

Zamecki, Stefan

Komentarze do stechiometrycznych koncepcji Williama Higginosa (1763-1825)

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 38/2, 109-144

1993

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.



Stefan Zamecki
(Warszawa)

Komentarze do stechiometrycznych koncepcji Williama Higginosa (1763-1825)

Uwagi wstępne

Blisko trzydzieści lat temu wybitny naukoznawca (resp. logolog) John Agassi opublikował książkę *Towards an Historiography of Science*¹, w której wyraził swą krytyczną opinię o historii (dziedzinie) nauki uprawianej w jego czasach w — jak mogę sądzić — krajach szeroko rozumianego Zachodu. Oto ta opinia:

„Historia nauki (*the history of science*) jest najbardziej racjonalną i fascynującą opowieścią; jednakże badania nad historią nauki (*the study of the history of science*) pozostają w żalnym stanie: literatura w tej dziedzinie jest często pseudonaukowa i w poważnym stopniu nieczytelna. Winę za wywołanie tej sytuacji — będę argumentować — ponosi bezkrytyczna akceptacja przez część historyków nauki dwu niepoprawnych filozofii nauki. Są to, z jednej strony, *indukcjonistyczna filozofia nauki*, a z drugiej — *konwencjonalistyczna filozofia nauki*, według której teorie naukowe są matematycznymi szufladkami do klasyfikowania faktów”².

Według Agassiego, nader szkodliwe jest uleganie w historii (dziedzinie) nauki wpływom *zwłaszcza* indukcjonistycznej filozofii nauki, owocującym w uprawianiu historii (dziedzinie) nauki przez indukcyjnych historyków (tej dziedziny). Ci ostatni, na przykład, „unikają wzmiankowania

1 J. Agassi: *Towards an Historiography of Science*. 'S-Gravenhage, 1963.

2 Tamże, s.v.

różnicy między powietrzem związanym Blacka a CO_2 z nowoczesnego podręcznika naukowego. Powietrze związane Blacka nie tylko było pierwiastkiem; mogło ono także być przeniesione z sody (Na_2CO_3) do wapna gaszonego ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), powodując, że to ostatnie stawało się kredą (CaCO_3). A więc, powietrze związane mogło także być utożsamiane z CO_3 i CO_2 ; ale ponieważ CO_3 nie istnieje jako gaz a CO_2 jest gazem, toteż powietrze związane musi być owym CO_2 , ażeby dało się uzgodnić odkrycie powietrza związanego przez Blacka z nowoczesnym podręcznikiem chemii. Toteż indukcyjny historyk obcuje, że nazwa >Powietrze związane< (*fixed air*) jest tylko archaicznym synonimem nowoczesnej nazwy > CO_2 <. Tak czy inaczej, wszelkie autentyczne zdarzenia w historii nauki muszą być traktowane zgodnie z nowoczesnym podręcznikiem naukowym³.

Dodam, że opisywane przez Agassiego stanowisko określiłem kiedyś mianem „skrajnego prezytyzmu”, deklarując od czasu do czasu, że niektóre formy prezytyzmu są zapewne nie do uniknięcia⁴. W ogóle prezytyzm jawi mi się zbiorem postaw czy stanowisk, wśród których indukcjonizm w historii dziedziny nauki jest zaledwie fragmentem.

„Najprostsza formuła dla indukcjonistycznej historii nauki — twierdzi dalej Agassi — polega na formowaniu nowoczesnego podręcznika naukowego w chronologicznym porządku, na opisywaniu niektórych okoliczności otaczających wystąpienie jakiegoś doniosłego zdarzenia w historii nauki oraz na powiedzeniu czegoś o głównych autorach uwikłanych w to zdarzenie; krótko mówiąc: na dostarczeniu ludzkiej strony historii nauki”⁵.

Standardowe problemy indukcjonistycznego historyka (dziedziny) nauki sprowadzają się — w ujęciu Agassiego — do rozwinięcia następującej formuły: „W roku x uczony y dokonał odkrycia z ”. Historyk taki ma tedy do czynienia z następującymi typami problemów: 1) chronologicznymi, 2) priorytetowymi, 3) autorskimi (*authorship problems*). Pierwsze nie wzbudzają, na ogół, istotnych sporów teoretycznych wśród indukcjonistycznych historyków (dziedziny) nauki. Gorzej jest z drugimi — na przykład problem priorytetu w odkryciu prawa inercji jest nierozstrzygalny dla indukcjonistów. Jeszcze gorzej sprawa przedstawia się z problemami autorskimi, jak o tym mają świadczyć wywody Agassiego na temat

3 Tamże, s. 2.

4 Por. S.Zamecki: *Pojęcie odkrycia naukowego a historia dziedziny nauki*. Wrocław, 1988.

5 J.Agassi: dz. cyt., s. 2.

dyskusji toczonych wokół rzeczywistych czy tylko domniemyanych odkryć dokonanych przez Antoine'a Laurenta Lavoisiera i Johna Daltona, egzemplifikowanych opiniami takich autorytetów czasów minionych, jak: Thomas Thomson, Jean Baptiste André Dumas, Henry E. Roscoe, Arthur Harden i inni.

Jeżeli problemy indukcyjnych historyków (dziedziny) nauki sprowadzają się do trzech wymienionych typów, to — twierdzi Agassi — poza terenem badań pozostają, na przykład, szkoły naukowego myślenia, klimaty intelektualne, trendy rozwojowe w ramach dziejów badanej (dziedziny) nauki. Szkoły naukowego myślenia pozostają, według indukcyjistów — w interpretacji Agassiego — w gruncie rzeczy poza terenem ich historycznych badań dlatego, że przyjmują oni jako słuszną tezę Francisca Bacona, iż „nauka jest oparta na faktach, a szkoły na dogmatach. Tak więc, indukcyjny historyk nauki jest zmuszony stać po stronie jednej szkoły, tej naukowej, i obstawać, że inne nigdy nie istniały, gdyż były one nienaukowe”⁶. Innymi słowy, indukcyjny historyk (dziedziny) nauki, jeżeli chce być zgodny z własnymi poglądami historiograficznymi, może badać tylko to, co ostało się w dziejach (dziedziny) nauki. Niekiedy dopuszcza on odwoływanie się do czynników zewnętrznych, uprawiając eksternalistyczną historię (dziedziny) nauki, by tym sposobem umożliwić, na przykład, wyjaśnianie faktów podejmowania takich czy innych badań w ramach (dziedziny) nauki w jakimś wyróżnionym okresie etc.

Innym problemem rzeczywiście trudnym do rozwiązania dla indukcyjnego historyka (dziedziny) nauki jest występowanie tzw. rewolucji naukowych⁷. Agassi twierdzi, że indukcyjniści obstają za hipotezą, że „w nauce była tylko jedna rewolucja, a mianowicie Renesansowa rewolucja przeciwko uprzedzeniom i zabobonom, która rozpoczęła łagodny rozwój przewidywany przez Bacona. (...) Obecnie małe rewolucje i wielkie rewolucje muszą być traktowane przez indukcyjistów jako podobne przynajmniej w tym, że są one zdarzeniami, które powinny być ukrywane; jednakże większe rewolucje są czymś, co trudniej ukryć”⁸.

6 Tamże, s. 23.

7 Por. I.B.Cohen: *Revolution in Science*. Cambridge. Massachusetts and London, England 1985. Dzieło to, liczące ponad siedemset stron dużego formatu, może posłużyć jako źródło przemyśleń, także krytycznych, historykom dziedziny nauki i innym metanaukowcom rozprawiającym o tzw. rewolucjach naukowych (resp. rewolucjach w nauce czy też przewrotach w nauce), o ile oczywiście uznają za wskazane wyróżnianie czegoś takiego, jak rewolucje naukowe.

8 J.Agassi: dz. cyt., s. 25.

Cytowane opinie Agassiego sugerują, że stara się on wytworzyć u czytelników wrażenie, że istnieją tacy historycy (dziedziny) nauki, którzy wyznają indukcyjnistyczne *credo* swej metanauki, rozmaicie zresztą artykułowane, zaś wspólnym komponentem ich postaw badawczych wobec dziejów (dziedziny) nauki ma być kult faktów przejawiający się w ich zbieractwie i chronologicznym porządkowaniu. Sam Agassi zdaje się preferować odmiennie zorientowaną normatywną historiografię (dziedziny) nauki, a w konsekwencji jako jej realizację — odmienną historię (dziedziny) nauki.

Nie zamierzam tutaj polemizować z Agassim w sprawie alternatywnych, w stosunku do indukcyjnistycznego, ujęć normatywnych historiografii (dziedziny) nauki i ich realizacji w ramach historii (dziedziny) nauki. Przywołałem jego poglądy dlatego, że wypowiedział się on krytycznie na temat indukcyjnistycznego podejścia, w którym zadania historii (dziedziny) nauki koncentrują się wokół wyodrębnionego zbioru faktów rozumianych jako *zdarzenia*. Pozostaje bowiem ważki problem normatywnej historiografii (dziedziny) nauki: jeżeli nawet przyjąć, że badania nad szkołami naukowego myślenia, klimatami intelektualnymi, trendami rozwojowymi dziejów (dziedziny) nauki, rewolucjami naukowymi (zakładając, że przy naprawdę uchwytnym rozumieniu wyrażenia „rewolucja naukowa” dadzą się wyróżnić desygnaty tego wyrażenia w dziejach dziedziny nauki) etc. są warte pojęcia w ramach historii dziedziny nauki, to czy ma to zarazem uchylać jako źle postawione metanaukowe problemy: chronologiczne, priorytetowe i autorskie? Czy należy zrezygnować z badania tych problemów, zwłaszcza w sytuacji, gdy są one w historiach poszczególnych subdziedzin nauki nawet jeszcze nie rozpoznane?

Nie mając w tym artykule możliwości szerszego omawiania wskazanego problemu normatywnej historiografii (dziedziny) nauki, poprzestane na wyrażeniu swego przekonania, że byłaby ona nader okaleczona, gdyby pozbawić ją tezy głoszącej, iż wspomniane typy metanaukowych problemów (chronologiczne, priorytetowe i autorskie) są dobrze postawione, zresztą obok innych, o które właśnie jako dobrze postawione zabiega antyindukcyjnistyczny historiograf (dziedziny) nauki Agassi.

