

Paweł Zeidler¹

Instytut Filozofii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

O ROLI UGRUNTOWANYCH EMPIRYCZNIE METAFOR W NAUKOWYCH PROGRAMACH BADAWCZYCH

STRESZCZENIE

Wraz ze sformułowaniem przez Maxa Blacka interakcyjnej koncepcji metafory zaczęto w filozofii nauki analizować rolę metafor w poznaniu naukowym. Wykazano, że metafory mogą pełnić różne funkcje we wszystkich stadiach tworzenia wiedzy naukowej. W artykule koncentruję się na analizie roli metafor w ujmowaniu danych empirycznych i ich wpływie na konstytuowanie się naukowych programów badawczych. Przedstawiam poglądy na tę kwestię sformułowane przez Maxa Blacka, Mary Hesse, Richarda Boyda, Thomasa Kuhna, Danielę Bailer-Jones, a zwłaszcza przez Johna Styleasa, który szczegółowo analizował rolę, jaką w nauce odgrywają empirycznie ugruntowane metafory. Na zakończenie rozważam wpływ metafor na konstytuowanie się programu badawczego budowy atomu Bohra w kontekście metodologii naukowych programów badawczych Imre Lakatosa.

Słowa kluczowe: interakcyjna koncepcja metafory, metafora ugruntowana empirycznie, naukowy program badawczy.

1. WSTĘP

Sformułowanie interakcyjnej koncepcji metafory przez Maxa Blacka (1968) miało zasadnicze znaczenie dla zmiany, jaka dokonała się w filozofii nauki w podejściu do roli metafor w poznaniu naukowym. We wcześniejszej tradycji filozoficznych rozważań nad metaforą przyjmowano stanowisko, wywodzące się od Arystotelesa, zgodnie z którym metafora jest jedynie jednym z tropów języka figuratywnego, który nie stanowi żadnej innowacji semantycznej względem języka literalnie interpretowanego i dlatego nie może być źródłem nowej wiedzy o świecie.² Z tego względu filozofowie reflektujący

¹ Adres Autora: zeidlerp@amu.edu.pl; Instytut Filozofii UAM, ul. Szamarzewskiego 89 c, 60–568 Poznań.

² Niektóre fragmenty *Poetyki* i *Retoryki* Arystotelesa, które dotyczą jego poglądów na metaforę, skłaniają do przyjęcia stanowiska, że był on skłonny przypisywać metaforom funkcję poznawczą. Jednakże późniejsi autorzy, którzy nawiązywali do jego koncepcji i którzy ukonstytuowali tzw. klasyczną teorię metafory, stali na stanowisku, że nie mogą one pełnić tej funkcji.

nad nauką przyjmowali, że należy unikać posługiwania się metaforami zwłaszcza wówczas, gdy w języku formułuje się rezultaty badań naukowych. Występowanie metafor powoduje bowiem, że utrudnione jest spełnienie warunku intersubiektywnej komunikowalności wyników badań naukowych, który powinien być spełniony, jeśli wyniki te mają być intersubiektywnie sprawdzalne. Jeśli zatem, ich zdaniem, istnieje jakieś miejsce dla metafor w nauce, to tylko na etapie formułowania niejasnych intuicji w początkowym stadium procesu badawczego lub w trakcie przekonywania opinii społecznej o wadze i znaczeniu prowadzonych badań.

Opisany powyżej stan rzeczy uległ zmianie, gdy w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XX wieku niektórzy filozofowie nauki, nawiązując do wspomnianej już interakcyjnej koncepcji metafory Blacka, podjęli rozważania nad rolą metafor w tworzeniu wiedzy naukowej. Uznając relację analogii za konstytutywną dla tworzenia metafor powiązali je z modelami teoretycznymi, dla których relacja ta również odgrywa konstytutywną rolę. Analizy prowadzone przez Mary Hesse, Thomasa Kuhna, Richarda Boyda i wielu innych autorów wykazały, że metafory mogą pełnić istotne funkcje we wszystkich stadiach tworzenia wiedzy naukowej. Kolejne dowartościowanie znaczenia metafor w nauce nastąpiło wraz z powstaniem kognitywnej koncepcji metafory George'a Lakoffa i Marka Johnsona, dla których „metafora jest przede wszystkim sprawą myśli i działania, a jedynie wtórnie sprawą języka” (Lakoff, Johnson, 1988, s. 182). Choć w pierwotnym sformułowaniu koncepcja ta odnosiła się do metafor, którymi posługujemy się w życiu codziennym, to podjęto próby jej zastosowania do nauki (Brown, 2003). Z punktu widzenia procesu tworzenia wiedzy naukowej istotną cechą kognitywnie rozumianej metafory jest to, że umożliwia pojęciowe ujmowanie jednego rodzaju doświadczenia za pomocą terminów stosowanych do opisu innego rodzaju doświadczenia. Dzięki metaforom uczeni uzyskują możliwość opisu i zrozumienia nowo odkrywanych zjawisk.

Rolę metafor w ujmowaniu nowych danych doświadczalnych analizował również John Styles w kontekście rozwoju naukowych programów badawczych (Styles, 2008). Koncepcja metafory przedstawiona przez tego autora umożliwia uchwycenie i przeanalizowanie centralnej funkcji, jaką metafory pełnią w badaniach naukowych. Jest nią ujmowanie nowych danych doświadczenia, które – gdy język literalnie zinterpretowany jeszcze nie istnieje – jest możliwe jedynie w języku metaforycznym. Budowane w tym języku metaforyczne modele teoretyczne odgrywają istotną rolę w procesie konstytuowania się naukowych programów badawczych. Będę zmierzał do ukazania tej roli analizując, w ostatnim ustępie artykułu, program badawczy budowy atomu Bohra. Program ten został zrekonstruowany przez Imre Lakatosa – twórcę metodologii naukowych programów badawczych, który jednakże nie zwrócił uwagi na rolę, jaką metafory odegrały w tworzeniu się tego programu. Niniejszy artykuł jest więc głosem w toczącym się sporze

o poznawczą funkcję metafor w nauce. Najwięcej uwagi poświęcę – mało znanej – koncepcji metafory Stylesa, którą odniosę do kilku wcześniej sformułowanych stanowisk, odwołujących się do interakcyjnej koncepcji metafory Blacka. Ze względu na ograniczone ramy tego artykułu nie będę szczegółowo rozważał jednokierunkowej koncepcji metafory Lakoffa i Johnsa, którą analizowałem w innych pracach (Zeidler, 2011a, 2011b, 2013).³

