego wszechświata. Problem, zwany paradoksem Olbersa (od niemieckiego astronoma Heinricha Olbersa), jest zawarty w pytaniu, dlaczego noc jest ciemna, skoro wszechświat jest pełen gwiazd. Bersanelli ogranicza się jednak do krótkiego zarysowania tego problemu i niektórych wczesnych propozycji jego rozwiązania, a następnie przechodzi do omówienia działalności Williama Herschela. Autor nie rozwija jednak wątku odkrycia przez niego Urana – o czym wspominał we wcześniejszym rozdziale – lecz skupia się na prowadzonych przezeń wieloletnich obserwacjach nieba. Wraz z siostrą Caroline William Herschel za pomocą wielkiego teleskopu przez wiele lat prowadził obserwacje całego nieba, uwieńczone powstaniem pierwszej mapy galaktyki oraz katalogiem obiektów niebieskich, które nie były gwiazdami, a które, nie znając ich natury, Herschel nazwał mgławicami.

Bersanelli wspomina także związane takie zagadnienia ówczesnej kosmologii, jak kwestia wieku wszechświata (przyjmowana powszechnie biblijna wartość ok. 6000 lat nie mogła zostać utrzymana w świetle nowych odkryć naukowych) oraz zaobserwowanie w 1838 r. przez Friedricha Bessela paralaksy gwiazd – obserwacyjnego dowodu na ruch Ziemi. Omawia też nowe narzędzia, którymi badano niebo. Napomknawszy o konstrukcjach teleskopów jeszcze większych niż teleskop Herschela, przechodzi do spektroskopii. Badanie widma gwiazd, zapoczątkowane w 1814 r. przez Josepha Fraunhofera i rozwinięte w połowie XIX w. przez Gustava Kirchoffa, umożliwiło ustalenie składu chemicznego gwiazd.

Przechodząc do XX w., Bersanelli rozwija zagadnienie badań nad mgławicami. Referuje publiczną debatę, która odbyła się w 1920 r. między Harlowem Shapleyem a Heberem Curtisem, dotyczącą tego, czy wszystkie obserwowane ciała niebieskie znajdują się w Drodze Mlecznej lub są z nią w bezpośrednim związku, czy też mgławice spiralne są innymi galaktykami. Rozdział zamyka opis ustalenia przez Edwina Hubble'a odległości do mgławic M31 i M33 – zbyt dużych, by obiekty te mogły znajdować się w Drodze Mlecznej.

Rozdział 7, *Oddech wszechświata*, otwierają wątki z życia i pracy Alberta Einsteina. Bersanelli opisuje najważniejsze elementy teorii względności, jej odkrycia i dowiedzenia. Poświęca także uwagę Einsteinowskiej stałej kosmologicznej, która wprowadzona do jego równań miała potwierdzić, że wszechświat się ani nie rozszerza, ani nie kurczy.

Bersanelli drugim bohaterem tej części książki czyni Georges'a Lemaître'a i jego badania poświęcone rozszerzaniu się wszechświata. Zwraca przy tym uwagę, że niezależnie od niego podobne wyniki otrzymał Aleksandr Friedman. Prowadzi to Bersanellego do budującej konstatacji, że „matematyka jest taka sama dla katolickiego księdza, jak dla radzieckiego meteorologa” (s. 242). Twierdzenie o rozszerzaniu się wszechświata wsparł także Hubble, przedstawiając dokładniejsze dane niż Lemaître i zyskując szersze niż on uznanie dla swoich wyników. Bersanelli przy tej okazji rozwiewa przypuszczenie, jakoby angielski przekład artykułu Lemaître'a o rozszerzaniu się wszechświata został celowo pozbawiony przez wydawcę passusów, które mogłyby podważać dokonania Hubble'a. Przywołuje odnaleziony list Lemaître'a, który sam przetłumaczył swój artykuł, opuszczając niektóre fragmenty, ponieważ uznał, że nie musi powtarzać swoich szacunków, skoro Hubble otrzymał dokładniejsze wyniki. Rozdział zamyka historia sformułowania teorii Wielkiego Wybuchu, która mimo początkowych wątpliwości stała się powszechnie przyjmowanym modelem powstania wszechświata.