Podejmując niżej problematykę stechiometrycznych koncepcji Williama Higginsa, zapewne działam wbrew przestrogom Agassiego, a przy tym swoiście „przewrotnie”: jeżeli bowiem dopuszcza on w antyindukcyjnistycznej historiografii (dziedziny) nauki taki program, również antyindukcyjnistyczny, historii (dziedziny) nauki, który zorientowany jest na badania nad tzw. rewolucjami naukowymi etc., to można wnosić, że

program szerszy, obejmujący *wszelkie* elementy przeszłości dziedziny nauki, a więc obok owych rewolucji naukowych etc. także fakty i relacje między nimi, w gruncie rzeczy nie czyniłby krzywdy innym jego elementom. Z powodów, o których niżej, można uznać, że przypadek Higginsa został dobrany nader szczęśliwie, już choćby dlatego, że był on tym chemikiem brytyjskim (ściślej: irlandzkim), który z jednej strony dokonał recepcji antyflogistonowych poglądów Lavoisiera i przeszczepił je na Wyspy Brytyjskie, z drugiej zaś antycypował stechiometryczne motywy atomistycznej koncepcji Daltona w subdziedzinie chemii. W sytuacji, gdy uznaje się, a tak czyni olbrzymia większość historyków subdziedziny chemii, Lavoisiera za sprawcę tzw. Rewolucji Chemicznej XVIII wieku (resp. Rewolucji w Chemii XVIII wieku), zaś Daltona — według niektórych — za tego chemika, w którego osiągnięciach kulminowała owa Rewolucja, ktoś taki jak Higgins jawi się postacią co najmniej nie tuzinkową, toteż warto poświęcić mu nieco miejsca w historii dziedziny nauki programowo wcale nie indukcyjnej.

Jeżeli, jak chce przeciwnik indukcyjizmu w historii dziedziny nauki, problemy chronologiczne, priorytetowe i autorskie konstytuują indukcyjną historię dziedziny nauki, to można zapytać: jak wogóle byłoby możliwe racjonalne uprawianie nieindukcyjnej historii dziedziny nauki bez uprzedniego uprawiania przez kogoś jej wersji indukcyjnej? Być może w słowach autora niniejszego artykułu przejawia się zbyt daleko posunięta naiwność, niemniej sądzi on, że naprzód trzeba „oswoić” pewne fakty, wyodrębnione na podstawie pewnych zwerbalizowanych konwencji, lub konwencji niezwerbalizowanych, a dopiero później przechodzić do badania innych elementów przeszłości dziedziny nauki (np. szkół naukowego myślenia, klimatów intelektualnych etc.).

Najważniejsze prace Williama Higginsa

Działalność naukowa Williama Higginsa (1762 lub 1763-1825) przypadła na okres nader ważki w dziejach subdziedziny chemii, i to nie tylko na Wyspach Brytyjskich, chociaż należy podkreślić, że w odniesieniu do tego obszaru zaznaczyła się — by tak rzec — „lokalnym” prekursorstwem w stosunku do ujęć uznawanych za wybitne w skali światowej. Chodzi oczywiście o osiągnięcia słusznie przypisywane Johnowi Daltonowi (tu: stechiometryczne rozstrzygnięcia w ramach chemicznej teorii atomistycznej), w niczym nie uchylające problemów chronologicznych, prioryteto-

wych i autorskich (w rozumieniu Agassiego), które można by wysunąć w odniesieniu do pisarstwa Higginsa.

Na temat owego pisarstwa i w ogóle działalności W.Higginsa niewiele jest opracowań historyków subdziedziny chemii. W polskim piśmiennictwie to postać bodajże nieznaną; nieco lepiej jest w dawnym radzieckim, chociaż oferowane informacje są dalekie od oczekiwanych⁹. Najcenniejsza praca na temat Higginsa, a mianowicie książka, jest autorstwa już nie żyjących Brytyjczyków: Irlandczyka T.S.Wheelera z University College w Dublinie i Anglika J.R.Partingtona z University of London¹⁰. Chociaż od opublikowania tej książki upłynęło ponad trzydzieści lat, stanowi ona nadal źródło najbardziej wiarygodnych informacji dotyczących tytułowej postaci. Ciekawe, że Alan J.Rocke w książce o chemicznym atomizmie w rozdziale traktującym o osiemnastowiecznej chemii stanowiącej tło, na której budowana była chemiczna atomistyka Daltona, wspomniał Higginsa tylko w jednym zdaniu, i to poświęconym wyłącznie teorii *powinowactwa chemicznego*, obok takich badaczy, jak: Geoffroy, Buffon, Cullen, Black, Guyton de Morveau, Bergman, Kirwan, Wenzel i Richter¹¹. Inni historycy subdziedziny chemii bardzo rzadko wymieniają Higginsa.

Dorobek pisarski Williama Higginsa (nie mylić z jego stryjem Bryanem Higinsem, również chemikiem) jest stosunkowo skromny i obejmuje następujące prace:

I. *A Comparative View of the Phlogistic and Antiphlogistic Theories. With Inductions. To which is annexed, an Analysis of the Human Calculus, with Observations on its Origins* (London 1789; 1791).

⁹ Por., na przykład, J.I.Sołowiew: *Istorijs chimii. Razwitijs chimii s drevniejszych wremien do konca XIX wieka*. Moskwa, 1976, s. 96, 120-122. W książce tej błędnie podano na s. 98 rok urodzin Williama Higginsa jako 1766. W tym właśnie roku urodził się John Dalton, nie zaś Higgins.

¹⁰ T.S.Wheeler and J.R.Partington: *The Life and Work of William Higgins Chemist (1763-1825)*. Oxford-London-New York-Paris, 1960. W książce tej, oprócz tekstu Wheelera i Partingtona, zamieszczono *fascimile* dwu książek W.Higginsa: 1) *A Comparative View of The Phlogistic and Antiphlogistic Theories. With Inductions. To which is annexed, an Analysis of the Human Calculus, with Observations on its origin*. The second edition. London MDCCXCI; 2) *Experiments and Observations on the Atomic Theory and Electrical Phenomena*. London 1814. Por. też J.R.Partington: *A History of Chemistry*. Vol. III London, 1962 Chapter XVI *Bryan and William Higgins*, s. 727-754.

¹¹ A.J.Rocke: *Chemical Atomism in the Nineteenth Century. From Dalton to Cannizzaro*. Columbus, 1984, s. 7. Por. też H.Guerlac: *The Background to Dalton's Atomic Theory*. (W:) D.S.L.Cardwell (ed.): *John Dalton and the Progress of Science*. Manchester, 1968.

II. *An Essay on the Theory and Practice of Bleaching, wherein Sulphuret of Lime is recommended as a Substitute for Pot-Ash.* (Dublin, 1799; London, 1799).

III. *A Syllabus of a Course of Chemistry for the Year 1802* (Dublin, 1801).

IV. *Experiments and Observations on the Atomic Theories, and Electrical Phenomena.* (Dublin, 1814).

Spośród wymienionych prac interesujące są, w kontekście tematu niniejszego artykułu, tylko dwie (I i IV). Wszelako, dodać należy, chociaż traktują one o zbliżonych kwestiach, dzielący je okres dwudziestu pięciu lat powoduje, że dają się odczytać w gruncie rzeczy odmiennie, i to bez względu na prezentystyczne deklaracje Higginsa w pracy z 1814 r. niejako rzutowane na wcześniejszą jego publikację z 1789 r. Wyrażając się w największym skrócie, można powiedzieć, że Higgins w *A Comparative View...* jawi się lavoisierystą, podczas gdy w *Experiments and Observations...* — daltonistą w sensie bycia prekursorem stechiometrycznych i chemicznych atomistyczno-molekularnych koncepcji Daltona, przy czym — według irlandzkiego chemika — jego własne prekursorstwo objawiło się w pierwszej książce.

Wyglądałoby więc na to, że — w myśl żywionych pretensji priorytetowych Higginsa — lavoisierizm jako zbiór określonych poglądów chemicznych daje się potraktować także jako prekursorski w stosunku do daltonizmu, który ze swym komponentem stechiometrycznym zinterpretowanym atomistyczno-molekularnie bywa wszak traktowany jako formacja ideowa odległa od reprezentowanej przez Lavoisiera i jego jawnych zwolenników schyłku XVIII wieku. Jednak sprawa nie jest prosta. Aby ją nieco rozwickłać należy przyrzeć się poglądom głoszonym w obu wspomnianych pracach przez Higginsa.

A) *A Comparative View of the Phlogistic and Anti-phlogistic Theories*

Książka ta, napisana przez Higginsa w 1788 r.¹², opublikowana została trzykrotnie w latach: 1789, 1791 i 1960. Niżej korzystam z ostatniego, które stanowi reprodukcję wydania drugiego.

Jest to obszerna praca, licząca 316 stron (w tym: ponad dwadzieścia ideowych diagramów mających istotne znaczenie z punktu widzenia tematu niniejszego artykułu). Całość materiału została zaprezentowana we *Wprowadzeniu*; dziesięciu rozdziałach zatytułowanych: I. *O Kompozycji i Dekompozycji Wody*; II. *O Kompozycji Kwasów*; III. *O Kwasie Siarko-*

12 Por. T.S.Wheeler and J.R.Partington: dz. cyt., s. 61.

wym; IV. *O Kwasie Azotawym (Of the Nitrous Acid* — chodzi jednak o kwas azotowy); V. *O Kwasie Marinowym (Of the Marine Acid* — chodzi o kwas solny); IV. *O Kalcynacji Metali (Via Sicca)*; VII. *O Kalcynacji Metali za pomocą Pary i o Dekompozycji Wody*, VIII. *O Redukcji Wapien Metalicznych za pomocą Węgla Drzewnego oraz o Powstawaniu Związanego Powietrza*; IX. *O Rozpuszczalności Metali*; X. *O wzajemnej Precypitacji Metali*; oraz swoistym zakończeniu zatytułowanym *Notatka (Note)* stanowiącym raport z analitycznych oznaczeń dokonanych przez Higginsa w odniesieniu do ludzkiego kamienia nerkowego (*Human Calculus*).

Analiza tematów poruszonych w książce Higginsa pozwala na stwierdzenie, że nie odbiegają one od tych, które były rozważane w drugiej połowie XVIII w. przez czołowych chemików świata (czyli w gruncie rzeczy Europy). Można powiedzieć, że *pole badawcze* ówczesnych chemików było wyznaczone z jednej strony przez problematykę i aparaturę terminologiczno-pojęciową zwolenników teorii flogistonowych (flogistyków), z drugiej zaś zwolenników teorii antyflogistonowych, którzy w owym czasie pozostawali w przeważającej mniejszości. Ci ostatni w swych badaniach pozostawali pod wpływem flogistyków w tym sensie, że flogistycy swymi odmiennymi poglądami prowokowali do dyskusji. Tak właśnie było w przypadku Williama Higginsa.