2. STANOWISKA W SPORZE O POZNAWCZĄ FUNKCJĘ METAFOR W POZNANIU NAUKOWYM

W nowożytnej tradycji filozoficznej przeważało przekonanie o zgubnych skutkach użycia języka figuratywnego w procesie komunikacji językowej.⁴ John Locke, Thomas Hobbes i John Stuart Mill uważali, że posługiwanie się metaforami i innymi tropami retorycznymi zaburza ten proces i powoduje, że język figuratywny nie może pełnić w sposób właściwy funkcji środka, za pomocą którego komunikujemy naszą wiedzę o świecie. Nie może zatem być stosowany w tych dziedzinach, w których zależy nam, mówiąc słowami Johna Locke'a, na *dry truth and real knowledge*⁵, a do takich dziedzin należy przede wszystkim nauka. Empiryści brytyjscy uważali, że jego użycie musi ograniczać się do sytuacji, w których dążymy do przekonania kogoś do naszych idei lub zależy nam na ich ukazaniu w poglądowy sposób. Podobne przekonanie żywili w tej mierze empiryści należący do orientacji pozytywistycznej i neopozytywistycznej. Zwłaszcza ci ostatni, skupiający się na logicznej analizie języka nauk, zakładali, że powinien on posiadać jednoznaczność interpretacji. Przyjmowali zatem, że można wyznaczyć jedną, z dokładnością do izomorfizmu, interpretację zamierzoną danej teorii, którą można utożsamiać z jej interpretacją literalną. Do tej interpretacji relatywizowano następnie definicje wszystkich pojęć z zakresu semantyki referencjalnej, a zwłaszcza pojęcie prawdy. Język posiadający taką interpretację spełnia wymóg intersubiektywnej komunikowalności, który stanowi warunek konieczny spełnienia warunku intersubiektywnej sprawdzalności. Z kolei ten ostatni warunek wyznaczał linię demarkacyjną pomiędzy sądami, które zasługują na miano naukowych, a tymi, które na takie miano nie zasługują. Jeśli więc neopozytywiści widzieli jakieś miejsce dla metafor w nauce, to wyłącznie w ramach kontekstu odkrycia, lecz ten kontekst nie należy ich zdaniem do zakresu badań z metodologii i filozofii nauki.

³ W artykule wykorzystuję niektóre fragmenty rozważań dotyczące różnych koncepcji metafory, które zawarłem w trzecim rozdziale książki *Models and Metaphors as Research Tools in Science* (Zeidler, 2013, s. 95–117).

⁴ Zagadnienie roli metafor w nauce z epistemologicznego punktu widzenia analizowała Susan Haack (1994, s. 1–22).

⁵ Locke, Hobbes i Mill podkreślali destrukcyjny wpływ języka figuratywnego na proces precyzyjnego wyrażania myśli, lecz sami bardzo często posługiwali się takim językiem. Zobacz (Haack, 1994, s. 1–4).

Powyżej opisany negatywny stosunek filozofów, metodologów i samych uczonych do posługiwania się metaforami w nauce był konsekwencją zakładania przez nich klasycznej koncepcji metafory. Zgodnie z nią, metafora jako figura dyskursu ufundowana na relacji analogii, zachodzącej obiektywnie między jej dziedziną pierwotną a dziedziną wtórną, nie stanowi żadnej innowacji semantycznej. To, co możemy powiedzieć o dziedzinie pierwotnej metafory, posługując się językiem stosowanym do opisu jej dziedziny wtórnej, możemy zawsze wyrazić w języku literalnie zinterpretowanym. Tak więc posługiwanie się metaforami w nauce nie może prowadzić do wytworzenia nowej wiedzy, a więc nie mogą one pełnić funkcji poznawczej.

Na zmianę negatywnego podejścia do metafor występujących w języku nauki miało wpływ wspomniane już sformułowanie przez Blacka interakcyjnej koncepcji metafory, zgodnie z którą pierwotna i wtórna dziedziny układu metaforycznego wzajemnie na siebie oddziałują. Nie mamy więc do czynienia z jednostronnym przeniesieniem znaczenia, związanym z opisem dziedziny pierwotnej metafory za pomocą języka, w którym opisujemy jej dziedzinę wtórną, lecz ze wzajemną modyfikacją znaczeń. Tym samym koncepcję Blacka należy uznać za dwukierunkową koncepcję metafory. Z powyższego opisu wynika, że – odmiennie niż to miało miejsce w koncepcji klasycznej – znaczenie metafory nie może być wyrażone w języku literalnie zinterpretowanym. Również w przeciwieństwie do koncepcji klasycznej założył on, że metafora nie wyraża podobieństwa już istniejącego, lecz to podobieństwo tworzy. Konsekwencją przyjęcia powyższych założeń jest stwierdzenie, że metafory stanowią innowację semantyczną, a więc mogą mieć wpływ na tworzenie nowej wiedzy, dotyczącej dziedziny pierwotnej metafory. Prowadzi to do wniosku, że Black przypisywał metaforom funkcję poznawczą.

Od lat sześćdziesiątych XX wieku liczni autorzy, którzy nawiązywali do koncepcji Blacka, dążyli do uzasadnienia tezy, że język figuratywny, a zwłaszcza metaforyczny, pełni istotną rolę we wszystkich rodzajach dyskursu, również w dyskursie naukowym. Jak wykazała Susan Haack, wprowadzony przez Reichenbacha podział na kontekst odkrycia i kontekst uzasadnienia sztucznie oddziela etap powstawania teorii naukowej od etapu jej sprawdzania, co nie znajduje uzasadnienia w analizach praktyki badawczej nauki. Bardziej adekwatny, względem wyników tych analiz, obraz tworzenia wiedzy naukowej polega na wyróżnieniu szeregu faz, które następują po fazie inicjującej, polegającej na sformułowaniu nieprecyzyjnych idei, które stanowią podstawę ukonstytuowania nowej teorii. Są nimi fazy polegające odpowiednio na rozwijaniu i artykułowaniu, testowaniu, modyfikowaniu i przedstawianiu teorii naukowej (Haack, 1994, s. 13). We wszystkich wymienionych fazach, które posiadają w większym lub mniejszym stopniu charakter dyskursywny, gdyż realizują się w interakcjach zachodzących w grupie uczonych, język figuratywny odgrywa istotną rolę. Nawet jeśli teoria w „gotowej” postaci jest przedstawiana przez jednego uczonego, co się

niekiedy zdarza, to i tak wyodrębnione fazy, które prowadziły do jej powstania, zachodzą w trakcie „wewnętrznego dialogu” prowadzonego przez samego uczonego. Myślenie, tak jak komunikowanie, dokonuje się w języku, a we współczesnych koncepcjach metafory podkreśla się, że metaforyczność jest w większym stopniu kwestią myślenia i działania, a dopiero wtórnie języka.

Z powyższego skrótowego przedstawienia poglądów Haack wynika, że analizie semantycznej, spełniającej standardy jakie na język nauki narzucili logiczni empiryści, można poddać jedynie teorię zrekonstruowaną w odpowiednim języku formalnym i jednoznacznie zinterpretowaną semantycznie, do której stosuje się aparat pojęciowy teorii prawdy Tarskiego.⁶ Jednakże tego typu analizy semantyczne języka nauki nie mogą być zastosowane wówczas, gdy opisujemy proces tworzenia wiedzy w praktyce badawczej. Język metaforyczny, za pomocą którego uczeni się komunikują i w którym myślą, jest używany we wszystkich fazach procesu poznawczego i pełni, jak twierdzi Haack, istotną rolę w dążeniu do „*dry truth and real knowledge*” (Haack, 1994, s. 13).

