

Rudnicki, Konrad

Jak zasada brzytwy Ockhama opóźniła o sto lat rozwój astronomii pozagalaktycznej

Analecta 6/1(11), 321-331

1997

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



JAK ZASADA BRZYTWY OCKHAMA OPÓŹNIŁA O STO LAT ROZWÓJ ASTRONOMII POZAGALAKTYCZNEJ

Wstęp

Tak zwana zasada brzytwy Ockhama postuluje, aby przy tłumaczeniu zjawisk nie mnożyć bytów, aby wyjaśniając obserwowaną rzeczywistość wprowadzać tylko ich minimalną, konieczną liczbę. Ta zasada stoi w jawnej sprzeczności z niektórymi innymi kierunkami epistemologicznymi, na przykład z podejściem morfologicznym Fritza Zwicky'ego¹ i w ogóle z goetheanizmem², gdzie się postuluje metodę poszukiwania najwłaściwszego rozwiązania, którym nie musi być bynajmniej najprostsze. Problem sprzeczności pomiędzy do dziś zachowującą aktualność czternastowieczną zasadą brzytwy Ockhama z goetheanizmem zasługuje na dokładniejsze opracowanie epistemologiczne. Tu chcę dać skromny przyczynek do tego zagadnienia nie z punktu widzenia filozofii nauki, lecz właśnie jej historii.

Narodziny astronomii pozagalaktycznej

Powstanie astronomii pozagalaktycznej musiało być poprzedzone zrozumieniem, czym jest nasza Galaktyka. Jeśli nie zostaną znalezione inne dokumenty, można przyjąć, że pierwszym, który zdał sobie sprawę z tego, iż żyjemy w układzie gwiazdowym posiadającym spłaszczony kształt i własną, określoną dynamikę był Emanuel Swedenborg. Opublikował to w r. 1734³, a w 1761 r. Johann M. Lambert⁴ postulował istnienie wielu podobnych układów we Wszechświecie. Tę tezę opracował nieco odmiennie i upowszechnił Immanuel Kant publikując w 1775 r. teoretyczny opis „Wszechświata wyspowego”⁵. Wyspami miały tu być poszczególne galaktyki. Astronomiczne prace obserwacyjne rozwijające się w ciągu wieku XVIII niewątpliwie miały jakiś wpływ na poglądy Lamberta i Kanta, ale można się domyślać silniejszego wpływu wspomnianych rozważań filozoficzno-naukowych na poglądy takich obserwatorów jak William i John Herschelowie, czy później William Parsons (Lord Rosse). W każdym razie idea poszukiwania innych „wysp” kosmicznych leżących poza naszą Galaktyką pojawiła się w tych czasach jako w pełni naturalna.

Właśnie powstawała pierwsza generacja wielkich teleskopów. Były to teleskopy zwierciadłowe. Szlifowanie soczewek o większych średnicach było zawsze trudne i nawet obecnie wyprodukowanie teleskopu soczewkowego o średnicy większej niż jeden metr należy do wyczynów technicznych. Szlifowanie lusterek wklęsłych jest znacznie łatwiejsze i do dziś wielu miłośników astronomii potrafi sporządzać domowym nawet sposobem teleskopy zwierciadłowe. Pierwsze udane próby budowy małych teleskopów zwierciadłowych należą do Jamesa Gregory'ego (1663) i do Isaaka Newtona (1668), a już w roku 1673 powstał optyczny układ cassegrainowski, będący w powszechnym użyciu i w dzisiejszych czasach. Z możliwości stosunkowo łatwego konstruowania wielkich teleskopów zwierciadłowych skorzystano przeszło sto lat później. Koniec XVIII wieku przyniósł pierwszą generację takich teleskopów. Należał do nich reflektor Williama Herschela o średnicy 45 cm (rok 1783), i następny, większy – również do niego należący – o średnicy 96 cm. Zamknięciem i ukoronowaniem tej serii był wielki reflektor Williama Parsonsa (Lorda Rosse'a) z 1845 r. o średnicy 180 cm. Nie znano jeszcze wówczas aluminium i tym samym zwierciadeł (metalowych!) nie aluminizowano, lecz je posrebrzano. Jedno posrebrzenie wystarczało mniej więcej na pół roku, przy czym po kilku miesiącach zdolność odbijania zwierciadlanej powierzchni była już znacznie zmniejszona. Tak wielkie teleskopy umiano wówczas montować tylko altazymutalnie, a zmiana ich pozycji wymagała trudnych operacji za pomocą linek i bloczków. W rezultacie najdogodniej było obserwować w południku, używając teleskopu jako pewnego rodzaju narzędzia przejściowego, rejestrując obiekty pojawiające się kolejno, z ruchem dziennym sfery niebieskiej, w polu widzenia. Nie mniej i w ten sposób można było dokonywać obserwacji galaktyk (wówczas zwanych „mgławicami pozagalaktycznymi”, co pierwotnie znaczyło: mgławicami leżącymi poza obszarem Drogi Mlecznej), określać ich położenie, badać rozmieszczenie, określać strukturę poszczególnych gromad galaktyk. Łatwo zrozumieć, ile cennych wiadomości o budowie Wszechświata można było już wówczas uzyskać, gdy się weźmie pod uwagę, że ustawiony w roku 1895 w obserwatorium Licka w Kaliforni teleskop Edwarda Crossleya (należący już do nowej generacji) mający średnicę ledwo 91 cm, był używany do badań pozagalaktycznych jeszcze w latach sześćdziesiątych naszego stulecia, mimo że istniał już pięciometrowy teleskop George Ellery Hale'a w Obserwatorium Palomarskim.