Reprezentanci subdziedziny chemii rozwijanej w XVIII w. na Wyspach Brytyjskich w przeważającej większości stali na stanowisku „starej doktryny” czyli chemii flogistonowej. Higgins zalicza do nich takich uczonych, jak: Henry Cavendish, Joseph Priestley, Richard Kirwan, Joseph Black, Bryan Higgins (1737 lub 1741-1818), stryj Williama¹³.

Zwolennicy teorii antyflogistonowych grupowali się wokół koncepcji Antoine’a Laurenta Lavoisiera (1743-1794), które od lat siedemdziesiątych XVIII w. stopniowo zdobywały coraz więcej wyznawców — oczywiście naprzód we Francji i innych krajach na Kontynencie Europejskim, później zaś także na Wyspach Brytyjskich. Przypomnę, że w 1788 r., a wtedy powstała pierwsza książka Higginsa, znane szerszej społeczności chemików były m.in. następujące prace Lavoisiera: *Opuscules Physiques at Chimiques* (1774); (wspólnie z P.S.Laplacem) *Mémoire sur la Chaleur* (1783); (wspólnie z J.B.M.C.Meusnierem) *Mémoire ou l’on prouve par la décomposition de l’Eau, que ce Fluide n’est point une substance simple* (1784); (wspólnie z L.B.Guytonem de Morveau, C.L.Bertholletem i A.F. de Fourcroyem) *Méthode de Nomenclature Chimique* (1787). Najważ-

13 W.Higgins: *A Comparative View...*, s. xi.

niejsze dzieło uczonego, a mianowicie *Traité Élémentaire de Chimie, présente dans un Ordre nouveau et d'après les Découvertes modernes* (1789) nie było oczywiście jeszcze znane Higginsowi, gdy składał do druku swoją książkę. Dodam, że wspomniane dzieło Lavoisiera rychło doczekało się opublikowanych przekładów na języki: angielski (1790; 1793; 1796; 1799; 1801), włoski (1791; 1792; 1796), niemiecki (1792; 1803), holenderski (1791; 1800), hiszpański (1797; 1798). Tak więc, było ono znane w postaci przekładów w przędujących krajach Europy Zachodniej zaledwie po kilku latach od opublikowania jego oryginału.

Analiza książki Higginsa pozwala na stwierdzenie, że Lavoisier jest w niej najczęściej wymieniany z nazwiska, i to z aprobatą (ponad 30 razy), oczywiście obok Kirwana, przeciwko któremu była skierowana krytyka ze strony autora. Powołując się na różne argumenty Lavoisiera, Higgins w ogóle nie podaje z jakich prac francuskiego uczonego sam czerpał pisząc własną książkę. Autor niniejszego artykułu przynajmniej może przypuszczać, że Higgins korzystał z memuaru o dekompozycji wody (1784). Co się tyczy wspomnianego Kirwana, to przedmiotem krytyki był całokształt poglądów wyrażonych przez niego w pracy *An Essay on Phlogiston and the Constitution of Acids*, po raz pierwszy opublikowanej w 1784 r.¹⁴

Higgins przeszedł na pozycje antyflogistyczne (ściślej: lavoisierowskie) również w 1784 r., co *explicite* obwieścił we *Wprowadzeniu* do swej książki¹⁵. Biorąc pod uwagę fakt, że opublikowanie *Traité Élémentaire de Chimie...* miało miejsce dopiero w 1789 r.¹⁶, należy podkreślić odwagę Higginsa w jawnym opowiedzeniu się za antyflogistonowymi koncepcjami Lavoisiera. Był zresztą jednym z pierwszych ich

14 R.Kirwan: *An Essay on Phlogiston and the Constitution of Acids*. London, 1784; drugie wydanie brytyjskie ukazało się w 1789 r. Książka ta, a ściślej jej rozszerzona wersja, została nadto opublikowana w przekładach na języki: niemiecki (w latach 1783-1785) i francuski (1788). Takie informacje podaje J.R.Partington w książce *A History of Chemistry*. Vol. III, wyd. cyt., s. 662-663. Jednakże w *Przedmowie* do książki *The Life and Work of William Higgins...* Wheeler i Partington podają na s. 61, że tytuł książki Kirwana jest *Essay on Phlogiston* i że została ona opublikowana w 1787 r. W świetle tych informacji można przypuszczać, że pisząc swą książkę Higgins opierał się raczej na pierwszym wydaniu książki Kirwana z 1784 r., chociaż nie można wykluczyć, iż znał w tym czasie także wersję niemiecką i francuską. Higgins w ogóle nie podaje bliższych danych bibliograficznych odnośnie do krytykowanej przez siebie pracy Kirwana i innych czołowych chemików XVIII w.

15 W.Higgins: *A Comparative View...*, s. XI.

16 Por. A.L.Lavoisier: *Traité élémentaire de chimie*. Paris, 1789; *Elements of Chemistry*, translated by R.Kerr. Edinburgh, 1790.

propagatorów na Wyspach Brytyjskich¹⁷. Można jednak sądzić, że *A Comparative View...* była książką, która odegrała znikomą rolę w upowszechnianiu koncepcji Lavoisiera, skoro mogły się one internalizować w świadomości Brytyjczyków dzięki dostępnym (od 1790 r.) przekładom głównego dzieła wybitnego Francuza. Nie od rzeczy będzie też stwierdzić, że książka Higginsa uczyniła zrazu niewielkie wrażenie na brytyjskich czytelnikach, chociaż poświęcono jej aż cztery recenzje opublikowane na łamach „Monthly Review” i „Analytical Review” (1789) oraz „English Review” i „Critical Review” (1790). Po latach, a mianowicie po opublikowaniu przez Johna Daltona pierwszego tomu książki *A New System of Chemical Philosophy*¹⁸, praca Higginsa została odczytana przez niektórych chemików w duchu jej prekursorstwa w stosunku do rozstrzygnięć Daltona. Na tym miejscu nie chciałbym jednak jeszcze tak jej odczytywać, lecz potraktować — zgodnie z pierwotnym zamysłem Higginsa — jako propozycję w zakresie upowszechniania koncepcji antyflogistonowej Lavoisiera.

Na temat stosunku Higginsa do Lavoisiera i ewentualnego pierwszeństwa w upowszechnianiu dorobku tego ostatniego na Wyspach Brytyjskich bywają wypowiedzane różne opinie. Na przykład T.S.Wheeler i J.R.Partington, a wcześniej W.K.Sullivan głoszą, że Higgins był jednym z pierwszych brytyjskich propagatorów koncepcji Lavoisiera. Stanowisku takiemu częściowo przeczy opinia Jamesa Watta¹⁹, który stwierdził, że niejaki doktor Irvine z University of Glasgow miał w swych wykładach zimą r. akad. 1786/1787 podważać teorię flogistonu oraz wysuwać nową teorię spalania. Według Irvine’a, takie same poglądy wyznawał Joseph Black, który — według Higginsa — miał się nawrócić na lavoisierizm dopiero dzięki lekturze *A Comparative View...* Wszystkie te opinie przytaczają w swej książce Wheeler i Partington, wszelako uzupełniając je informacją, że już w latach 1785-1786 studenci Blacka wyznawali teorię spalania głoszoną przez Lavoisiera, co ma świadczyć o tym, iż sam Black był wczesnym obrońcą tej teorii. Przytaczają też za Jamesem Kendallem

17 T.S.Wheeler i J.R.Partington stwierdzają w swej książce na s. 62: „*Comparative View* jako pierwsza angielska praca popierająca Lavoisiera ma wielkie znaczenie historyczne”. Powołują się przy tym na s. 114 na opinię Williama Kirby’ego Sullivana wyrażoną na łamach „*Dublin Journal of Medicine Science*” 1849 no 8 s. 465.

18 J.Dalton: *A New System of Chemical Philosophy*. Vol. I Part I Manchester, 1808; Part II Manchester, 1810.

19 J.Watt: *On the Introduction of the Antiphlogistic System into Great Britain*. „*Annals of Philosophy*” 1817 no 9 s. 407.

opinię, że T.C.Hope (1766-1844), dokładnie rówieśnik Daltona, przemycił koncepcje Lavoisiera do University of Glasgow, co miało miejsce zimą roku akad. 1787/1788²⁰.

Na podstawie przytoczonych przez Wheelera i Partingtona informacji można orzec, że książka Higginsa była zapewne pierwszą napisaną po angielsku pracą popierającą koncepcje Lavoisiera. Natomiast nie był Higgins pierwszym ich brytyjskim zwolennikiem, gdyż wcześniej wyznawał je już Black (przed rokiem 1784), Szkot, który jednak nie publikował przed Higginsem na temat nowych koncepcji chemicznych; z kolei Richard Lubbock (1759-1808), który studiował w latach 1781-1784 w University of Edinburgh, opublikował po łacinie obronę teorii antyfloustonowej²¹.

Niewątpliwie listę wczesnych brytyjskich zwolenników koncepcji Lavoisiera można by rozszerzyć, choćby o tłumaczy jego dzieł, a także o osoby, których udział w dziejach subdziedziny chemii nie zaznaczył się niczym osobliwym. Niezależnie od wszelkich zastrzeżeń, William Higgins jawi się badaczem, którego rola w propagowaniu lavoisierizmu była znacząca na Wyspach Brytyjskich. Co się zaś tyczy jego sugestii, że dzięki niemu tacy wybitni brytyjscy chemicy, jak Bryan Higgins, Kirwan, Black i Cavendish nawrócili się na lavoisierizm, to wydaje się ona nazbyt przejawiskrawiona.

W kontekście tej ostatniej uwagi warto podkreślić, że William Higgins wiele zawdzięczał swemu stryjowi Bryanowi, co zresztą stwierdził we *Wprowadzeniu* do swej książki: *I am indebted to Dr. Higgins for my first instructions in chemistry, who is a phlogistian*²². Lektura książki Williama Higginsa pozwala nadto na stwierdzenie, że ten kilka razy powołuje się na stanowisko swego stryja, przy czym prawie wyłącznie w kwestiach ustaleń *empirycznych*. Można powątpiewać, aby ten ostatni wiele skorzystał pod względem koncepcyjnym od swego bratanka.