W badaniach nad poznawczą funkcją metafor kluczową rolę odgrywa rozróżnienie na metafory żywe i martwe. Każda metafora w momencie, gdy jest tworzona, stanowi innowację semantyczną; jest zatem metaforą żywą. Jeśli jednak sposób jej rozumienia w danym języku zostanie uregulowany przez odpowiednie konwencje semantyczne, to wówczas staje się metaforą martwą. Zdaniem Haack, analiza tych pierwszych metafor powinna odnosić się przede wszystkim do sposobu ich użycia w kontekstach dyskursywnych, a zatem powinna posiadać charakter pragmatyczny. Natomiast te drugie są domeną rozważań z zakresu semantyki. Martwe metafory mogą być analizowane, pod względem semantycznym, tak samo jak wyrażenia języka literalnego, co sprawia, że tego typu metafor nie wpływa na rozważania epistemologiczne nad wiedzą naukową. Jednakże, jak podkreśla Haack, proces konwencjonalizowania się nowych metafor jest stopniowy, a jego tempo zależy od rodzaju dyskursu, w którym ma on miejsce.

Dla ugruntowania się przekonania, że metafory mogą odgrywać istotną rolę w poznaniu naukowym, miało znaczenie ich powiązanie z modelami teoretycznymi. Max Black był pierwszym badaczem, który połączył pojęcie metafory z pojęciem modelu za pomocą relacji analogii rozumianej jako relacja podobieństwa między dziedziną pierwotną metafory (układem modelowanym) a dziedziną wtórną metafory (modelem). Relacja łącząca te dziedziny ustanawia między nimi strukturalną odpowiedniość i jest rekonstruowana jako izomorfizm lub homomorfizm. Dziedzinę wtórną metafory Black identyfikował z modelem, który odzwierciedla w sposób wiarygodny

⁶ Poglądy Haack dotyczące epistemologii metafory omówiłem szerzej w artykule (Zeidler, 2011a, s. 330–332). Zwróciłem w nim uwagę na fakt, że nawet zrekonstruowana formalnie i semantycznie zinterpretowana teoria naukowa nie jest jednoznaczna, gdyż nie można wyznaczyć jednego, z dokładnością do izomorfizmu, modelu zamierzonego takiej teorii.

strukturę i sieć relacji obiektu modelowanego. Dzięki temu z modelu, który jest symboliczną reprezentacją obiektu modelowanego, można wyprowadzić konsekwencje, które po zinterpretowaniu odnoszą się do układu modelowanego (Black, 1962, s. 222).

W ujęciu Blacka metafory są nie tylko kwestią języka, lecz również myślenia, a więc pełnią funkcję kognitywną. Uważał, że utworzenie metafory jest operacją intelektualną. W swoich późniejszych pracach więcej uwagi poświęcał funkcjonalnej analizie metafor dążąc do określenia działań, które można za ich pomocą podejmować (Black, 1979, s. 28). Sformułował pojęcie „implicative-complexes”, które ujmował jako zbiory przekonań podzielanych w danej grupie ludzi, powiązane odpowiednio z pierwotną i wtórną dziedziną metafory. Zakładał jednakże, że pomiędzy tymi zbiorami zachodzi relacja izomorfizmu, co powodowało, że jego koncepcja nie nadawała się do analizy większości metafor tworzonych w nauce (Black, 1979, s. 30).

Mary Hesse, która zaakceptowała interakcyjną koncepcję metafory, wykazała, że interpretacja danych empirycznych, uzyskanych w wyniku badania układu pierwotnego, jest dokonywana w świetle modelu (dziedziny wtórnej metafory). Dla Hesse rola metafory w nauce związana jest przede wszystkim ze stosowaniem procedury wyjaśniania. Jej zdaniem, wyjaśnianie teoretyczne powinno być ujmowane jako metaforyczna redeskrpcja dziedziny eksplanandum i może być utożsamiane ze zbudowaniem modelu teoretycznego, który staje się tym samym rozwiniętą w sposób systematyczny metaforą (Hesse, 1966, s. 157). Powyższa propozycja zasadniczo modyfikuje nomologiczno-dedukcyjny model wyjaśniania Hempela-Oppenheima, gdyż podważa zachodzenie relacji wynikania logicznego między pierwotnym eksplanandum a proponowanym eksplanansem. Można powiedzieć, że Hesse zastąpiła nomologiczno-dedukcyjny model wyjaśniania teorią wyjaśniania opartą na metaforze. Jednakże odrzuca ona tak zwane porównawcze podejście do metafory (modelu), zgodnie z którym zarówno pierwotny jak i wtórny przedmiot metafory mogą być opisane w języku literalnym, dzięki czemu można je porównać i ustalić ich podobieństwo. Takie podejście zgodne jest z klasyczną koncepcją metafory. Zdaniem Hesse, w nauce jest niewiele przypadków, które mogłyby świadczyć na rzecz takiego ujęcia wyjaśniania i takiego sposobu rozumienia metafory. Uważa, a jest to pogląd zgodny z interakcyjną koncepcją metafory, że nie można oddzielić literalnego i metaforycznego użycia języka w opisie obu dziedzin. Język jest tworem dynamicznym i w wyniku oddziaływania na siebie obu dziedzin następuje przesunięcie znaczeń w językach, które opisują te dziedziny. Jednakże zdaniem autorki *Models and Analogies in Science* kluczowa funkcja metafory w nauce polega na tym, że odniesienie systemu wtórnego metafory (eksplanansu) do systemu pierwotnego (eksplanandum) umożliwia pojęciowe ujęcie nowych przewidywań obserwacyjnych odnoszących się do tego drugiego systemu (Hesse, 1966, s. 176). W ten sposób w rozważania nad metaforą

w nauce zostaje wprowadzona idea jej ugruntowania empirycznego, a posługiwanie się metaforami zostaje uznane za jeden z racjonalnych sposobów przystosowywania języka do ciągle zmieniającego się świata (Hesse, 1966, s. 139).

Inną autorką, analizującą modele jako metafory w kontekście wspólnej dla obu relacji analogii, jest Daniela Bailer-Jones, która doszła do wniosku, że modele formułowane w nauce mają charakter metaforyczny. Twierdzi ona, że zarówno modele jak i metafory rozwijają strategię rozumienia jakiegoś przedmiotu (układu modelowanego, dziedziny pierwotnej metafory) w języku wykorzystywanym do opisu dziedziny wtórnej (Bailer-Jones, 2002, s. 118). Podkreśla, że "lepsze rozumienie" nie redukuje się do analogii, lecz przede wszystkim umożliwia ujęcie danych doświadczenia, będących rezultatem badania dziedziny pierwotnej metafory. Tworzące metaforę pojęcia i wzory, które stosuje się do opisu dziedziny wtórnej, stosuje się również do opisu dziedziny pierwotnej metafory. Zarówno modele jak i metafory posiadają charakter hipotetyczny i stanowią przedmiot badań naukowych. Ich analiza prowadzi Bailer-Jones do wniosku, że można mówić w nauce o metaforycznych modelach, których celem jest dostarczenie adekwatnego empirycznie opisu zjawisk (Bailer-Jones, 2002, s. 119).