Obaj Herschlowie William i John położyli obserwacyjne podwaliny pod rozwój astronomii pozagalaktycznej. Wiliam już w roku 1784 odkrył istnienie pasa supergalaktycznego, gromadę galaktyk w Warkoczu oraz był bliski zrozumienia rzeczywistego znaczenia skupiska mgławic w Pannie⁶. John zaś sporządził dwa katalogi mgławic. Pierwszy z roku 1833⁷ zawierał dane o 2306 mgławicach nieba północnego, zaś drugi, z roku 1847⁸ – o 1708 nieba południowego. W omówieniu tego drugiego katalogu stwierdził, że nasza Galaktyka należy do wielkiego systemu o centralnym zagęszczeniu w Pannie, czyli odkrył to, co już podejrzewał jego ojciec, a co ponownie uświadomili sobie astronomowie pod koniec XX wieku na

podstawie niezależnych obserwacji. Większość owych mgławic było galaktykami, „wyspami” Wszechświata. Obaj Herschelowie byli tego świadomi i przekonani, że obserwując inne układy gwiazdowe pokrewne naszej Galaktyce potwierdzają filozoficzne przewidywania Kanta.

Problem pasa unikania

Badając rozmieszczenie galaktyk nie mogli nie zauważyć, że mgławice typu pozagalaktycznego, to znaczy eliptyczne (termin wprowadzony przez Pierre’a Louisa Moreau de Maupertius już w roku 1732⁹), unikają obszarów bliskich drogi Mlecznej. Odkryli tym samym zjawisko nazwane później pasem unikania. Można było to zjawisko w ówczesnej terminologii opisać jeszcze inaczej: W obszarach bardziej odległych od Drogi Mlecznej przeważają mgławice eliptyczne. W samej Drodze Mlecznej mgławic jest mniej i występuje inny ich typ, mianowicie mgławice planetarne. Zaś mgławice nieregularne można znaleźć na całym niebie. Tu ważne dwa wyjaśnienia. Po pierwsze obserwacje wykonywano wówczas wyłącznie wizualnie, widziano tylko jądro galaktyki i stąd galaktyki spiralne klasyfikowano jako eliptyczne, bo dopiero Lord Rosse dostrzegł (wizualnie!) spiralną budowę niektórych i w roku 1850 wprowadził termin „mgławica spiralna”¹⁰. Po wtóre, nie dostrzegano wówczas różnicy pomiędzy galaktykami nieregularnymi, a również nieregularnymi mgławicami pyłowymi.