Była już wcześniej mowa w tym artykule, że Lavoisier jest najczęściej (obok Kirwana) wymieniany z nazwiska przez Higginsa. Analiza wypowiedzi autora wskazuje, że nie we wszystkich przypadkach, gdy wymienia on Lavoisiera, chodzi o ustalenie wyłącznie empiryczne. Można uznać, że Higgins napewno był lavoisierystą w kwestiach empirycznych. Natomiast

20 Por. T.S.Wheeler and J.R.Partington: dz. cyt., s. 114.

21 R.Lubbock: *Dissertatio de principio sorbile*. Edinburgh, 1784.

22 W.Higgins: *A Comparative View...*, s. xii. Na temat poglądów Bryana Higginsa por. J.R.Partington: *A History of Chemistry*, vol. III, s. 726-736.

to, czy był lavoisierystą w kwestiach teoretycznych gdy pisał *A Comparative View...* nie daje się w sposób niewątpliwy ustalić w oparciu o lekturę tej książki, chociaż niektóre jej fragmenty zdają się do pewnego stopnia potwierdzać taką opinię.

Typowy kontekst zdaniowy, w którym Higgins odwołuje się do opinii Lavoisiera, dotyczy składu wody: „P/an/ Lavoisier jest zdania, że sto części wody zawiera osiemdziesiąt siedem części zdeflogistonowego powietrza i trzynaście lekkiego palnego powietrza, co wyraża się stosunkiem prawie siedem do jednego”²³. Kwestia ta jest typowo empiryczna i *explicite* nie angażuje — w ujęciu Higginsa — hipotez teoretycznych, w szczególności atomistycznych czy molekularnych. Nazwisko Lavoisiera jest przywoływane przez Higginsa w kontekstach zbliżonych do cytowanego. Nieco bardziej skomplikowany jest inny kontekst: „P/an/ Lavoisier wykazał, że zdeflogistonowane powietrze jest jedną ze składowych zasad (*principles*) wszystkich kwasów, a przeto nazwał je tlenową zasadą (*the oxygenous principle*), albo zasadą kwasowości (*the principle of acidity*)”²⁴. Wydaje się jednak, że kontekst ten jest analogiczny do poprzedniego, gdyż — niezależnie od archaicznej już dziś terminologii — to, co

23 W.Higgins: *A Comparative View...*, s. 2. Cytowana opinia stała się powodem dyskusji chemików i historyków subdziedziny chemii nad intencjami Higginsa: czy chodziło mu o stosunek wagowy, czy też objętościowy składników wody? W terminologii współczesnej można powiedzieć, że Lavoisier stał na stanowisku, iż stosunek tlenu do wodoru w wodzie daje się wyrazić liczbowo jako 7:1. Współcześnie przyjmuje się, że stosunek 8:1 w przybliżeniu odpowiada stosunkowi *wagowemu* tlenu do wodoru w wodzie. Tak więc, Lavoisier był bliższy prawdy aniżeli Joseph Priestley (1733-1804), który przyjmował, że stosunek ten wyraża się liczbami 5:1 (por. W.Higgins: dz. cyt., s. 2). Z kolei W.Higgins przyjmował, że stosunek ten można wyrazić liczbami 6:1 (por. W.Higgins: dz. cyt., s. 3). W swojej książce Wheeler i Partington wyrazili opinię (s. 67): „Higgins thought that water contains *by weight* six of oxygen to one of hydrogen, and *by volume* exactly two to one” (pokr.. moje — S.Z.). Ściśle rzecz biorąc, Higgins napisał tylko tyle (s. 3): „(...) I think we shall be nearer to truth if we say six to one, provided the air be very pure. Two to one by measure appear to be the exact proportion”. Otóż Higgins pomylił się w sprawie stosunku objętościowego tlenu do wodoru w wodzie, i to niejako podwójnie. Tlen rzeczywiście reaguje z wodorem tworząc wodę, ale w stosunku objętościowym 1:2, a nie 2:1, podobnie woda rozkłada się na tlen i wodór w identycznym stosunku objętościowym. Natomiast kwestia wysunięta przez Wheelera i Partingtona, a mianowicie stosunek objętościowy tlenu do wodoru *w wodzie*, nie została, ściśle rzecz biorąc, wysunięta przez Higginsa.

24 W.Higgins: *A Comparative View...*, s. 8. Opinia Lavoisiera jest niezgodna z konwencjami przyjętymi już na początku XIX w., uznano bowiem, że nie wszystkie kwasy muszą zawierać tlen w swych molekułach.

ma wspólnego z poprzednim, sprowadza się do akcentowania empirycznie dających się uchwycić rodzajów substancji, jak: zdeflogistonowego powietrza czy tlenowej zasady (resp. zasady kwasowości). Kontekst ten *explicite* nie angażuje — w ujęciu Higginsa — żadnych hipotez czy to atomistycznych, czy to molekularnych.

Ogólnie biorąc, nie znajduję w książce Higginsa żadnych wypowiedzi zawierających nazwisko Lavoisiera, w których *explicite* występowałyby jakieś motywy pozaempiryczne, oczywiście z wyjątkiem bardzo nielicznych wypowiedzi jawnie kurtuazyjnych.

Higgins odwołuje się w swej książce do takich czy innych empirycznych opinii Lavoisiera po to, aby przeciwstawić je także empirycznym opiniom innych chemików, jak: głównie Kirwana, niekiedy Priestleya i bardzo rzadko Cavendisha. Oczywiście prawdą jest, że wspomniani trzej wybitni reprezentanci oświeceniowej brytyjskiej subdziedziny chemii byli flogistykami, co stawiało Higginsa od razu po stronie antyflogistonowej opozycji. Nie przeszkadzało mu to wykorzystywać ustaleń empirycznych jednych flogistyków przeciwko ustaleniom empirycznym innych flogistyków, na przykład dotyczących *syntezy wody dokonanej przez Cavendisha (1784), z lekkiego palnego powietrza i zdeflogistonowanego powietrza*, przeciwko danym głównie Priestleya i Kirwana. Owa synteza stanowiła pośrednie potwierdzenie dokonanej przez Lavoisiera *analizy wody (1781), który w rezultacie uzyskał lekkie palne powietrze (light inflammable air) i zdeflogistonowane powietrze (dephlogisticated air)*. Wspomniany Priestley uważał, że w czasie syntezy wody z wymienionych „rodzajów powietrza” powstaje oprócz wody także kwas azotowy (*Nitrous Acid*, ale w XVIII w. termin ten oznaczał właśnie substancję zwaną współcześnie „kwasem azotowym” czyli tę, którą dziś Anglicy nazywają *Nitric Acid*)²⁵; Kirwan sądził natomiast, że woda powstaje z owych „rodzajów powietrza” tylko w temperaturze czerwonego żaru, zaś w niższej tworzy się powietrze związane (*fixable air*). Higgins wykazał w swej książce, że dane empiryczne przytoczone przez Priestleya i Kirwana nie przeczą empirycznej (syntetycznej) koncepcji Cavendisha odnośnie do składu wody, a tym samym pośrednio potwierdzają empiryczną (analityczną) koncepcję Lavoisiera. Po prostu zanieczyszczenia substratów reakcji powodowały powstawanie dodatkowych produktów reakcji *lekkiego palnego powietrza i zdeflogistonowanego powietrza*.

25 Por. F.L.Holmes: *Eighteenth-Century Chemistry as an Investigative Enterprise*. Berkeley, 1989, s. 133-134.

Inną kwestią angażującą uwagę Higginsa był skład (resp. kompozycja) kwasów. W celu wyrobienia sobie opinii odnośnie do zasadności stanowiska dotyczącego owego składu Higgins przeanalizował poglądy flogistyka Kirwana, dochodząc do wniosku, że słuszne jest stanowisko antyflogistyków: „Antyflogiści uważają, że siarka, fosfor etc. są, zgodnie z naszą obecną wiedzą w chemii, ciałami prostymi (*simple bodies*), które — gdy są połączone ze zdeflogistonowanym powietrzem — tworzą odpowiednie kwasy. Tak więc, antyflogiści traktują wszystkie kwasy jako składające się tylko z dwu zasad (*principles*); jednej właściwej dla każdego”²⁶. W 1788 r. było jeszcze za wcześnie, aby podważać pogląd, że wszystkie kwasy muszą zawierać zdeflogistonowane powietrze. Antyflogistonowa (lavoisierowska) koncepcja kwasów dopiero zdobywała szersze grono zwolenników.

Trzy rozdziały (III-V) w książce Higginsa poświęcone są różnym empirycznym kwestiom związanym z takimi kwasami, jak: *Vitriolic Acid*, *Nitrous Acid*, *Marine Acid*. Literalne przekłady na język polski tych nazw — „kwas witriolowy”, „kwas azotawy” i „kwas morski” — byłyby dziś nieco bałamutne; co więcej lektura odpowiednich rozdziałów książki Higginsa wskazuje, że ich treść rozmija się z ewentualną treścią, jakiej współcześnie można by oczekiwać po lekturze identycznie niekiedy zatytułowanych rozdziałów. I tak: *Vitriolic Acid* to tyle, co dzisiejszy *Sulphuric Acid* tłumaczony jako „kwas siarkowy”, przy czym kwas siarkowy był w XVIII w. na Wyspach Brytyjskich także nazywany *Spirit of Vitriol*. Z kolei *Nitrous Acid* to tyle, co dzisiejszy *Nitric Acid*, nie zaś *Nitrous Acid* („kwas azotawy”), tłumaczony jako „kwas azotowy”; ale kwas azotowy był także nazywany *Spirit of Nitre*. *Marine Acid* to tyle, co dzisiejszy *Hydrochloric Acid* tłumaczony jako „kwas chlorowodorowy” (resp. „kwas solny”)²⁷.

Warto też pamiętać, że Higgins stosował w swej książce inne terminy, których nazbyt prezentystyczne odczytanie także może wprowadzać w

26 W.Higgins: *A Comparative View...*, s. 10; por. przypis 24 niniejszego artykułu. Stosowany przez Higginsa termin „zasada” (*principle*) zbliża się, w jego ujęciu, pod względem znaczeniowym raczej do terminu „pierwiastek” (*element*) aniżeli do terminu „ciało proste” (*simple body*). Niekiedy jednak termin „zasada” (*principle*) zdaje się być znaczeniowo utożsamiany z terminem „zasada” (*basis*), na przykład, gdy Higgins pisał — powołując się na Lavoisiera „Tabele powinowactw Zasady Oxygenowej” (*Table of the affinities of the Oxygenous Principle*) z 1782 r. — o „zasadzie kwasu marinowego” (*basis of marine acid*) czyli kwasu solnego (por. W.Higgins: dz. cyt., s. 10).