Bardzo ważną właściwością metaforycznych modeli stosowanych w nauce jest wytwarzanie nowego słownictwa, w którym opisuje się dane doświadczenia. Zwracali na to uwagę Boyd i Thomas Kuhn, którzy rozważali to zagadnienie w kontekście niewspółmierności teoretycznych aparatów pojęciowych przedzielonych rewolucyjną zmianą w nauce. Metafory mogą łączyć dwa niewspółmierne językowo ujęcia teoretyczne tej samej dziedziny pierwotnej stanowiącej przedmiot badań naukowych.⁷ Jeśli przyjmijemy instrumentalistyczną perspektywę epistemologiczną, zgodnie z którą język teorii fundamentalnych nie posiada interpretacji semantycznej, to właśnie metaforyczne modele, które posiadają interpretację proceduralną, mogą stanowić taki łącznik. Inną konsekwencją stosowania metaforycznych wyrażen w badaniach naukowych jest to, że mogą one nabywać nowe znaczenia nie tracąc przy tym starych.

Obaj wymienieni autorzy zakładali interakcyjną koncepcję metafory Blacka. Boyd wyróżnił dwa typy metafor ze względu na funkcję, jaką pełnią w nauce: metafory konstytuujące teorię and oraz metafory pedagogiczne lub egzegetyczne (Boyd, 1993, s. 486). Te pierwsze odgrywają istotną rolę w konstrukcji teorii naukowej i nie mogą być zastąpione w sposób adekwatny przez wyrażenia literalnie rozumiane. Te drugie pełnią jedynie funkcje heurystyczne i pedagogiczne. Ponieważ nie pełnią funkcji referencyjnej, nie mają istotnego wpływu na proces konstruowania nowej wiedzy. Interesujące

⁷ R. Boyd i T. Kuhn analizowali szczegółowo zagadnienie referencji terminów teoretycznych nauki w ramach przyczynowej teorii znaczenia oraz interakcyjnej koncepcji metafory Blacka (Boyd, 1993, s. 481–532; Kuhn, 2003, s. 181–190).

dla filozofów nauki są przede wszystkim metafory konstytuujące teorie naukowe, a więc metafory, które na danym etapie rozwoju teorii stanowią jedyny możliwy sposób formułowania jej twierdzeń (Boyd, 1993, s. 486). Przykładem tego typu metafor są metafory stosowane w psychologii poznawczej, które opisują proces myślenia za pomocą terminologii z nauk komputerowych, teorii informacji i dyscyplin pokrewnych. Ważną ich cechą jest ich pojęciowa otwartość, która powoduje, że odniesienia przedmiotowe odpowiednich terminów są określone nieprecyzyjnie, lecz to wcale nie musi przeszkadzać w rozwoju wiedzy naukowej. Jak długo zapewniają one dostęp poznawczy do badanego systemu pierwotnego, umożliwiają przeprowadzanie eksperymentów i wyjaśnianie danych empirycznych, tak długo pełnią swoją konstytutywną funkcję w procesie powstawania teorii naukowej. Natomiast metaforę układu planetarnego, którą posłużył się Niels Bohr budując model atomu wodoru, Boyd zaliczył do grupy metafor egzegetycznych i pedagogicznych. Jego zdaniem metafora ta nie była konstytutywnym elementem w procesie konstrukcji modelu atomu, a jej sens Bohr mógł wyrazić za pomocą terminów neutralnych względem tej metafory. Jednakże Kuhn wykazał, że choć metafora, którą posłużył się Bohr, mogła być usunięta z języka, za pomocą którego opisywał budowę atomu, to sam proces metaforyzacji języka odegrał istotną rolę w rozwoju poglądów na ten temat. Dalszy proces metaforyzacji, poczynając od modyfikacji Arnolda Sommerfelda, który orbity kołowe zastąpił eliptycznymi, poprzez dyskusję wokół interpretacji pojęcia spinu elektronów, a na sformułowaniu równania Schrödingera dla atomów i molekuł kończąc, odegrał kluczową rolę w językowym ujęciu zjawisk mikroświata, które przejawiają się w obserwacjach i eksperymentach naukowych. W ten pośredni sposób, zdaniem Kuhna, metafory nazwane przez Boyda pedagogicznymi i egzegetycznymi również umożliwiają dostęp epistemiczny do świata. W tym kontekście Kuhn stawia pytanie: „Czy sensowniejsze jest mówienie o dostosowywaniu się języka do świata niż o dostosowywaniu się świata do języka?” i odpowiada stawiając inne pytanie: „A może po prostu odróżnienie to jest iluzoryczne? To, co nazywamy „światem”, jest być może produktem wzajemnego dostosowania się doświadczenia i języka” (Kuhn, 2003, s. 190).

3. METAFORA JAKO SPOSÓB POJĘCIOWEGO UJMOWANIA NOWYCH DANYCH EMPIRYCZNYCH – KONCEPCJA JOHNA STYLESA

Założenie o interakcyjności dziedziny pierwotnej i wtórnej metafory leży również u podstawy koncepcji Johna Styleasa zaproponowanej w książce *Empirically-grounded Metaphors in Science* (Styles, 2008). Jej autor omówił szczegółowo poglądy na rolę metafor w nauce: Blacka, Hesse, Boyda oraz Kuhna i na tej podstawie sformułował pogląd, że metafory pełnią w niej dwie

podstawowe funkcje: wyjaśniającą, polegającą na mediowaniu pomiędzy explanandum i eksplananssem, oraz na ustalaniu referencji (Styles, 2008, s. 44). Powyższe rozróżnienie nie ma charakteru rozłącznego i wiele metafor może pełnić obie funkcje równocześnie. Zdaniem Styleasa oba typy metafor łączy to, że mogą być rozpatrywane jako rezultat analizy danych empirycznych. Metafory umożliwiają bowiem ujęcie danych empirycznych uzyskanych w wyniku badania przedmiotu pierwotnego metafory w języku stosowanym do opisu jej przedmiotu wtórnego.