Dwa koliste, przeciwległe obszary o środkach odległych o kąt prosty od Drogi Mlecznej odpowiadają, w przetłumaczeniu na obraz przestrzenny, stożkowi podwójnemu o osi prostopadłej do płaszczyzny naszej Galaktyki, w którym wyłącznie obserwujemy inne mgławice eliptyczne. Istnienie pasa unikania (który jest równoważny istnieniu stożka widoczności) przy utrzymaniu poglądu, że obserwujemy postulowane przez Kanta „wyspy Wszechświata” mogło być tłumaczone w dwójaki sposób. Pierwszy, że znajdujemy się w punkcie wyróżnionym, w samym środku Kosmosu, w wierzchołku wspomnianego stożka, który określa podstawową strukturę Wszechświata. Na przełomie wieków XVIII i XIX myślano już „po kopernikańsku” we współczesnym sensie tego słowa, choć pojęcie „kopernikowskiej zasady kosmologicznej”¹¹ jeszcze nie istniało. Przyjęcie położenia Ziemi, Układu Słonecznego, czy też Galaktyki we środku Wszechświata było więc mało prawdopodobne. Drugim wytłumaczeniem byłoby przyjęcie, że mgławice obserwowane w pasie unikania są czymś zupełnie innym od mgławic pozagalaktycznych, że pozagalaktyczne występują we wszystkich kierunkach przestrzeni, zaś w pasie unikania coś je zasłania przed naszym wzrokiem. Taki pogląd okazał się w końcu słuszny, ale wówczas wymagałby wprowadzenia trzech „zbędnych bytów”: 1) istnienia mgławic drugiego typu, o zupełnie odmiennej naturze 2) istnienia mgławic pozagalaktycznych w pasie unikania, czyli tam, gdzie ich nie widać, 3) istnienia czegoś, co je w tym pasie przed nami zasłania.

Nie spotkałem nigdzie jawnego powołania się na zasadę brzytwy Ockhama w tej sprawie, natomiast ockhamowski sposób myślenia był, przynajmniej podświadomie,

tak zakorzeniony w myśleniu większości ówczesnych astronomów, że ta prawidłowa interpretacja wydawała się wielu również nie do przyjęcia. Wypadało więc założyć, że wszystkie typy mgławic należą do naszej Galaktyki, a ich rozmieszczenie na sferze niebieskiej odpowiada jej przestrzennej strukturze, ze Słońcem znajdującym się w pobliżu centrum. O ile w pierwszych dziesięcioleciach XIX wieku jeszcze sporo zwolenników uznania mgławic pozagalaktycznych za układy gwiazdowe uważało, że trudności interpretacyjne zjawiska stożka widoczności jakoś zostaną usunięte przez dalsze obserwacje, o tyle w dalszych dziesięcioleciach liczba takich zwolenników malała, a na przełomie wieku XIX i XX, nieliczną ich grupę uważano po prostu za fantastów.

Dalsze argumenty za błędną tezą.

O ile trudno jest znajdować kolejne argumenty na korzyść niepopularnej tezy, a jeszcze trudniej przekonać do nich środowisko naukowe, o tyle gdy jakaś teza zaczyna budzić uznanie, dostarczanie dalszych argumentów bywa coraz łatwiejsze. Przypatrzmy się rozwojowi wypadków.

W roku 1814 r. Joseph von Fraunhofer odkrył linie absorpcyjne w widmie Słońca, a w następnym roku stwierdził, że podobne linie występują w widmach gwiazd. Pozwoliło to w następnych dziesięcioleciach stwierdzić, że widmo niektórych mgławic leżących w Drodze Mlecznej jest odbitym, rozproszonym na mgławicowej materii, światłem gwiazdy oświecającej daną mgławicę. Podobne widmo gwiazdowego typu dało się zaobserwować w kilku mgławicach pozagalaktycznych. Nie było tam wprawdzie widać gwiazd oświecających mgławicę, ale można było przyjąć, że są one ukryte za warstwami mgławicowego pyłu (pył w mgławicach nie był „nowym bytem”). Miało to świadczyć o podobnej naturze mgławic galaktycznych i pozagalaktycznych. Wprowadzenie po 1880 r. metod fotograficznych do spektroskopii astronomicznej przyniosło znajomość wielu dalszych widm mgławic, co umocniło znacznie tę tezę. Zainicjowana w latach osiemdziesiątych przez Angelo Secchiego i doskonalona przez innych aż do czasów obecnych, klasyfikacja widmowa obiektów gwiazdowych była w XIX wieku jeszcze zbyt niedoskonała, aby umożliwić odróżnienie widma jednej bliskiej gwiazdy od zbiorowego widma wielu gwiazd odległych, tworzących inną galaktykę. Rzekomo identyczne widma niektórych mgławic galaktycznych i pozagalaktycznych były silnym argumentem przeciw uznaniu kantowskiego Wszechświata wysp, choć równie dobrze mogły już wtenczas służyć za argument, że mgławice pozagalaktyczne składają się z gwiazd, że są ich zbiorowiskami. Literatura popularnonaukowa XIX wieku i sposób prezentowania przez nią tego argumentu świadczy, że odgrywał on niepoślednią rolę w ugruntowaniu opinii naukowców. Literatura popularnonaukowa była echem tej opinii. W samej literaturze naukowej używano przeważnie argumentów dotyczących rozmieszczenia mgławic na niebie, interpretując je zgodnie z przekonaniami osobistymi. Po szczegóły różnych poglądów XIX wiecznych na te sprawy odsyłam do znakomitego ich przeglądu