27 Ogólnie biorąc, bardzo ryzykowne byłoby literalne odczytywanie chemicznych tekstów z XVIII i XIX w. w duchu terminologii XX w.

błąd. Poniższe zestawienie podaje niektóre stosowane przez niego terminy i najbliższe ich współczesne polskie odpowiedniki²⁸:

<i>Aerial Acid</i>	dwutlenek węgla
<i>Dephlogisticated Air</i>	tlen
<i>Dephlogisticated Marine Acid</i>	chlor
<i>Dephlogisticated Nitrous Air</i>	tlenek azotu
<i>Fixable (fixed) Air</i>	dwutlenek węgla
<i>Heavy Inflammable Air</i>	tlenek węgla lub metan
<i>Hepatic Air</i>	siarkowodór
<i>Hydrogen</i>	wodór
<i>Imperfect Nitrous Air</i>	tlenek azotu
<i>Inflammable Air</i>	wodór
<i>Light Inflammable Air</i>	wodór
<i>Marine Acid</i>	kwas chlorowodorowy (resp. kwas solny)
<i>Marine Acid Basis</i>	chlor
<i>Nitre</i>	azotan potasu
<i>Nitrogen</i>	azot
<i>Nitrous Acid</i>	zwykle kwas azotowy (także swobodnie: kwas azotu) lub tlenek azotu
<i>Nitrous Air</i>	dwutlenek azotu
<i>Perfect Nitrous Acid</i>	dwutlenek azotu
<i>Perfect Vitriolic Acid</i>	trójtlenek siarki
<i>Phlogisticated Air</i>	azot
<i>Vitriolic Acid</i>	kwas siarkowy
<i>Volatile Vitriolic Acid</i>	kwas siarkawy
<i>Volatile Vitriolic Sulphurous Acid</i>	dwutlenek siarki lub kwas siarkawy

Niektóre z substancji były — jak widać — nazywane przez Higginsa za pomocą kilku nazw. Utrudnia to odczytywanie jego tekstu. Ułomność ta była przez chemików XIX i XX w. stopniowo uchylana, niemniej i dziś jest w obiegu społecznym kilka spójnych logicznie alternatywnych chemicznych nomenklatur. Dodam, że dodatkową trudnością w pisarstwie

²⁸ Por. T.S.Wheeler and J.R.Partington: dz. cyt., s. 170-173; por. też F.L.Holmes: dz. cyt., s. 133-134.

Higginsa jest nazywanie „kwasami” związków, które w gruncie rzeczy były tlenkami.

Wspomniane rozdziały (III-V, s. 18-218) można potraktować jako *empiryczny* komentarz do rozdziału II poświęconego składowi (resp. kompozycji) kwasów. Oczywiście Lavoisier jest w nich z nazwiska wymieniamy z aprobatą, wszelako odnosi się wrażenie, że Higginsowi bardziej zależało na skrytykowaniu niektórych empirycznych konstatacji Kirwana oraz na zaznaczeniu własnego swego stanowiska w kwestiach *stechiometrycznych* (a więc w gruncie rzeczy empirycznych) aniżeli na propagowaniu szczegółowych rozstrzygnięć Lavoisiera. Wydaje się, że osiągnięcia Higginsa w kwestiach stechiometrycznych dadzą się odczytać jako prekursorskie w stosunku do ustaleń czy propozycji odkrywców praw stechiometrycznych: J.L.Prousta, J.B.Richtera i J.Daltona²⁹, i to niezależnie od tego, czy owi odkrywcy w ogóle *explicite* nawiązali do pisarstwa autora *A Comparative View...* Poświęcenie przez Higginsa kwasom aż czterech rozdziałów swej książki było uzasadnione tym, że zarówno flogistycy (zwłaszcza Kirwan), jak i antyflogistyk Lavoisier umieścili tę problematykę na czołowym miejscu swych pól badawczych. Oczywiście koncepcje kwasów obu stron były odmienne. Dla Lavoisiera i podążającego za nim Higginsa kwasy to substancje składające się z dwu „zasad” (*principles*): zdeflogistonowego powietrza (*dephlogisticated air*) i odpowiedniego ciała prostego (*simple body*) czyli w gruncie rzeczy były to — używając terminologii współczesnej — tlenki. Dla Kirwana kwasy to substancje zawierające zasadę kwasowości (*principle of acidity*), którą jest powietrze związane (*fixable air*) powstałe w wyniku połączenia zdeflogistonowanego powietrza z flogistonem, a nadto z odpowiednią zasadą (*basis*)³⁰. W świetle koncepcji kwasów wysuniętej przez Lavoisiera oraz dostępnych Higginsowi empirycznych danych stanowisko Kirwana było nie do utrzymania. Łatwo też było Higginsowi empirycznie ustalić przynajmniej tyle, że powietrze związane nie jest zasadą kwasowości wszystkich kwasów. Ale sprawa nie jest taka prosta, jak o tym świadczą losy pojęcia kwasu w subdziedzinie chemii.

29 Por. S.Zamecki: *Metodologiczne aspekty odkrycia praw stechiometrycznych. Subdziedzina chemii na przełomie XVIII i XIX w.* „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1990 nr 2-3, s. 285-312.

30 Por. taką oto wypowiedź W.Higginsa (s. 9): „Mr. Kirwan supposes that the dephlogisticated air unites to phlogiston, and forms fixable air, which, by combining with the bases constitutes the acid. Thus he thinks that fixable air is the principle of acidity, and enters into the constitution of all acids”.

Otóż Higgins napisał: „Pan Kirwan jest zdania, że siarka składa się z jakiejś zasady (*basis*), czy też podstawowej zasady (*radical principle*), która — gdy jest nasycona flogistonem — tworzy siarkę, natomiast z powietrzem związanym (*fixed air*) — kwas siarkowy (*vitriolic air*); gdy zaś jest połączona częściowo z pierwszym a częściowo z drugim — lotny dwutlenek siarki (*volatile sulphureous acid*)”³¹. Komentując tę wypowiedź, Wheeler i Partington stwierdzili: „Higgins wykazuje, że pogląd Kirwana wymaga, aby spalanie siarki w tlenie obejmowało powstawanie połączenia tlenu (*oxygen*) z flogistonem siarki. Połączenie to — według Kirwana — powinno dawać wodę; (...) Kirwan uważał, że wodór (*hydrogen*) jest czystym flogistonem połączonym z ogniem (*fire*)”³².

Beznadziejną chyba sprawą jest usiłowanie zapisania sugestii Kirwana i, oczywiście, komentarzy Higginsa odnośnie przebiegu wskazanych reakcji chemicznych za pomocą jakiegoś stechiometrycznego równania. Żaden z nich zresztą nie uczynił tego, co sprawia, że wywody obu uczonych są dla współczesnych wysoce niekomunikatywne.

W związku z rozważaniami Higginsa na temat kwasów — czyli w gruncie rzeczy tlenków — nasuwa się uwaga, że — według Lavoisiera i Higginsa — tlenkami były także inne badane przez nich substancje, a mianowicie wapna (*calces*). Składają się one — jak uważali — również z dwu składników — ze zdeflogistonowanego powietrza i odpowiedniego metalu traktowanego jako ciało proste (*simple body*). „Antyflogistycy — pisał Higgins — przypuszczają, że metale to ciała proste, które łączą się ze zdeflogistonowanym powietrzem tworząc wapna; (...) Flogistycy przeciwnie, są zdania, że metale (w stanie stałym) składają się z dwu zasad (*principles*), a mianowicie metalicznych zasad (*metallic bases*) i flogistonu (*phlogiston*) (lub lekkiego palnego powietrza) (*light inflammable air*)”³³.

Głównym przedmiotem rozważań Higginsa w kilku kolejnych rozdziałach (VI-X, s. 219-282) są kwestie empiryczne poświęcone kalcynowaniu metali, redukcji produktów kalcynowania metali za pomocą węgla drzewnego (z wytworzeniem związanego powietrza), rozpuszczalności metali, a wreszcie wytrącaniu pewnych metali z roztworów za pomocą innych metali.

W kilku rozdziałach poświęconych czy to kwasom, czy to wytrącaniu

31 Tamże, s. 18.

32 T.S.Wheeler and J.R.Partington: dz. cyt., s. 68.

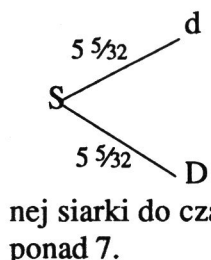
33 W.Higgins: dz. cyt., s. 219-220.

metali znajdujemy ideowe diagramy symbolizujące wzory oraz skład ilościowy odpowiednich związków, a nawet mechanizmy niektórych reakcji chemicznych. W diagramach tych uwidacznia się dążność Higginsa do wprowadzenia do wykładu motywów jawnie ilościowych, w czym z pewnością uwidacznia się wpływ Lavoisiera. Kwestią do dyskusji jest to: czy należy wykład Higginsa interpretować tylko *stechiometrycznie* czy nadto *atomistycznie* (w sensie zbliżonym, czy też prekursorskim w stosunku do chemicznej teorii atomistycznej Daltona)?

W całej książce Higginsa niewiele jest symboli i wzorów. I tak, posługuje się on następującymi symbolami: *C* (*Copper* czyli miedź); *a, b, c, d, e, D* (*Dephlogisticated air* czyli tlen); *I* (*Inflammable air* czyli wodór); *I* (*Iron* czyli żelazo); *M* (*Mercury* czyli rtęć); *P, p* (*Phlogisticated air* czyli azot); *S* (*Sulphur* czyli siarka); *V* (*Volatile vitriolic acid* czyli dwutlenek siarki lub kwas siarkawy); *B* (*Basis of marine acid air* czyli jakaś bliżej nie określona „zasada” zawarta w kwasie chlorowodorowym, która jest — jak sądził Higgins — połączona z tlenem). Rzuca się zwłaszcza w oczy: 1) wielość symboli dla zaznaczenia poszczególnych cząstek ostatecznych tlenu (*a, b, c, d, e, D*) i azotu (*P, p*) w różnych związkach: 2) oznaczenie tym samym symbolem (*I*) zarówno cząstki ostatecznej wodoru, jak i żelaza; 3) we wszystkich przypadkach jako symbole występują pierwsze litery angielskiej nazwy poszczególnych pierwiastków lub związków (oczywiście z wyjątkiem specjalnej symboliki dla tlenków).