Autor omawianej koncepcji analizuje dwie najważniejsze role, jakie metafory mogą pełnić w nauce i rozważa je w kontekście naukowych programów badawczych.⁸ Jeśli podkreślamy heurystyczną rolę metafor, to wówczas mogą one jedynie wyrażać intuicje, jakie wiążemy z dziedziną pierwotną metafory. Takie metafory przyjmujemy *a priori* względem dostępnych danych empirycznych. Jednakże wówczas jest mało prawdopodobne, że przedmiot pierwotny metafory posiada istotne właściwości, jakie przypisuje się przedmiotowi wtórnemu. Z tego względu wpływ metafor na podtrzymywanie programu badawczego jest ograniczony, a tworzone w jego ramach metaforyczne modele pełnią rolę hipotez *ad hoc* względem dostępnych danych. Powyższy proces metaforyzacji przedstawia następujący schemat: wyjściowa intuicja → model metaforyczny₁ → dane eksperymentalne₁ → udoskonalony model metaforyczny₂ → dane eksperymentalne₂ → literalny/matematyczny opis pewnych przyczynowych właściwości świata _(2,1) (ibidem, s. 51).

Jeśli jednakże metaforyczne modele są tworzone na podstawie wyników obserwacji i eksperymentów, to mogą one odgrywać istotną rolę w heurystyce pozytywnej programu badawczego. Proces metaforyzacji zapoczątkowany wynikami badań eksperymentalnych przedstawia następujący schemat: dane eksperymentalne₁ → model metaforyczny₁ → dane eksperymentalne₂ → model metaforyczny₂ → dane eksperymentalne₃ → literalny/matematyczny opis pewnych przyczynowych właściwości świata _(3,2,1) (ibidem, s. 51). Autor twierdzi, że konstrukcja programu badawczego zostaje zapoczątkowana przez dane empiryczne, które mogą być ujęte jedynie za pomocą metaforycznego modelu, który umożliwia uzyskanie nowych danych empirycznych. Analiza tych danych umożliwia modyfikację pierwotnego modelu, który również posiada charakter metaforyczny i który umożliwia uzyskanie kolejnych danych empirycznych. Rozwój programu badawczego kończy się, jego zdaniem, uzyskaniem literalnego, przyczynowego opisu badanych zjawisk, który zazwyczaj posiada postać matematyczną (ibidem s. 50). Opisany powyżej proces powstania i rozwoju programu badawczego omówię na przykładzie programu badawczego Bohra. Rola metafor w konstrukcji modelu budowy atomu przez Bohra była przedmiotem omówionej w paragrafie po-

⁸ Styles jedynie okazjonalnie odwołuje się do metodologii naukowych programów badawczych Imre Lakatosa.

przednim dyskusji między Boydem a Kuhnem. Nie ulega jednakże żadnej wątpliwości, że ma rację Styles, gdy twierdzi, że kluczową rolę w procesie konstrukcji modelu odgrywa umiejętność metaforycznego ujęcia danych empirycznych, to jest ich ujęcia w nowym kontekście wyznaczonym przez przedmiot wtórny metafory oraz umiejętność myślenia o tych danych w aparacie pojęciowym stosowanym do opisu tego przedmiotu.⁹

Mogłoby się wydawać, że proces tworzenia kolejnych modeli metaforycznych prowadzi w konsekwencji do literalnego opisu badanych zjawisk. Jest to jednak stwierdzenie dyskusyjne w świetle rozważań Kuhna. Nawet jeśli uznać, że ostateczny opis w języku matematyki danego zjawiska empirycznego jest opisem literalnym, to na przykład falowe równanie Schrödingera jest konstruowane dla metaforycznego modelu atomu, a nie dla „rzeczywistego” układu empirycznego. Tak więc metaforyczny model pełni funkcję pośredniczącą między teorią a danymi empirycznymi uzyskanymi z pomiarów.

Omówione powyżej różne koncepcje metafory, rozumianej jako narzędzie pozwalające ujmować dane doświadczenia, były oparte na interakcyjnej koncepcji metafory Blacka. Z tego względu w mojej opinii nie oddają one trafnie sposobu, w jaki uczeni posługują się metaforami w celu wytworzenia nowej wiedzy. Dwukierunkowość procesu metaforyzacji, jaka jest w niej zakładana, nie znajduje uzasadnienia w świetle analizy praktyki posługiwania się metaforami zarówno w ich użyciu codziennym, jak i w nauce. Jeśli, jak się zakłada, głównym zadaniem modeli i metafor konstruowanych w naukach empirycznych jest umożliwienie intelektualnego i wyobrażeniowego dostępu do badanych zjawisk oraz adekwatne ujęcie tych ostatnich, to w mojej opinii nie pociąga to za sobą konieczności założenia dwukierunkowej koncepcji metafory. Nie pociąga to również za sobą konieczności założenia analogii jako relacji wiążącej dziedzinę pierwotną metafory (system badany) z jej dziedziną wtórną (modelem). Przyjęcie takich założeń nie jest również konieczne, gdy ujmujemy metafory i modele jako narzędzia stosowane w praktyce badawczej nauki i w szeroko rozumianej technologii.

Analizując interakcyjną koncepcję metafory oraz omówione powyżej koncepcje, które przyjmują ją za punkt wyjścia, można postawić pytanie, w jaki sposób dziedzina pierwotna metafory wpływa na dziedzinę wtórną. Czy za pomocą danych empirycznych uzyskanych w badaniu dziedziny pierwotnej? Interakcyjna koncepcja metafory nie wytrzymuje krytyki, gdyż bardzo często dziedzina pierwotna metafory jest dostępna badaniu tylko dzięki konceptualizacji teoretycznej dokonywanej w aparacie pojęciowym, w którym konstruuje się metaforę. Nie istnieje więc język literalnego opisu dziedziny

⁹ John Styles analizował szczegółowo proces tworzenia metafor, który rozumie jako nowy sposób widzenia zjawisk – *widzenia jako*, wykorzystując w tym celu różne teorie percepcji. Rozważania te są istotne w odniesieniu do metafor wizualnych, które analizowałem w książce (Zeidler, 2013, s. 99–100; s. 128–132), lecz w kontekście rozważań prowadzonych w tym artykule mogą zostać pominięte.

pierwotnej, który mógłby wchodzić w interakcję z językiem, w jakim opisujemy dziedzinę wtórną, i wytwarzać nową semantykę. Jednokierunkowe ujęcie metafory zostało zaproponowane w kognitywnej koncepcji metafory George'a Lakoffa i Marka Johnsona (1988), która nie tylko umieszcza zjawisko metaforyzacji w dziedzinie myśli, lecz również odnosi je do działań, które mogą być podejmowane dzięki metaforom. Jednakże, jak już sygnalizowałem we Wstępie do tego artykułu, kognitywną koncepcję metafory oraz jej zastosowanie do nauki, a także konsekwencje epistemologiczne tej koncepcji analizowałem szeroko w kilku publikacjach (Zeidler, 2011a, 2011b, 2013) i dlatego pominię ją w dalszych rozważaniach. Skupię się natomiast na omówieniu roli metafor w naukowym programie badawczym Bohra i dokonam jej analizy w świetle propozycji empirycznie ugruntowanych metafor Stylesa. Choć jej autor zakładał interakcyjną koncepcję metafory Blacka, to wykorzystanie jego ustaleń w rekonstrukcji programu Bohra nie wymaga założenia o dwukierunkowość procesu metaforyzacji. Odwołam się również do rekonstrukcji programu badawczego Bohra dokonanej przez Lakatosa, który jednakże nie uwzględnił roli, jaką metafory odegrały w tym programie.¹⁰