danego przez Piotra Flina¹², z którego tu przytaczam tylko dane dotyczące bezpośrednio tematu, jak również odsyłacze bibliograficzne do najstarszych prac historycznych.

Wielkie teleskopy pierwszej generacji nie dawały zbyt dobrych obrazów, a ich wady optyczne (aberracja sferyczna i pozaosiowa) i zgrzebne montaż sprawiły, że nie usiłowano ich nawet używać do celów astrometrycznych. Tymczasem narastały wątpliwości, czy mgławice pozagalaktyczne tworzą samodzielne, podobne do naszego układy gwiazdowe. Zapał do ich badania ustał wskutek błyskotliwego osiągnięcia mechaniki nieba, potwierdzonego obserwacjami astrometrycznymi – odkrycia Neptuna w 1846 r. Przestano się interesować wielkimi teleskopami. Nikt nie posrebrzał ich luster, nie odnawiał próchniejących lub rdzewiejących konstrukcji montażowych ani nie wymieniał rozpadających się linek. Nikt też nie budował nowych. Wymagania obserwatorów skupiały się na coraz doskonalszej optyce soczewkowej, dużej rozdzielczości kątowej, a więc raczej długiej ogniskowej, coraz dokładniejszych mikrometrach, zegarach i coraz dogodniejszych systemach montażu. Żądano precyzyjnego pomiaru pozycji, nie zaś dużej ilości skupianego światła. Po roku 1850, zaledwie w 5 lat po instalacji wielkiego teleskopu Lorda Rossea i po szybkim zaniechaniu jego eksploatacji, czynnym teleskopem o największej średnicy w świecie był ... trzydziestocentymetrowy teleskop uniwersytetu w Cambridge. Zwolennicy kantowskiej interpretacji natury mgławic pozagalaktycznych nie rozporządzali żadnymi narzędziami właściwymi do dalszych badań. Idea Wszechświata wyspowego stale jednak jeszcze fascynowała. W 1848 r. William Nichol użył po raz pierwszy terminu *galaktyka* dla wyraźnego odróżnienia „mgławic pozagalaktycznych” od mgławic – członków naszej galaktyki. Statystyczne, dość prymitywne prace z wieku XIX dotyczące rozmieszczenia mgławic na niebie, korzystały przede wszystkim z dawnych danych obserwacyjnych Herschelów. Kompilacją dawnych danych obserwacyjnych był również znany katalog NGC¹³. Prace obserwacyjne dotyczyły wybranych, jasnych obiektów, rzadziej – wybranych pól na niebie.

Dyskusja trwała i galaktyki chętnie obserwowano, ale tylko nieliczne, duże kątowo i jasne, dostępne dla ówczesnych teleskopów. Często obserwowana była przede wszystkim Wielka Galaktyka (wówczas Wielka Mgławica) w Andromedzie.

I tu poważnym ciosem dla pionierów astronomii pozagalaktycznej było odkrycie obiektu oznaczanego dziś jako SN-1885a, a wówczas uważanego za „nową w mgławicy Andromedy”. Obiekt miał wielkość gwiazdową 5,^m4. i został odkryty prawie równocześnie przez sześciu astronomów¹⁴, nie licząc kilkunastu innych, którzy dokonali odkrycia wprawdzie też niezależnie, ale już po jego ogłoszeniu. To wskazuje jakim zainteresowaniem cieszyły się obserwacje „pozagalaktycznych mgławic”. Obiekt jaśniejszy niż szóstej wielkości, nieruchomy i pojawiający się tam, gdzie przedtem nie było widać nic, został zgodnie z ówczesną wiedzą astronomiczną zaklasyfikowany jako gwiazda nowa: „nowa w Spiralnej Mgławicy