Pierwsze symbole pojawiają się w książce Higginsa dopiero w rozdziale III (*O kwasie wiotriolowym*). Autor dyskutuje problem sił powinowactwa, z jakim siarka (*S*) przyciąga zdeflogistonowane powietrze (tlen): 1) w związku zwanym *Volatile sulphureous acid* (resp. *Volatile vitriolic acid*) i 2) w związku zwanym *Perfect vitriolic acid*. W pierwszym przypadku podaje wzór *quasi*-strukturalny związku jako $S_{6\frac{7}{8}}d^{34}$. Liczba $6\frac{7}{8}$ określa rozmiary sił powinowactwa cząstki ostatecznej siarki (*S*) względem cząstki ostatecznej zdeflogistonowanego powietrza (*d*). W drugim przypadku zakłada, że istnieje nadto taka cząstka ostateczna zdeflogistonowanego powietrza (*D*), która przyciąga cząstkę ostateczną siarki (*S*) z siłą powinowactwa równą $3\frac{7}{16}$ (założenie to jest arbitralne). Stąd wzór *quasi*-strukturalny związku, uwzględniający rozkład sił powinowactwa, powinien być — jak można by sądzić:

34 Por. tamże, s. 43.



Niestety, Higgins pomylił się w obliczeniach i podał zamiast liczby $5 \frac{5}{32}$ liczbę $5 \frac{1}{18}$ ³⁵. Do liczby $5 \frac{5}{32}$ można dojść w następującym obliczeniu: $6 \frac{7}{8} + 3 \frac{7}{16} = 10 \frac{5}{16} : 2 = 5 \frac{5}{32}$. Dodam, że Higgins przypisywał różne wartości siłom powinowactwa cząstki ostatecznej siarki do cząstki ostatecznej tlenu: najczęściej $6 \frac{7}{8}$, ale nadto $5 \frac{1}{18}$ i ponad 7.

Wyrażając stechiometryczne poglądy Higginsa we współczesnym języku i symbolice, można powiedzieć, że dwutlenkowi siarki (*Volatile sulphureus acid*, resp. *Volatile vitriolic acid*) przypisywał on wzór SO (dziś: SO₂); natomiast trójtlenkowi siarki (*Perfect vitriolic acid* — wzór SO₂ (dziś: SO₃)). Na poparcie tych stwierdzeń można przytoczyć słowa Higginsa: „(...) możemy konkludować, że w *volatile vitriolic acid* pojedyncza cząstka ostateczna (*single ultimate particle*) siarki jest wewnętrznie połączona tylko z pojedynczą cząstką zdeflogistonowanego powietrza; oraz, że w *perfect vitriolic acid* każda pojedyncza cząstka siarki jest połączona z 2 (cząstkami — S.Z.) zdeflogistonowanego powietrza, stanowiąc ilość niezbędną do saturowania (*saturation*)”³⁶. Dodam, że identyczne poglądy na temat składu tlenków siarki głosił na początku XIX w. Dalton.

Różnice między sumarycznymi wzorami, które można by przypisać wyróżnionym wyżej związkom siarki — według sugestii Higginsa a obowiązującymi współcześnie — powstały dlatego, że Higgins nadmierne uległ wpływom żywych w jego czasach koncepcji sił powinowactwa chemicznego (por. dalsze rozważania). Dziś jego poglądy stechiometryczne próbuje się niekiedy odczytać tak, „jak gdyby” język operujący siłami powinowactwa chemicznego dał się przełożyć na język operujący wartościami ciężarów atomowych. Sądzę, że dokonywanie takiego przekładu jest nieuprawnione.

Interesujące są rozważania Higginsa na temat wzoru quasi-strukturalnego wody. Przypisał jej wzór $I \overset{6 \frac{5}{8}}{D}$ ³⁷, ale także $I \text{---} D$ ³⁸ bez podawania

35 Por. tamże, s. 39-40. T.S.Wheeler i J.R.Partington w swej książce (s. 94) nie omieszkali zaznaczyć, na czym polegał błąd W.Higginsa. Ogólnie biorąc, wartości liczbowe sił powinowactwa są podane arbitralnie przez Higginsa, chociaż można się doszukać pewnych inspiracji ze strony „Tabeli powinowactw Zasady Oxygenowej” Lavoisiera z 1782 r.

36 Tamże, s. 36-37.

37 Tamże, s. 45.

38 Tamże, s. 192.

wartości siły powinowactwa chemicznego. W rozdziale traktującym o kwasie wiotriolowym stwierdził, że *dwie* objętości palnego powietrza (wodoru) wymagają *jednej* objętości zdeflogistonowanego powietrza (tlenu), aby utworzyć wodę, sugerując, że objętości te „zawierają równą liczbę jednostek” (*contain equal number of divisions*)³⁹. Stosunek wyszczególnionych objętości wynosi tedy $V_H : V_0 = 2 : 1$ czyli zgodnie z prawem Gay-Lussaca, ogłoszonym dopiero w 1808 r. Tymczasem to, co Higgins wypowiedział w konkluzji, rozmija się z naszymi współczesnymi oczekiwaniami: „Stąd możemy słusznie wnioskować, że woda składa się z molekuł (Higgins błędnie użył w tym zdaniu słowa *molicules* zamiast *molecules*) utworzonych dzięki połączeniu pojedynczej cząstki (*single particle*) zdeflogistonowego powietrza (*deplogisticated air*) z ostateczną cząstką (*ultimate particle*) lekkiego palnego powietrza (*light infammable air*), i że są one niezdolne do połączenia z trzecią cząstką każdej z ich składowych zasad (*principles*)”⁴⁰.

Tak więc, stosunek liczby cząstek ostatecznych wodoru do tlenu w wodzie jest — według Higginsa — $l_H : l_0 = 1 : 1$, oczywiście przy założeniu, że rozumienie słowa angielskiego *single particle* jest takie samo, jak słowa *ultimate particle*. Można by tedy uznać, że wzór HO najlepiej odpowiadałby wnioskowi Higginsa w odniesieniu do wody (tak samo uważał Dalton), chociaż okazał się błędny w świetle późniejszych odkryć w subdziedzinie chemii. Przez kilkadziesiąt lat przypisywano wodzie różne wzory sumaryczne; ostatecznie przyjęto wzór H_2O .

Najbardziej interesujące wydają mi się propozycje Higginsa w odniesieniu do tlenków azotu. Przypomnę, że Dalton w artykule *On the Absorption of Gases by Water and the other Liquides* (1805) zamieścił *Tabele względnych ciężarów ostatecznych cząstek ciał gazowych i innych (Table of the relative weights of the ultimate particles of gaseous and other bodies)*⁴¹. W tabeli tej, której rodowód sięga 6 września 1803 r., występują m.in. następujące tlenki azotu: *Nitrous gas* = 9,3 / 9,7; *Nitrous oxide* = 13,7 / 13,9; *Nitric acid* (15,2). Można im odpowiednio przyporządkować następujące wzory sumaryczne: NO; N_2O ; NO_2 (kwas azotowy był nazywany nie *Nitric acid* jak współcześnie, lecz *Nitrous acid*).

Higgins podał w swej książce kilka wzorów *quasi*-strukturalnych odpo-

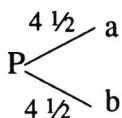
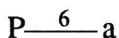
³⁹ Tamże, s. 37.

⁴⁰ Tamże, s. 37-38.

⁴¹ J. Dalton: *On the Absorption of Gases by Water and the Atomic Theory* (W:) (reprint) *Foundation of the Atomic Theory*. Edinburgh: Alembic Club Rpt. no 2 1923 s. 25-26.

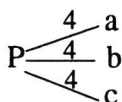
wiadających możliwym tlenkom azotu. Na początek zapoznajmy się z wybranymi jego wypowiedziami na temat składu tych związków, które omawiane są w rozdziale IV zatytułowanym w oryginale angielskim *Of Nitrous acid* (chodzi o kwas azotowy; być może jednak termin angielski *Nitrous acid* najlepiej tłumaczyć jako „kwas azotu”). „Według mego zdania — pisał Higgins — najczystszy *nitrous acid* zawiera 5 (częstek — S.Z.) zdeflogistonowanego powietrza i 1 flogistonowanego powietrza. (...) każda pierwotna cząstka flogistonowanego powietrza jest połączona z dwiema cząstkami zdeflogistonowanego powietrza”⁴². Tak więc, według Higginsa, ale w symbolice współczesnej, można by obu związkom przypisać odpowiednio wzory: NO_5 i NO_2 . Przypomnę, że Dalton nie podał w swych tabelach (1803; 1805) danych odpowiadających pierwszemu tlenkowi, natomiast podał dla drugiego, nazywając go *Nitric acid*.

Higgins podał *quasi*-strukturalne wzory kilku tlenków azotu. Oto one:

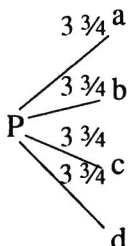


Imperfect Nitrous Air czyli *Dephlogisticated Nitrous Air*

Perfect Nitrous Air

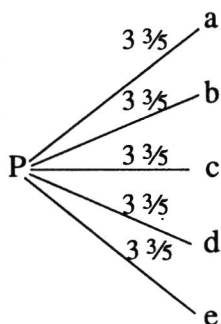


Red Nitrous Vapour or Red Nitrous Acid



Pale or Straw-Coloured Nitrous Acid

42 W.Higgins: dz. cyt., s. 132.



*The Most Perfect State of Colourless Nitrous Acid*⁴³.

Według Higginsa ostatni związek jest graniczny w tym sensie, że więcej cząstek (*particles*) zdeflogistonowanego powietrza (tlenu) nie może być przyłączonych do jednej cząstki flogistonowanego powietrza (azotu), ponieważ flogistonowane powietrze posiada „całkowitą siłę przyciągania (*attraction*) rozciągniętą na cząstki zdeflogistonowanego powietrza *a, b, c, d, e*”⁴⁴. Według Wheelera i Partingtona, przytoczonym wyżej pięciu tlenkom azotu odpowiadają następujące wzory sumaryczne: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2/N_2O_4 i N_2O_5 . Przypomnę, że N_2O odpowiada u Daltona związkowi o nazwie *Nitrous Oxide*, natomiast u Higginsa występuje inna nazwa (por. wyżej).

W powyższych wzorach *quasi*-strukturalnych rzuca się w oczy zmienność wartości siły powinowactwa chemicznego dla tych samych pierwiastków: 6; $4 \frac{1}{2}$; 4; $3 \frac{3}{4}$; $3 \frac{3}{5}$. Oprócz tego łatwo zauważyć wielość oznaczeń symbolicznych dla kilku cząstek ostatecznych zdeflogistonowanego powietrza (*a, b, c, d, e*) łączących się z tylko jedną cząstką flogistonowanego powietrza (*P*). Zdeflogistonowane powietrze pełni rolę wyróżnioną w aspekcie *stechiometrycznym*, w tym mianowicie sensie, że różna liczba jego cząstek ostatecznych łączy się z jedną i tylko jedną cząstką ostateczną innych pierwiastków.