W ostatnim rozdziale 8, *Nowy obraz*, docieramy do współczesności. Otwiera go historia odkrycia mikrofalowego promieniowania tła przez Arna Penziasa i Roberta Wilsona. Było to potwierdzenie teorii Wielkiego Wybuchu i rozszerzającego się wszechświata. Bersanelli przedstawia wizję wszechświata według współczesnej kosmologii. Zauważa przy tym, że ten obraz – z centralnie położoną Ziemią otoczoną sferą – nie jest powrotem do poglądów Arystotelesa i Ptolemeusza, lecz ma swoje podstawy w odkryciach dokonanych w XX w. Wszechświat jest jednorodny i izotropowy, a patrząc z Ziemi w dowolnym kierunku, widzimy coraz dalsze i dawniejsze obiekty, cofając się ku początkom wszechświata. Następnie Bersanelli przechodzi do omówienia badań nad anizotropiami tła kosmicznego (elementami niejednorodności we wczesnych etapach rozwoju wszechświata). Opisuje misje kosmiczne poświęcone badaniu promieniowania tła – amerykańskie WMAP i COBE oraz europejską Planck, w której przygotowaniu sam brał

udział. Wspomina też o ciemnej materii i ciemnej energii, których badanie może się przyczynić do dalszych przemian naszego obrazu wszechświata.

W książce brak wyodrębnionego podsumowania lub zakończenia, które zbierałoby wnioski poszczególnych rozdziałów w – niewątpliwie optymistyczną i budującą – całość. Swego rodzaju krótkie podsumowanie z odwołaniami do wcześniejszych części książki znajduje się pod koniec ostatniego rozdziału, jednak jest ono słabo wyodrębnione i nie stanowi jego zamknięcia (po nim następuje jeszcze podrozdział „Wszechświat w sztuce”). Brak zakończenia można wyjaśnić tym, że publikacja nie jest systematycznym wykładem, lecz zbiorem samodzielnych opowieści. Pozostawia jednak u czytelnika niedosyt.

Tok wywodu jest niemalże pozbawiony przypisów, co jest zrozumiałe i usprawiedliwione, skoro książka jest pracą popularnonaukową. Sporadycznie jedynie zdarzają się przypisy zawierające dopowiedzenia lub informacje o źródle cytatu. Brak ten jest rekompensowany aneksem bibliograficznym, w którym Bersanelli wymienia i pokrótce omawia główne lektury, na których oparł poszczególne rozdziały (s. 305–313).

Autor swoje rozważania ubarwia anegdotami z życia i działalności przedstawianych postaci. Czyni to pracę żywszą i niewątpliwie poszerza kontekst opisywanych odkryć, rodzi jednak poważne niebezpieczeństwo. Niektórym z przytaczanych historii – przede wszystkim dotyczącym wydarzeń najdawniejszych – brak jest podparcia źródłowego. Ponieważ są one zrównane z udokumentowanymi opowieściami z życia uczonych, mniej uważny czytelnik może przyswoić sobie te opowieści jako uznane przez historię nauki fakty. Bersanelli zapewne zdawał sobie sprawę z takiego zarzutu i usiłował się przed nim zabezpieczyć, pisząc:

W niektórych miejscach, porwany biegiem wydarzeń, pozwoliłem sobie przedstawić moje wyobrażenie pewnych sytuacji czy wymian zdań z udziałem naszych bohaterów, niczym w filmowej ekranizacji: jestem jednak przekonany, że fikcjonalizm tych fragmentów jest oczywisty na tle szerszego kontekstu (s. 10).

Nie jest to jednak usprawiedliwienie dla stawiania autorskiej inwencji obok faktografii. Bersanelli bardzo plastycznie opisuje, co dwóch czuwających kromanińczyków mogło widzieć na nocnym niebie i jak je rozumiało (s. 16–17), ale czytelnik musi pamiętać, że nie możemy z całą pewnością odtworzyć, jak praludzie rozumieli niebo i gwiazdy. Także historii o Anaksymandrze, którego do namysłu o budowie wszechświata miało skłonić podobieństwo światła widocznego przez dziury w namiocie do gwiazd (s. 51–52), nie udało mi się odnaleźć w źródłach. Innej natury zarzut trzeba postawić wizji Arystarcha przedstawiającego swym uczniom wymiary Słońca i Ziemi – jeżeli Słońce byłoby grejpfrutem, Ziemia miałaby wielkość orzecha lasko-

wego (s. 71). Zmyślenie tej historii pokazuje się, gdy weźmiemy pod uwagę, że grejpfrut pochodzi z Barbadosu¹.

Wprowadzać w błąd może także anegdota przywołana w kontekście genezy przedstawienia przez Kopernika heliocentrycznego modelu wszechświata. Otóż, pisze Bersanelli, obok rozważania ówczesnie obowiązującego układu świata, rozmów z mistrzami i badania idei uczonych starożytności i średniowiecza był jeszcze jeden element, który miał skłonić astronoma do namysłu nad ruchem Ziemi:

Jednak w jego pamięci ta koncepcja wiązała się także z innym obrazem, pochodzącym z jego dzieciństwa. Było to wspomnienie chwili, kiedy jego ojciec obracał go, wtedy jeszcze całkiem małego chłopca, szybko dookoła siebie, trzymając go mocno za ręce: miał wciąż w pamięci jasną i uśmiechniętą twarz taty, podczas gdy drzewa i wszystko inne wydawały się kręcić chaotycznie dookoła. Jedno z niewielu wspomnień twarzy ojca, jakie mu pozostały (s. 118).