Andromedy”. W tym czasie znano już mniej więcej wielkości absolutne gwiazd nowych. Wprawdzie znano je z małą dokładnością, wprawdzie rozmiary naszej Galaktyki były sporne, ale przy wszystkich możliwych do przyjęcia marginesach błędów odkryta „nowa” mając taką widomą wielkość gwiazdową, jaką obserwowano, musiała się znajdować wewnątrz naszej Galaktyki, wewnątrz naszego układu Drogi Mlecznej. Prawdopodobieństwo przypadkowego rzutowania bliskiej nowej na odległą „mgławicę” było w tej szerokości galaktycznej znikomo małe. Wprawdzie zwolennicy teorii Wszechświata wyspowego trzymali się tej możliwości jako ostatniej deski ratunku, ale odkrycia dalszych rzekomych nowych w galaktykach NGC 4424 i 5253 (w roku 1895), w NGC 2535 i 4321 (1901) oraz w kolejnych galaktykach w ciągu dalszych lat¹⁵, zmniejszało prawdopodobieństwo takiego tłumaczenia prawie do zera. Niewątpliwie odkrywane „nowe” rozbłyskały wewnątrz „Mgławic”, były z nimi organicznie związane i leżały we wspólnej z nimi odległości. Wypadało więc uznać, że mgławice pozagalaktyczne należą do naszej Galaktyki.

„Ostateczny” cios zwolennikom traktowania mgławic pozagalaktycznych jako układów gwiazdowych tego typu co nasza Galaktyka zadał znakomity astrometrysta, specjalista od pomiarów ruchów własnych A. van Maanen. Holendrzy mieli znakomitą szkołę astrometryczną. Słynnym tropicielem gwiazd z dużymi ruchami własnymi był później Willem Luyten. A mało kto wie, że pierwsze prace naukowe późniejszego współodkrywcy kwazarów, Maartena Schmidta dotyczyły pomiarów absolutnych deklinacji gwiazd.

Ale wróćmy do van Maanena. W 1916 r. rozporządzając już niemal współczesną naziemną techniką pomiarową, porównując klisze z lat 1899, 1908, 1910, 1914 oraz 1915 ze zdjęciami mgławicy spiralnej w Wielkiej Niedźwiedzicy (M 101), wyznaczył on ruchy własne niektórych jaśniejszych „punktowych” zgęszczeń i stwierdził, że świadczą one „bez wątpienia” o ruchu obrotowym tego obiektu¹⁶. W tej samej pracy przestrzegał van Maanen przed błędami przy pomiarach ruchów własnych i wyciąganiem stąd błędnych wniosków. Następnie, w roku 1921 (na rok przed rozpoczęciem epokowych prac przez Hubble’a!) ogłosił następną pracę z tej dziedziny. Tym razem wyznaczył ruchy własne w czterech mgławicach spiralnych: M 33, 51, 81 i ponownie 101¹⁷. Pomiary wykazywały prędkości kątowe tych mgławic rzędu wielkości minut łuku na rok, co dawało okresy obrotu rzędu 45 – 160 tysięcy lat. Wynikało stąd, że przyznanie tym mgławicom położenia w przestrzeni poza obrębem naszej Galaktyki zmuszałoby do przyjęcia, że jej zewnętrzne obszary wirując, mają prędkość liniową większą od prędkości światła. Odtąd zwolennikami hipotezy Wszechświata wyspowego pozostali już tylko nawiedzeni fantaści.

Wyjaśnienie natury galaktyk

Sprawę wyjaśniła ostatecznie nowa generacja wielkich, światłosilnych teleskopów zwierciadłowych, jakie zaczęły wchodzić w użycie na przełomie wieku XIX

i XX, czyli w sto lat po pierwszej ich generacji. Pierwszym z nich był wspomniany już uprzednio 91 centymetrowy teleskop w obserwatorium Licka z roku 1895. W ciągu następnych dziesięcioleci rozwinęło się współzawodnictwo w konstrukcji coraz to większych narzędzi tego typu. Dzięki wykorzystaniu nowych osiągnięć techniki, te teleskopy posiadające aluminiowane, a nie posrebrzane powierzchnie zwierciadeł i stosunkowo dogodne rozwiązania montażowe, mogły służyć nie tylko do notowania położenia mgławicowych obiektów, ale do dość dokładnych badań zarówno pozycyjnych, fotometrycznych jak i spektralnych. Ponadto korzystano przy nich z techniki fotograficznej, której nie znano w czasach użytkowania wielkich teleskopów pierwszej generacji.