Higgins próbował także podać wzory *quasi*-strukturalne kilku związków trójskładnikowych (przypomnę, że kwasy traktował jako związki dwuskładnikowe będące w gruncie rzeczy tlenkami), w szczególności siarczanów i siarczynów metali, a więc soli. Wywody jego na ten temat nie są jednoznaczne⁴⁵.

Na podstawie lektury *A Comparative View...* współczesny czytelnik może sobie wyrobić mieszany „wizerunek” poglądów Williama Higginsa.

⁴³ Por. tamże, s. 172, 133, 134, 135.

⁴⁴ Tamże, s. 135.

⁴⁵ T.S. Wheeler i J.R. Partington w swej książce podali (por. s. 90) uproszczone wzory kilku związków trójskładnikowych ($CuSO_4$, $FeSO_3$, $FeSO_4$, $HgSO_4$), które — ich zdaniem — można znaleźć w książce W. Higginsa. Ściśle rzecz biorąc, Higgins nie podał takich właśnie wzorów (występują drobne różnice).

Z jednej strony Higgins jawi się kontynuatorem zastanej tradycji, wyznaczonej nazwiskiem Lavoisiera, ale także Cavendisha, Kirwana, Priestleya i innych — tych ostatnich krytykował. Była to tradycja badań *empirycznych* w ramach subdziedziny chemii w tym mianowicie sensie, że badania te nie angażowały hipotez dotyczących istnienia takich tworów, jak *atomy*, *molekuły*, *cząstki ostateczne* etc. Z drugiej jednak strony w książce Higginsa występują *terminy teoretyczne* oznaczające niektóre z wymienionych tworów, w szczególności: „molekuła” (*molecule* ale także błędnie *molicule*), „cząstka ostateczna” (*ultimate particle*). Terminy te były w powszechnym użyciu wśród chemików brytyjskich XVIII w. Osobliwe, że Higgins nie posługuje się w swej książce terminem „atom” (*atom*), zamiast niego używa terminu „cząstka ostateczna”. Dalton, już po opublikowaniu książki Higginsa, posługiwał się dwoma ostatnimi terminami, natomiast unikał terminu „molekuła”. Oczywiście terminy te były w obiegu społecznym na Wyspach Brytyjskich zanim Higgins opublikował swoją książkę. W szczególności jego stryj Bryan posługiwał się w latach siedemdziesiątych XVIII w. takimi terminami, jak „atom” i „molekuła”⁴⁶. Tradycja używania obu tych terminów i ich odpowiedników sięga dalej w przeszłość, toteż nawiązanie do niej przez Williama Higginsa nie było niczym osobliwym; osiemnastowieczni czytelnicy jego książki na pewno nie uważali, że używając terminów „cząstka ostateczna” i „molekuła” dokonywał przełomu w subdziedzinie chemii. Na pewno jednak dostrzegali, że autor był w kwestiach *empirycznych* lavoisierystą oraz krytykiem koncepcji Kirwana i innych flogistyków. Można sądzić, że nie potraktowali tego faktu jako coś naprawdę ważnego, skoro jego książka zrazu nie wywołała znaczącego odzewu, a i sam autor milczał na temat recepcji jego poglądów nie tylko do czasu, gdy Dalton opublikował pierwszą część swojego dzieła (1808), w którym znajdowały się zręby chemicznej teorii atomistycznej, ale zabrał głos dopiero wtedy (1814), gdy teoria ta zyskała sobie zwolenników. Było to już po wysunięciu *stechiometrycznych* koncepcji zarówno przez J.B.Richtera, jak i J.L.Prousta, a wreszcie przez samego Daltona.

Co się tyczy liczbowych spekulacji Higginsa, to dotyczyły one oczywiście nie wartości ciężarów atomowych, lecz wartości *sił powinowactwa chemicznego*. Pojęcie to było w obiegu społecznym wśród specjalistów przynajmniej od początków XVIII w. Pierwsze tabele powinowactwa chemicznego (*Affinity tables*) były opublikowane — jak twierdzi Parting-

46 Por. B.Higgins: *A Philosophical Essay concerning Light*. Vol. I London, 1776.

ton — przez E.F.Geoffroya (1672-1731) w latach 1718-1720, przy czym „(...) Geoffroy używa neutralnego słowa >*rapport*< jako przekładu starego znaczenia słowa *affinis*. Po roku 1730 nazwa *affinity* (*affinité*) była w powszechnym użyciu, toteż użycie przez Bergmana (1775) Newtonowskiej nazwy *attraction* odbiegało od tego zwyczaju⁴⁷. W nurcie rozważań poświęconych powinowactwu chemicznemu pozostawało w XVIII w. wielu uczonych, jak: Étienne François Geoffroy, Pierre Joseph Macquer, Antoine Baumé, Jean Henri Hassenfratz, William Cullen, Joseph Black, Emanuel Swedenborg (Svedborg), Georg Brandt, Torbern Bergman, Johan Gadolin, Henry Cavendish, Antoine-Laurent Lavoisier, Claude-Louis Bertollet, Louis Bernard Guyton de Morveau, Johann Christian Wiegleb, Lorenz Johann Daniel Suckow (Succov), Friedrich Albert Carl Gren, Christian Friedrich Samuel Hahnemann, Carl Johann Bernhardt Karsten, John Elliot, Sigismund Friedrich Hermstädt, Adair Crawford, William Cleghorn, Richard Lubbock, Jeremias Benjamin Richter, Louis Joseph Proust, Richard Kirwan, Heinrich Friedrich Link, George Fordyce, Smithson Tennant, Thomas Young, Thomas Thomson, Bryan Higgins, William Higgins, John Dalton, William Henry i inni⁴⁸.

Na podstawie lektury *A Comparative View...* można wyrazić powątpiewanie, aby W.Higgins był — pisząc tę książkę — nazbyt odczytany w literaturze poświęconej problematyce powinowactwa chemicznego. Niezależnie od tego, można zastanawiać się: czy spekulacje liczbowe Higginsa na temat powinowactwa chemicznego dadzą się sensownie potraktować jako prekursorskie w stosunku do chemicznej atomistyki Daltona, którą skądinąd można potraktować jako eksplanans stechiometrycznych ustaleń odkrywców praw stechiometrycznych czyli Prousta, Richtera i samego Daltona?

Wydaje się, że odpowiedź przecząca na postawione pytanie najlepiej chwytą różnice występujące między aparaturą terminologiczno-pojęciową z jednej strony Higginsa, z drugiej zaś Daltona. W szczególności pojęcie powinowactwa chemicznego w ujęciu Higginsa nie daje się sprowadzić do pojęcia względnego ciężaru atomowego w ujęciu Daltona. Wartości liczbowe sił powinowactwa poszczególnych pierwiastków (Higgins) są zresztą odmienne od wartości liczbowych względnych ciężarów atomo-

47 J.R.Partington: *A History of Chemistry*, vol. III, s. 52-53.

48 Powyższy wykaz badaczy zajmujących się problematyką powinowactwa chemicznego oczywiście nie jest kompletny, obejmuje jednak postacie najwybitniejsze.

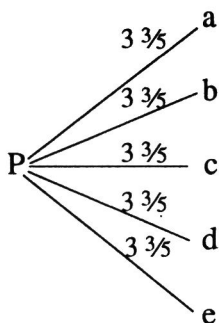
wych poszczególnych pierwiastków (Dalton). Na przykład, według Higginsa, siła powinowactwa chemicznego wodoru do tlenu wynosi: $6 \frac{5}{8}$; 6; 4; zaś azotu do tlenu: 6; $4 \frac{1}{2}$; 4; $3 \frac{3}{4}$; $3 \frac{3}{5}$ etc. (w najwcześniejszej tabeli względnych ciężarów atomowych Daltona z 1803 r. występują wartości: H=1; O=5, 66; N=4. Co więcej, ciężary atomowe są — według Daltona — wielkością stałą, nie zaś zmienną i stanowią liczbowy wyraz statyki chemicznej, nie zaś dynamiki chemicznej. Arbitralność wartości powinowactw chemicznych (Higgins) sprawia, że w oparciu o lekturę książki *A Comparative View...* jest wręcz niemożliwe nadanie tym wartościom uchwytne go fizycznego sensu.

Rozważania powyższe prowadzą do wniosku, że całokształt poglądów wyrażonych przez Williama Higginsa w książce *A Comparative View...* nie daje się w sposób uzasadniony potraktować jako prekursorki w stosunku do chemicznej atomistycznej teorii Daltona, aczkolwiek pewne elementy owych poglądów zasługują na miano „prekursorkich” w stosunku do szczegółowych rozstrzygnięć Daltona. I tak, trudno odmówić Higginsowi prekursorstwa w zakresie kilku rozstrzygnięć dotyczących: 1) składu wody (HO, dziś: H_2O), związków zwanych *volatile sulphureous acid* (Higgins) i *sulphureous acid* (Dalton) (obaj SO, dziś: SO_2), *perfect vitriolic acid* (Higgins) i *sulphuric acid* (Dalton) (obaj SO_2 , dziś: SO_3), *nitrious air* (Higgins) i *nitric acid* (Dalton) (obaj NO_2). Uwaga: podana symbolika jest współczesna, ale ideowo zgodna z pomysłami Higginsa i Daltona); 2) wykorzystania symboli literowych dla pierwiastków (por. poprzednie rozważania), chociaż Higginsa wyprzedził już C.E.Gellert, który w swej książce *Anfangsgründe zur metallurgischen Chemie* (Leipzig, 1776) stosował następujące symbole: **K** (kobalt), **W** (bizmut) oraz symbol **C** dla związków zwanych „wapnami” — stąd związkowi należącemu do wapna, a mianowicie tlenkowi bizmutu przypisywał wzór C.W.; z kolei w 1787 r. J.H.Hassenfratz i P.A.Adet oznaczali metale jako: **Fe** czyli *ferrum* (żelazo), **C** czyli *cuprum* (miedź), **P** czyli *plumbium* (ołów), **S** czyli *stannum* (cyna), **Sb** czyli *stibium* (antymon)⁴⁹; 3) prawa stosunków wielokrotnych w odniesieniu do tlenków azotu i tlenków siarki. Punkty 1) i 3) są ze sobą ideowo spokrewnione w analogicznym sensie, jak oba prawa stechiometryczne: prawo stałych stosunków wagowych (resp. prawo stałości składu) i prawo stosunków wielokrotnych.