Nie udało mi się ustalić źródła tej opowieści, nie przywołuje go też Bersanelli. Taka historia może prowadzić do uproszczonego psychologizowania postaci toruńskiego astronoma i wyjaśniania kontekstu odkrycia naukowego za pomocą reminiscencji z dzieciństwa. O ojcu Kopernika, który również nosił imię Mikołaj, wiadomo stosunkowo niewiele². Warto w tym miejscu przywołać uwagę Arthura Koestlera (którego Bersanelli wymienia w bibliografii) o Koperniku: „Żadna inna postać historyczna z tej epoki nie pozostawiła po sobie tak mało informacji czy to w postaci dokumentów, listów czy choćby anegdot”³.

Ciekawostki z życia Lemaître’a, Einsteina czy Newtona⁴ są dobrze znane i nawet jeżeli część z nich jest apokryficzna, są ugruntowane w literaturze poświęconej tym uczonym. Im jednak dalej w przeszłość, tym mniej pewnych informacji o badaczach nieba. Mimo to nie należy dla źle pojętego dbania o kwiecistość wywodu uzupełniać braku ciekawostek własną inwencją. Niepoparte źródłowo anegdoty są najsłabszą częścią książki Bersanellego i obniżają pożytek, jaki czytelnik może wynieść z jej lektury.

¹ *Encyclopedia Britannica*, www.britannica.com/plant/grapefruit [dostęp: 25.08.2020].

² O ojcu Kopernika zob. K. Mikulski, *Mikołaj Kopernik. Środowisko społeczne, pochodzenie i młodość*, Toruń 2015, s. 282–283, 303–308.

³ A. Koestler, *Lunatycy. Historia zmiennych poglądów człowieka na wszechświat*, tłum. T. Bieroń, Poznań 2002, s. 125.

⁴ Opisując anegdotę o jabłku spadającym na głowę Newtona, Bersanelli jest ostrożny, gdy twierdzi: „wydaje się, że ma ona historyczne podstawy” i konkluduje: „Niezależnie od tego, czy to prawda, czy tylko legenda, nie dajmy się zwieść: odkryć naukowych nie da się złapać, siedząc w cieniu drzewa i czekając, aż jakiś pomysł wpadnie nam do głowy” (s. 166). Szkoda, że takiej zachowawczości zabrakło przy omówieniu innych anegdot.

Wartościowym elementem pracy jest natomiast zamieszczony na końcu każdego rozdziału podrozdział zatytułowany „Wszechświat w sztuce”. Bersanelli postawił sobie za cel pokazanie związków między badaniami i poglądami naukowymi a sztuką, wskazując, że jest to powszechna prawidłowość dla wszystkich epok. Obejmuje zarówno literaturę, jak i sztuki plastyczne (część ilustracji jest czarno-biała, część zamieszczona na kolorowej wkładce). Oczywiście daleko tym passusom do wyczerpania tematu – Bersanelli sam deklaruje, że każda taka sekcja tylko „przedstawia kilka przykładów dzieł sztuki” (s. 11) – jednak ich obecność uświadamia czytelnikowi, że zarówno nauka, jak i sztuka są formami ludzkiej kultury. Oddzielenie zagadnień dotyczących kosmologii w nauce od kosmologii w sztuce nie jest zupełnie ściśle i niekiedy zagadnienia dotyczące sztuki znajdują miejsce w głównym toku wywodu, np. w przypadku prehistorycznych malowideł jaskiniowych czy filozoficzno-przyrodniczych wątków w *Boskiej komedii* Dantego. Zebrane przez Bersanellego przykłady spełniają swój cel i dają bardzo szeroki obraz wątków astronomicznych i kosmologicznych w sztuce – od Biblii i innych starożytnych tekstów religijnych, przez poezję Homera i Safony, symbolikę obecną w średniowiecznych katedrach, pierwsze realistyczne przedstawienia nieba w sztuce we wczesnej nowożytności, po dzieła van Gogha, Dalego i Eschera oraz dekoracje kościoła Sagrada Família w Barcelonie.

Mimo pewnych wad i braków *Wielki spektakl na niebie* jest ciekawą lekturą, stanowiącą zajmujące wprowadzenie do historii kosmologii i astronomii. Ponieważ jednak z założenia nie jest systematycznym wykładem, lecz omówieniem wybranych zagadnień, a ponadto jest pracą popularyzatorską, nie może zastępować bardziej metodycznych i wnikliwych opracowań przedmiotu.