Już zamontowany w 1905 r. 152-centymetrowy teleskop na Górze Wilsona w Kalifornii, mógł posłużyć do dostrzeżenia pojedynczych najjaśniejszych gwiazd w Wielkiej Galaktyce Andromedy. Wadą dawnych wielkich teleskopów zwierciadłowych, konstruowanych przed wynalezieniem optyki Ritchey-Cretien, było małe pole widzenia, które tylko w obszarze rzędu pojedynczych minut łuku wolne było praktycznie od wad optycznych. Fotografując jasną galaktykę z reguły nastawiano jej środek na środek pola widzenia. Obszary ramion spiralnych, gdzie wyłącznie istniała możliwość zaobserwowania poszczególnych gwiazd wypadały wtedy na brzegach pola widzenia, gdzie aberracja pozaosiowa powodowała, że obiekty punktowe były nieodróżnialne od mglistych plamek. Dopiero w roku 1922 Edwin Hubble obserwując kolejnym rekordzistą rozmiarów – 250-centymetrowym teleskopem na Górze Wilsona nastawił ramię spiralne Wielkiej Galaktyki Andromedy na środek pola widzenia, co umożliwiło mu zauważenie w tym ramieniu pojedynczych gwiazd. Wśród tych gwiazd znalazły się również cefeidy, co pozwoliło po raz pierwszy wyznaczyć odległość tej galaktyki. Potem w podobny sposób wyznaczono odległości kilku innych. Okazało się, że raczej mieli jednak niepoprawni „fantaści”.

Nie należy do tematu fakt, że Hubble brał za gwiazdy niektóre zwarte obłoki wodoru, ani to że popełnił dość istotny błąd w założeniu co do jasności absolutnych cefeid, wskutek czego wyznaczone przez niego odległości okazały się błędne. Na uboczu też pozostawiam pytanie, czy ekscentryczne ustawienie galaktyki względem pola widzenia było skutkiem niedbałego ustawienia teleskopu (takie twierdzenie, ustnie wyrażane, słyszałem kilkakrotnie w Kalifornii w latach sześćdziesiątych), czy też było świadome i celowe (czemu nie spróbował tej metody już teleskopem 152-centymetrowym?). Ważne jest to, że wyznaczenie przez Hubble’a pierwszych odległości innych galaktyk, choć dokładne tylko co do rzędu wielkości, odrodziło astronomię pozagalaktyczną.

Co z argumentami przeciwnymi?

Pomiar odległości spornych obiektów dokonany przez Hubble’a z miejsca uświadomił realność istnienia trzech bytów traktowanych dotąd za „zbędne”, w sensie brzytwy Ockhama. Po pierwsze, traktowana dotąd jednolicie klasa

mgławic rozpadła się na dwie całkiem różne klasy obiektów: rzeczywiste mgławice – mgliste twory gazowe lub pyłowe wewnątrz naszego układu Drogi Mlecznej oraz na galaktyki – układy gwiazdowe skupiające miliardy lub setki miliardów gwiazd, wyglądające jak mgiełki tylko z powodu ogromnych odległości.

W tej sytuacji istnienie stożka widoczności, wobec trwającego nadal wstępu do przypuszczenia, że się znajdujemy w centrum Wszechświata zmusiło do przyjęcia istnienia niewidocznych galaktyk w pasie unikania (potwierdziły to, ale tylko częściowo, dopiero obserwacje w podczerwieni z ostatnich dziesięcioleci) oraz do uznania istnienia materii zasłaniającej owe galaktyki – ciemnej, pyłowej materii międzygwiazdowej rozpostartej w pobliżu płaszczyzny równikowej naszej Galaktyki. Dało to zupełnie nowy pogląd na budowę naszego układu gwiazdowego, zmusiło do nowych sformułowań i opracowania matematycznego metod statystycznych dogodnych do badania przestrzennego rozmieszczenia gwiazd. Odkrycie wielkich mas ciemnej materii otworzyło też nowy dział astrofizyki – fizyki ośrodka międzygwiazdowego.

Jak już wspomniałem, gdy jakiś pogląd odnosi zwycięstwo, łatwo się znajduje dodatkowe argumenty za jego słusznością. Nie negując podobieństwa widm galaktyk do widm gwiazd (i widm mgławic przez nie oświetlanych) dostrzeżono stopniowo w tych widmach istotne różnice. Stwierdzono, że same widma pozwalają odróżniać układy gwiazdowe od gwiazd pojedynczych. Tak więc argument zaczerpnięty z widm obrócił swoje ostrze w przeciwnym kierunku.