4. METAFORYCZNY CHARAKTER NAUKOWEGO PROGRAMU BADAWCZEGO BOHRA

Lakatos zaproponował szeroko znane ujęcie rozwoju nauki, które nazwał metodologią naukowych programów badawczych (Lakatos, 1995). Podstawową jednostką analizy metodologicznej nie jest jedna określona teoria, lecz sekwencja teorii, która konstytuuje program badawczy. Stworzony przez niego aparat pojęciowy umożliwia analizę zmian, jakim podlega program badawczy, i odnosi się do wzajemnych relacji, w których pozostają teorie tworzące ten program. Choć teorie są głównymi składnikami programów badawczych, to wśród pojęć charakteryzujących te programy pojawia się pojęcie modelu, które niekiedy zastępuje pojęcie teorii naukowej.¹¹ Dzieje się tak zwykle wówczas, gdy Lakatos omawia konkretne programy badawcze. Ma to również miejsce wtedy, gdy analizuje program badawczy Bohra. Charakterystyka tego, jak i każdego innego programu badawczego opiera się na wyróżnieniu jego heurystyki negatywnej oraz heurystyki pozytywnej. Heurystyka negatywna składa się z reguł metodologicznych, które mówią, jakiego typu badań naukowych należy unikać. Są to mianowicie badania, które podważałyby twardy rdzeń programu badawczego, decydu-

¹⁰ Analizując w paragrafie czwartym rolę metafor w programie badawczym Bohra wykorzystuję ustalenia zawarte w książce (Zeidler, 2013, s. 139–144).

¹¹ Lakatos nie scharakteryzował w sposób precyzyjny różnicy między teorią a modelem. Ze sposobu, w jaki posługuje się tymi pojęciami można jednakże sądzić, że pojęcie modelu odnosi do budowanych w ramach programu badawczego reprezentacji teoretycznych konkretnych układów empirycznych lub układów empirycznych określonego rodzaju, na przykład atomu wodoru lub atomu dowolnego pierwiastka.

jący o jego tożsamości. A zatem negatywna heurystyka zakazuje stosowania *modus tollens* wobec praw tworzących twardy rdzeń programu. Natomiast heurystyka pozytywna składa się ze zbioru reguł, które mówią, jak zmieniać i rozwijać pas ochrony twardego rdzenia, który jest obalalny. Ustanawia ona program, "tworzący łańcuch coraz bardziej skomplikowanych modeli naśladujących rzeczywistość: uwagę naukowca przykuwa budowanie jego modeli, zgodnie z instrukcjami wyłożonymi w pozytywnej części jego programu" (Lakatos, 1995, s. 77).

Lakatos nie rozważał roli metafor w naukowych programach badawczych. Będę starał się wykazać, analizując program badawczy Bohra, że metafory postulowane przez heurystykę pozytywną programu wchodzi w skład jego pasa ochronnego. Metafory te, wraz z innymi składnikami pasa ochronnego, umożliwiają tworzenie kolejnych modeli, które tym samym nabierają charakteru metaforycznego. Takiego charakteru nabiera także cały program badawczy. W ustępie 2 pisałem o tym, że Boyd podzielił metafory ze względu na funkcje, jakie pełnią w nauce na: metafory konstytuujące teorię oraz metafory pedagogiczne i egzegetyczne. Boyd uważał, że metafora kopernikańskiego układu planetarnego, którą posłużył się Bohr, była jedynie metaforą egzegetyczną i pedagogiczną, i nie miała istotnego wpływu na konstrukcję modelu atomu. Natomiast w opinii Kuhna, choć metafora ta nie była elementem konstytutywnym modelu Bohra, to miała istotny wpływ na rozwój poglądów na budowę atomu. Parafrazując pogląd Kuhna w aparacie pojęciowym metodologii naukowych programów badawczych, można powiedzieć, że wpływ ten polegał na tym, że wprowadzenie metafory oraz jej kolejne modyfikacje decydowały najpierw o tym, że program badawczy Bohra był postępowy, a ostatnie modyfikacje wpłynęły na jego degenerację.

Zdaniem Lakatosa, „Na historię programu badawczego Bohra mogą się składać: (1) jego problem wyjściowy; (2) jego heurystyka negatywna i pozytywna; (3) problemy, jakie próbował on rozwiązać w trakcie swojego rozwoju; (4) punkt jego degeneracji (lub, jeśli wolicie, »punkt nasycenia« i, wreszcie, (5) program, który go wyparł” (ibidem, s. 87). Pierwszym, który posłużył się metaforą układu planetarnego przy budowie modelu atomu, był Ernest Rutherford. Jednakże jego model generował równocześnie wyjściowy problem programu Bohra, gdyż był sprzeczny z teorią elektromagnetyzmu Maxwella-Lorentza. Bohr zaproponował program badawczy, którego obalalne wersje tej sprzeczności nie usuwały. Dlatego Lakatos twierdzi, że jest to postępowy program o sprzecznych podstawach. Negatywna heurystyka programu Bohra określa jego twardy rdzeń, który składa się z pięciu dobrze znanych postulatów.¹² Kluczowe dwa, to postulat skwantowania energii elektronu w atomie oraz postulat wiążący całkowitą ilość wyemitowanej energii (E), związaną z przejściem między dwoma stanami stacjonarnymi, z często-

¹² Postulaty te wymienia Lakatos (1995, s. 87).

ścią wypromieniowanej fali świetlnej (v). Ten ostatni postulat, wyrażony równaniem $E = hv$, jest swojego rodzaju regułą korespondencji wiążącą wielkość mierzoną v z wielkością teoretyczną E . Natomiast metafora kopernikańskiego układu planetarnego, zgodnie z którą elektron w atomie wodoru krąży po orbicie kołowej wokół jądra, stanowiła główne założenie heurystyki pozytywnej. Było one konstytutywne dla programu Bohra, nie dlatego, że umożliwiło wyjaśnienie serii Balmera oraz przewidzenie innych serii w widmie wodoru, lecz dlatego, że zainicjowało ciąg kolejnych modyfikacji modelu wyjściowego, tj. ciąg kolejnych metaforycznych modeli atomu tworzących ten program. Zauważmy również, że wyjściowy metaforyczny model Bohra, choć był oparty na sprzecznych podstawach, był empirycznie ugruntowany i nie tylko był zgodny z już dostępnymi danymi empirycznymi, lecz przewidywał nowe.¹³