Sprawę rzekomych gwiazd nowych w licznych galaktykach, których do roku 1922 odkryto aż 1715, wyjaśnił ostatecznie najwybitniejszy XX-wieczny przyrodnik-goetheanista Zwicky (goetheanizm jest nie do pogodzenia z brzytwą Ockhama, przynajmniej w jej popularnym ujęciu), który wraz z Walterem Baadem stwierdził, iż mamy tu do czynienia z obiektami o znacznie większej światłości (mniejszej wielkości absolutnej). Te obiekty nazwano supernowymi, powstał nowy dział astrofizyki zajmujący się tymi obiektami, uważanymi dziś za ważne stadium ewolucji gwiazd.

A co z nadświatelnymi prędkościami wirowania wynikającymi z pomiarów ruchów własnych dokonanych przez van Maanena? Był on niewątpliwie świetnym astrometrycą. Jednak, gdy korzystając z tego, że klisze na których dokonywał pomiarów pozostały powtórzone i pomiary po śmierci van Maanena, stwierdzono brak jakichkolwiek przesunięć. Ten fakt można wyjaśnić tylko w ten sposób, że nawet znakomici uczeni dokonując „obiektywnych” pomiarów podlegają czasami autosugestii, gdy z góry zakładają, jakie wyniki mają otrzymać.

Zakończenie i wnioski

Gdy się w latach trzydziestych obecnego stulecia odrodziła się astronomia pozagalaktyczna, prace z tej dziedziny sprzed stu lat, nawet najwybitniejsze osiągnięcia obu Herschlów były prawie zupełnie zapomniane. Co najwyżej wiadano, że takie prace były, ale nie wiadano dokładniej, jaka była ich treść, jak

brzmiały ich tezy. Na nowo więc przyszło odkrywać istnienie gromad galaktyk, nieregularności w rozmieszczeniu tychże gromad, zjawisko równika supergalaktycznego i inne. Dopiero później zwrócono uwagę, że te rzeczy były już znane 100 lat temu, lecz wskutek błędnych poglądów zupełnie zapomniane.

Traktując rzecz z punktu widzenia historycznego można tylko stwierdzić, że uproszczony styl tłumaczenia faktów obserwacyjnych oparty na (raczej podświadomym) przyjęciu zasady brzytwy Ockhama uśpił na sto lat pięknie się rozwijającą w początku ubiegłego wieku astronomię pozagalaktyczną. Myślenie, co by było, gdyby się sprawy interpretacji potoczyły inaczej, gdyby poszukiwano argumentów za, a nie przeciw, nie należy do myślenia naukowego.

Stwierdzić można tylko, że stan matematyki w pierwszej połowie wieku XIX pozwalał na nieco ściślejsze opracowanie obserwacji pozagalaktycznych obu Herschlów, niż to zostało zrobione, że wymagania tego opracowania mogłyby już wtedy, a nie dopiero w połowie wieku XX zainspirować matematyków do rozwoju odpowiednich do tego celu metod statystycznych. Podobnie mogłoby to dać pobudkę do rozwoju idei kosmologicznych. W każdym razie matematyka użyta wówczas do opracowania badań pozagalaktycznych była zupełnie prymitywna w porównaniu do matematyki używanej w tym samym czasie w mechanice niebieskiej. A przecież problemami nie tylko statystycznymi, ale również kosmologicznymi gotów się był zajmować między innymi sam wielki Carl Friedrich Gauss, który już w roku 1828 ogłosił pracę¹⁸ dotyczącą badania metryki przestrzeni realnego Wszechświata. Zarazem zainteresowanie tą problematyką mogłoby prowadzić do doskonalenia istniejących wówczas wielkich teleskopów, zwłaszcza w sensie ich montażu, co nawet przy konieczności corocznego odnawiania posrebrzenia zwierciadeł, pozwoliłoby na wcześniejsze dokonanie wielu odkryć astronomicznych, na wcześniejszy rozwój również innych działów astronomii. Te prace mogłyby się rozwijać równolegle do prac z mechaniki nieba. Byłoby to w stanie dać istotne impulsy do rozwoju fizyki i fizycznej kosmologii, która niestety w ciągu wieku XIX nie wyszła poza sformułowania paradoksów kosmologicznych.

Chęć „nie mnożenia bytów” usprawiedliwiana fałszywymi argumentami nie tylko nastawiła wielu przeciw prawidłowym poglądom na Wszechświat, ale odebrała pewność siebie i energię nawet zwolennikom tych poglądów. Nie byli oni w stanie ani uruchomić żadnej serii poważniejszych obserwacji, ani nawet przekazać przyszłym pokoleniom świadomości tego, co już zrobiono na przełomie wieku XVIII i XIX. Te problemy wobec istniejących kontrowersji uważano widocznie za marginalne, jeśli zgoła nie za „nieprzyzwoite”, tak jak dziś wielu kosmologów uważa za nieprzyzwoite zajmowanie się efektem kwasikwantowania przesunąć ku czerwieni.

ODSYŁACZE BIBLIOGRAFICZNE:

- ¹ F.Zwicky, *Morphological Astronomy* Springer, Berlin IV+300 str. – 1957.
- ² K.Rudnicki, *Philosophical Foundations of Zwicky's Morphological Approach w Morphological Cosmology*, pod redakcją P. Flina i H.W.Dürbecka 418 s. – 1989.
- ³ E.Swedborg, *Opera philosophica et mineralogica*, 1734.
- ⁴ J.H.Lambert, *Kosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues*, 1761.
- ⁵ I.Kant, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*, 1755.
- ⁶ W. Herschel, *Account of some observations tending to investigate the construction of the Heavens*, 1784 (przedruk w *Collected Works*, vol.1 str. 164 , 1912).
- ⁷ J.Herschel , "Philosoph. Transactions", London **123**, 359 , 1833.
- ⁸ J.Herschel, ibidem **137**. 1847.
- ⁹ P.L.M.de Maupertuis, *Discours sur les differentes figures des astres*, 1732.
- ¹⁰ The Earl of Rosse "Philosoph.Transactions" **140**, 499 – 1850 (Przedruk w *The Scientific Papers of William Parsons...1800–1867*, London 1926.).
- ¹¹ K.Rudnicki, *Cosmological Principles* 136 s., Kraków 1995.
- ¹² P.Flin, „Acta Cosmologica” **15**, 25 – 1988.
- ¹³ J.L.E. Dreyer, "Mem. Roy. Astr. Soc.", vol. 49, part I.
- ¹⁴ L.Hartwig, F.Deichmüller, H.Oppenheimer, E.Lamp, C.Schröder i F. Folie , „Astronomische Nachrichten” **112**, 245 – 1885.
- ¹⁵ P.Flin, M.Karpowicz, W.Murawski i K. Rudnicki, *Catalogue of Supernovae* – „Acta Cosmologica” vol.8 1979.
- ¹⁶ A.van Maanen, "Astrophysic Journal" **44**, 331 – 1916.
- ¹⁷ A.van Maanen, "Publications of Astronomical Society of Pacific" **33**, 200 – 1921.
- ¹⁸ C.F.Gauss, *Generales circa Superficies Curvas*, „Commentationes Societatis Regide Scientiarum Gottingensis Recentiores", vol.4 – 1827 (Przedruk w C.F.Gauss *Werke* vol.4 str 217 – 1873).

Konrad Rudnicki

How the Ockham's Razor principle deleted for 100 years the development of the extragalactic astronomy

SUMMARY

The first systematic observations carried out by William and John Herschels in the end of the 18-th and the begin of 19-th century led to discovery of many galactic and extragalactic nebulae (today called galaxies) and the clustering of the later. They led also to the discovery of the zone of avoidance. The right solution was to accept the existence I) of two different classes of nebulae (real ones and stellar systems – galaxies) II) of galaxies in the zone of avoidance where they are not visible and III) of the invisible dark matter screening these galaxies in the zone of avoidance. The acceptance of two invisible beings and the „not necessary” division of objects into two classes was contrary to the Ockham's Razor principle which was, at least subconsciously, accepted by many scientists at that time. Then the additional false arguments were developed against the thesis that extragalactic nebulae are stellar systems similar to our Galaxy: I) the similarity of the spectra of galaxies and of some bright dust nebulae, II) the discovery of „novae” in extragalactic nebulae, III) the van Maanen's measurements of proper motions in some spiral nebulae. First the observations of Hubble brought the extragalactic astronomy back to the life. Many discoveries done already by Herschels, like the

general tendency toward clustering of galaxies, the exceptional position of the Virgo cluster, the existence of the supergalactic equator etc. were made a new before the great achievements of Herschels and their contemporaries were reminded.