Z punktu widzenia kognitywnej koncepcji metafory metaforyczny model Bohra miał tę zaletę, że umożliwiał pojęciowy i wyobrażeniowy dostęp do struktury wewnętrznej atomu. Zauważmy także, że nie tylko sama metafora układu planetarnego decyduje o metaforycznym charakterze tego modelu. Postulaty konstytuujące twarde rdzeń są sformułowane w języku mechaniki klasycznej oraz teorii elektromagnetyzmu, a jedynie postulaty kwantowe można by uznać za odnoszące się bezpośrednio do atomu, a więc układu należącego do mikroświata. Można więc powiedzieć, że dzięki założonym teoriom służącym wcześniej do opisu zjawisk makroskopowych oraz przyjętej metaforze układu planetarnego Bohr uzyskał dostęp pojęciowy i wyobrażeniowy do układu należącego do poziomu mikroskopowego. Utworzył metaforyczny model, który w świetle nowych danych empirycznych mógł zostać zmodyfikowany. Kilka kolejnych modyfikacji modelu Bohra nie miało istotnego znaczenia dla rozwoju tego programu.¹⁴ Ważne przesunięcie problemowe dokonało się za sprawą Arnolda Sommerfelda, który zaproponował wyjaśnienie zjawiska Zeemana, które polega na rozszczepieniu poziomów energetycznych w zewnętrznym polu magnetycznym, dzięki czemu widmo posiada „strukturę subtelną”. Zjawiska tego nie można było opisać za pomocą wyjściowego modelu Bohra. Modyfikacja Sommerfelda polegała na zmianie metafory wchodzącej w skład pasa ochronnego teorii oraz wykorzystaniu mechaniki relatywistycznej.

Sommerfeld założył, że elektrony poruszają się po orbitach eliptycznych, a w jednym z ognisk elipsy znajduje się jądro atomu. Jednakże zastosowanie metafory układu planetarnego Keplera nie wystarczyło do wyjaśnienia efektu Zeemana. Opisując ruch elektronu po orbicie eliptycznej Sommerfeld musiał wziąć pod uwagę fakt, że nabiera on dużej prędkości, co prowadzi do

¹³ Lakatos zauważa, że gdy Bohr tworzył swój model były już znane dane empiryczne, np. nadfioletowe serie promieniowania Pickeringa-Fowlera, których jego model nie wyjaśniał.

¹⁴ Modyfikacje te wiązały się z próbami wyjaśnienia wyników obserwacji Pickeringa i Fowlera. Opisuje je Lakatos w: *ibidem*, s. 97–101.

zmiany jego masy. Dlatego uwzględnił w obliczeniach poprawki relatywistyczne. Należy odnotować, że wykorzystanie metafory Keplera było efektywne również w tym sensie, że dla elektronów obowiązuje również drugie prawo Keplera (prawo pól), które orzeka o stałości prędkości polowej elektronów. Na jego podstawie można wnioskować, że moment pędu elektronu poruszającego się po elipsie jest stały. Przejście od orbit kołowych do eliptycznych, spowodowane zmianą metafory w pasie ochronnym teorii, prowadzi także do zwiększenia liczby warunków kwantowych o radialną i azymutalną liczbę kwantową.

Zmiana metafory w pasie ochronnym teorii w decydującym stopniu wpłynęła na postępowy charakter programu Bohra. Jednakże program ten stanął przed nową trudnością związaną z odkryciem anomalnego efektu Zeemana. Zaobserwowanie dubletów w widmach pierwiastków alkalicznych, doprowadziło do odkrycia, że każdy singlet obserwowany w normalnym zjawisku Zeemana ulega rozszczepieniu na dublet. Wśród prób wyjaśnienia tego zjawiska była propozycja Samuela Goudsmita i George'a Eugene'a Uhlenbecka (1925), którzy ponownie odwołali się do metafory układu planetarnego. Założyli, że elektrony, podobnie jak planety, wytwarzają moment pędu będący wypadkową dwóch składowych – momentu pędu będącego rezultatem ruchu po orbicie wokół jądra oraz momentu pędu będącego rezultatem ruchu obrotowego wokół własnej osi. Wielkość odpowiadającą temu drugiemu momentowi pędu nazwali spinem elektronu i uznali ją za odpowiedzialną za anomalne zjawisko Zeemana. Jednakże ich propozycja prowadziła do paradoksalnych konsekwencji, z których autorzy zdawali sobie sprawę. Masa elektronu jest tak mała w porównaniu z masą protonu, że założenie, że elektron może wytwarzać wewnętrzny moment pędu odpowiedzialny za anomalny efekt Zeemana, jest niezgodne z podstawowymi prawami fizyki, chyba że elektrony poruszałyby się z prędkością większą od prędkości światła. Można więc przyjąć, że metafora Goudsmita i Uhlenbecka stanowiła punkt degeneracji programu Bohra. Żadna zmiana pasa ochronnego modelu Bohra-Sommerfelda nie mogła uratować programu starej teorii kwantów przed degeneracją. Anomalny efekt Zeemana wyjaśnił Paul Dirac na gruncie mechaniki kwantowej.

Zakończenie dziejów programu Bohra nastąpiło wraz z powstaniem nowego programu w badaniach nad zjawiskami mikroświata – mechaniki falowej, zapoczątkowanego przez de Broglie'a, który ostatecznie wyparł program Bohra. Program de Broglie'a był oparty na metaforze fal materii i umożliwił między innymi wyjaśnienie eksperymentu Davissona-Germera. Ponieważ oba metaforyczne programy badawcze nie były w stanie wyjaśnić wszystkich obserwowanych efektów kwantowych, zaproponowano koncepcję dualizmu korpuskularno-falowego. Można powiedzieć, że wybór odpowiedniego modelu metaforycznego – korpuskularnego lub falowego – zależy od natury zjawiska fizycznego, które chcemy wyjaśnić. Wprawdzie program

badawczy Bohra należy już do historii teorii kwantów, jednak odgrywa jeszcze pewną rolę we współczesnej mechanice falowej. Gdy dla wieloelektronowego atomu formułujemy równanie falowe Schrödingera, to budując operator Hamiltona posługujemy się modelem atomu Bohra. Program badawczy Bohra miał też bardzo duży wpływ na konstrukcję programu badawczego wiązania chemicznego Gilberta N. Lewisa, który również wykorzystywał metafory w pasie ochronnym swojego programu.

Przedstawiony w dużym skrócie metaforyczny program badawczy budowy atomu Bohra można zinterpretować w świetle omówionej w ustępie 3 koncepcji empirycznie ugruntowanych metafor Styleasa. Przypomnę, że jego zdaniem, jeśli metafora spełnia nie tylko funkcję heurystyczną, lecz jest również ugruntowana empirycznie, to proces metaforyzacji kolejnych modeli przedstawia drugi z zaproponowanych przez niego schematów przedstawiony na stronie 12. W omawianym przypadku punktem inicjującym powstanie programu budowy atomu były, jak już stwierdziłem, zarówno teoretyczne problemy modelu Rutherforda, jak i zaobserwowana przez Johanna Jakoba Balmera seria promieniowania w widmie gazowego wodoru i sformułowane przez niego prawo fenomenologiczne. Natomiast kolejne zmiany w tym programie były między innymi wynikiem modyfikacji metafory układu planetarnego, co umożliwiło objęcie coraz większej ilości danych empirycznych przez kolejne modele metaforyczne. Schemat rozwoju tego programu był więc w tym zakresie zgodny ze schematem zaproponowanym przez Styleasa. Jednakże zakładał on, że proces metaforyzacji kończy się na matematycznym opisie badanego systemu empirycznego, który uznał za literalnie zinterpretowany. Zauważmy, że wraz z modyfikacją metaforycznego modelu budowy atomu dokonaną przez Goudsmita i Uhlenbecka program ten zaczął się degenerować i został zastąpiony przez program Luisa de Broglie'a, zapoczątkowujący mechanikę falową, oraz przez współczesną mechanikę kwantową. Należy zatem stwierdzić, że ostatni etap rozwoju programu badawczego w ujęciu Styleasa, a więc jednoznaczny opis w języku matematyki układu badanego (atomu), nie był w przypadku programu Bohra zwieńczeniem procesu metaforyzacji. Degeneracja tego procesu, a zarazem całego programu, doprowadziła do znalezienia aparatu matematycznego, w którym opis zjawisk mikroświata dostarczył ścisłych przewidywań i w tym znaczeniu był ugruntowany empirycznie, a jednocześnie nie napotkał na problemy teoretycznej natury. Modele matematyczne budowy atomu powstałe w ramach współczesnej mechaniki kwantowej wykorzystywały między innymi rachunek prawdopodobieństwa do opisu zjawisk kwantowych. Jednakże pytanie, czy język, w którym zbudowane są te modele, jest językiem literalnie zinterpretowanym, czy też językiem metaforycznym, zależy od odpowiedzi na pytanie, czy język rachunku prawdopodobieństwa można uważać za język literalnie zinterpretowany, czy też nie. Zagadnienie to wymaga jednakże szczegółowej analizy, która wykracza poza ramy tego artykułu.

Bez wątplenia metafory odgrywają istotną rolę we wszystkich fazach procesu badawczego, które zostały wyróżnione przez Haack i odnoszą się do trzech poziomów analizy: a) poznawczego; b) semantycznego wraz z formowaniem się pojęć; c) językowego. Z tymi poziomami związane są odpowiednio trzy podstawowe funkcje metafor w nauce: a) strukturyzowanie doświadczenia; b) wpływanie na zmianę semantyki; c) dostarczanie nowego języka (Pulaczewska, 1999, s. 56). W klasycznych rozważaniach nad rolą metafor w nauce dużo miejsca poświęcono funkcjom b) i c). Jednakże z perspektywy rozważań prowadzonych w tym artykule należy uznać, że podstawowa funkcja metafor w nauce polega na dostarczeniu aparatu pojęciowego, dzięki któremu możliwe jest ustrukturyzowanie danych doświadczenia, pochodzących z badań nad dziedziną pierwotną metafory. Dziedzina wtórna metafory dostarcza nowej konceptualizacji doświadczenia, gdyż umożliwia jego redeskrpcję oraz reklasyfikację, a niekiedy jest jedynym sposobem ujęcia danych doświadczenia, dzięki czemu możliwy jest dostęp poznawczy do badanej dziedziny przedmiotowej. W ten sposób metafory stają się konstytutywnym elementem naukowych programów badawczych, a dzięki temu pełnią funkcję poznawczą.

BIBLIOGRAFIA

- M. Black, *Models and Metaphors*, Cornell University Press, Ithaca, New York 1962.
- D. M. Bailer-Jones, *Models, Metaphors and Analogies*, w: *The Blackwell Guide to the Philosophy of Science*, P. Machamer, M. Silberstein (red.), Blackwell Publishers, Oxford 2002, s. 108–127.
- R. Boyd, *Metaphor and Theory Change: What Is 'Metaphor', a Metaphor for?* w: *Metaphor and Thought*, A. Ortony (red.), Cambridge University Press, Cambridge 1993, s. 481–533.
- T. L., Brown, *Making Truth. Metaphor in Science*, University of Illinois Press, Chicago 2003.
- S. Haack, 'Dry Truth and Real Knowledge'. *Epistemologies of Metaphor and Metaphors of Epistemology*, w: *Aspects of Metaphor*, J. Hintikka (red.), Kluwer, Dordrecht–Boston–London, 1994, s. 1–22.
- M. Hesse, *Models and Analogies in Science*, University of Notre Dame Press, Notre Dame 1966.
- G. Lakoff, M. Johnson, *Metafory w naszym życiu*, przeł. T. Krzeszowski, PIW, Warszawa 1988.
- T. Kuhn, *Metafory w nauce* w: T. Kuhn, *Droga po 'Strukturze'*, przeł. S. Amsterdamski, Wydawnictwo Sie! Warszawa 2003, s. 181–190.
- I. Lakatos, *Falsyfikacja a metodologia naukowych programów badawczych*, w: I. Lakatos, *Pisma z filozofii nauk empirycznych*, przeł. W. Sady, PWN, Warszawa 1995, s. 1–169.
- H. Pulaczewska, *Aspects of Metaphor in Physics*, Max Niemeyer Verlag, Tübingen 1999.
- J. Styles, *Empirically-Grounded Metaphors in Science*, ProQuest, Ann Arbor 2008.
- P. Zeidler, *Prawda i znaczenie w świetle metaforycznego charakteru aparatu konceptualnego nauk empirycznych*, w: *Prawda*, D. Leszczyński (red.) Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2011a, s. 325–343.

_____, *Chemia w świetle filozofii*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Filozofii UAM, Poznań 2011b.

_____, *Models and Metaphors as Research Tools in Science*, LIT Verlag, Berlin–Münster–Wien–Zürich–London 2013.

ABOUT THE ROLE OF EMPIRICALLY-GROUNDED METAPHORS IN SCIENTIFIC RESEARCH PROGRAMMES

ABSTRACT

Along with the formulation by Max Black the interactive theory of metaphor, the philosophers of science began to analyze the role of metaphors in scientific cognition. It has been shown that metaphors can play different functions in all stages of the creation of scientific knowledge. In this paper I focus on the analysis of the role of metaphors in the account of empirical data and their impact on the constitution of scientific research programmes. I present views on this issue formulated by Max Black, Mary Hesse, Richard Boyd, Thomas Kuhn, Daniela Bailer-Jones, and especially by John Styles, who analyzed in detail the role that empirically-grounded metaphors play in science. In the last paragraph of the paper, I consider the impact of metaphors on the constitution of the research programme of Bohr's atomic structure in the context of the Imre Lakatos's methodology of scientific research programmes.

Keywords: interactive theory of metaphor, empirically-grounded metaphor, scientific research programme.