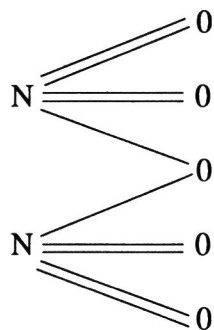
Chciałbym jeszcze dodatkowo zwrócić uwagę na pewien interesujący motyw pisarstwa W.Higginsa uwidoczniiony w jego książce *A Compara-*

49 Por. *Symbols and Formulae in Chemistry*. London, 1928.

tive View... Chodzi o sposób pisania wzorów *quasi*-strukturalnych. Weźmy, na przykład, substancję o nazwie przez Higginsa wzorem:



Otóż we wzorze tym poszczególne cząstki ostateczne (*ultimate particles*) tlenu (*a, b, c, d, e*) są połączone za pomocą kreski z jedną cząstką ostateczną azotu (*P*, dziś azot oznacza się symbolem *N*). Jeżeli porównamy ów *quasi*-strukturalny wzór pięciotlenku azotu (według Higginsa) z wzorem strukturalnym (uproszczonym) zawartym w podręcznikach współczesnej chemii czyli z:



to nietrudno pokusić się o snucie spekulacji na temat ich podobieństw. Wszelako podobieństwo jest tylko formalne i to cząstkowe. *Kreska* w ujęciu Higginsa ma znaczenie wyłącznie pogładowe, podobnie jak liczby arbitralnie jej przyporządkowane odpowiadające sile powinowactwa chemicznego między poszczególnymi cząstkami ostatecznymi.

Co więcej, nie ma ona u niego sensu fizycznego, gdyż nie odpowiada jej — by tak rzec — *substancjalna realność*. (We współczesnej chemii kreska odpowiada para elektronów, a więc pewna substancjalna realność). Stąd *kreska* w rozumieniu Higginsa nie stanowi, ściśle rzecz biorąc, jakiejś *praformy* pojęcia wiązania chemicznego. Niemniej trudno wykluczyć ruch myśli odkrywczej biegnącej od ujęcia tylko pogładowego, i opartego na rezultatach oznaczeń empirycznych, ku ujęciom jawnie teoretycznym. Stąd propozycje Higginsa w sprawie pisania wzorów *quasi*-strukturalnych wskazane jest omawiać w obszerniejszych opracowaniach dotyczących źródeł teorii wiązań chemicznych⁵⁰. Twórcy dziewiętnastowiecznej subdziedziny chemii rozmaicie podchodzili do problemu wzorów strukturalnych. Jeżeli chodzi o przykład negatywny, to poprzestaną na wskazaniu, że Dalton nie stosował jeszcze kresek w pisaniu tych wzorów. Nie pojawił się też u niego problem fizycznej interpretacji

50 Por. M. Woźniczka: *U źródeł teorii wiązań chemicznych*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1992 nr 3, s. 27-64.

pojęcia wartościowości symbolizowanej w drugiej połowie XIX w. właśnie za pomocą kreski. Pojęcie to było mu jeszcze nieznanne. Należał on do tej generacji chemików, którzy nie rozpatrywali tych skomplikowanych problemów teoretycznych. Natomiast wydaje się, że Higgins mógł oddziaływać na chemików drugiej połowy XIX w., a za ich pośrednictwem XX w., swym formalnym pomysłem poglądowego, za pomocą kresek przedstawiania wzorów *quasi*-strukturalnych transponowanego — w kilkadziesiąt lat po jego śmierci — na wzory strukturalne związków chemicznych⁵¹.

B) *Experiments and Observations on the Atomic Theory, and Electrical Phenomena*

Książka ta ukazała się drukiem w 1814 r.⁵², a więc w sytuacji, gdy stechiometryczne poglądy Daltona, zinterpretowane atomistycznie, znane były i szeroko dyskutowane przez czołowych chemików na Wyspach Brytyjskich. Praca ta liczy 180 stron i, w przeciwieństwie do wcześniejszej *A Comparative View...*, nie zawiera żadnych rozdziałów, natomiast autor dołączył do niej fragmenty z książki Daltona *A New System of Chemical Philosophy*, a mianowicie rozdział trzeci *On Chemical Synthesis* (rozdział ten stanowi Daltonowskie *credo* w zakresie chemicznej teorii atomistycznej), a także *Appendix* zawierający wypowiedzi J.J. Berzeliusa oraz Thomasa Thomsona z 1813 r. na temat chemicznej teorii wraz z komentarzami samego Williama Higginsa. Warto dokładniej zapoznać się z rozważaniami autora, mając na uwadze jego intencje, wyrażone *explicite* w książce *Experiments and Observations*.

Pierwsze spostrzeżenie, jakie narzuca się w toku lektury tego dziełka, jest następujące: Higginsowi nie zależało na eksponowaniu tego, że był on już w książce z 1789 r. lavoisierystą w zakresie empirycznych i teoretycznych motywów swoiście chemicznych, ani też na tym, że wniósł pewien wkład w upowszechnianie lavoisieryzmu na Wyspach Brytyjskich, lecz na tym, aby zaznaczyć swe prekursorstwo w stosunku do osiągnięć Daltona w chemicznej teorii atomistycznej. Lavoisier jest w całej książce wymieniony z nazwiska blisko dziesięć razy i nie odnosi się wrażenia, aby po dwudziestu latach (licząc od jego śmierci) stanowił dla Higginsa znaczący „punkt odniesienia”. Takim „punktem odniesienia”

51 We wzorach strukturalnych każdy element wizualnego przedstawienia symbolizuje jakąś substancjalną realność. We wzorach *quasi*-strukturalnych nie każdy element oznacza jakąś substancjalną realność.

52 W. Higgins: *Experiments and Observations on the Atomic Theory and Electrical Phenomena*. London, 1814. Dalej opieram się na wydaniu z 1960 r., które stanowi *fascimile* wymienionego oryginału.

jest natomiast Dalton. Dołączony rozdział *On Chemical Synthesis* (s. 165-172) z książki Daltona oraz liczne komentarze Higginsa dotyczące książki *A Comparative View...* wskazują, że zależało mu na podkreśleniu własnego priorytetu jako uczonego, który antycypował daltonizm w subdziedzinie chemii. O owych komentarzach można powiedzieć, że są tak spreparowane, aby czytelnicy wcześniejszej książki Higginsa, a mianowicie *A Comparative View...*, uznali, że autor rzeczywiście wyprzedził Daltona w zakresie chemicznej teorii atomistycznej.

Drugie spostrzeżenie jest następujące: zamieszczając w swej nowej książce wypowiedzi Berzeliusa i Thomsona z 1813 r., Higgins dał do zrozumienia, że znane mu były opinie niektórych wybitnych chemików, zwłaszcza brytyjskich (w tym H. Davy'ego), na temat jego własnej książki *A Comparative View...* z 1789 r.

Ad 1. Komentarze Higginsa do jego wcześniejszej książki są rzeczywiście spreparowane w sposób wskazujący na celowe sugerowanie czytelnikom, iż autor wyprzedził Daltona. W postępowaniu takim nie widziałbym jeszcze niczego nadmiernie naganego, gdyż niektóre fragmenty *A Comparative View...* rzeczywiście mogą podpowiadać wskazaną interpretację. Natomiast nadmiernie naganne jest świadome wprowadzanie czytelników w błąd, w tym mianowicie, gdy Higgins twierdzi, że (jakoby) cytuje on fragmenty swojej przedmowy (*Preface*, ale powinno być — zgodnie z prawdą — *Introduction*) do owej książki. Zestawmy tedy oryginalne wypowiedzi Higginsa z książki wydanej w 1789 r. z jego wypowiedziami (rzekomo pochodzącymi z tej książki) zamieszczonymi w pracy z 1814 r.

W 1789 r. Higgins pisał: „The present controversy amongst philosophers depends upon the following questions: 1st, Whether water be or not composed of *dephlogisticated* and *light inflammable air*? 2dly, Whether or no the condensation of *dephlogisticated air*, or its union to different bodies, does not depend upon one principle, common to all combustible bodies? Or, in other words, whether or no all bodies which burn or *calcine*, such as sulphur, phosphorus, charcoal, oils, metals, *phlogisticated air*, etc. contain *the matter of light inflammable air* as one of their constituent principles? One *should* suppose if these substances were composed of two principles, namely, a peculiar basis, and *the matter of light inflammable air* or phlogiston, that it *would be possible to resolve them into these principles*, more especially when we consider the great attraction of *the matter of light inflammable air* to fire; but the maintainers of phlogiston have not as yet been able to do this: therefore the only ground they have

to build their hypothesis upon is, that these bodies unite to *dephlogisticated air*; then, according to their philosophy, *dephlogisticated air* has the property of uniting but to one substance in nature, except *fire*. If the above substances were simples, or even compounds, but destitute of *matter of light inflammable air*, or phlogiston, the antiphlogistians cannot do any more than they have done already; for if sulphur were resolved into its constituent principles, and if these were two airs, or more condensed bodies, different from any other with which we are at present acquainted, the phlogistians might still say that they contained phlogiston (or *the matter of light inflammable air*), if they even were the most simple bodies in nature, provided they had the property of uniting to *phlogisticated air*. Then the antiphlogistians, in order to establish their doctrine, it seems, must prove the non-existence of that substance in bodies, whose presence as one of their constituent principles has never yet been proved. On this difficulty the phlogistic theory seems to rest. (...) Thus seeing upon what principles the phlogistians and antiphlogistians maintained their different doctrines, and the impossibility of persuading us by experiment alone, from what only exists in our imagination, so prone we are to reconcile every phenomenon we see to our manner of thinking, I was obliged to have recourse to a mode of reasoning *rather novel in chemistry*. (...) I have also been obliged to introduce several diagrams, in order to render what I mean to convey the more intelligible; and indeed I thought if the surest mode of reasoning, and the most effectual means to come at truth"⁵³ (wszystkie podkreślenia moje — S.Z.).

Natomiast w 1814 r. Higgins pisał: „The present controversy between the philosophers of the days rests upon the following questions. 1st, Is water composed of *oxygen* and *hydrogen*? 2d, Does the union of *oxygen* to different bodies depend upon one inflammable principle, common to all combustible bodies? Or in other words, do all bodies that burn or *oxydate*, such as charcoal, sulphur, phosphorus, metals, *azote*, etc. contain *the matter of hydrogen* as one of their constituent principles? One would suppose if these substances were composed of two principles, namely, peculiar bases, and *hydrogen in a solid state*, that it would be no difficult matter to separate them, more especially when we consider the great attraction of *the matter of hydrogen for caloric*. Yet the phlogistians have not been able to accomplish this: Therefore the only ground they have to rest their hypothesis upon is, that these bodies unite to *oxygen*: according

53 W.Higgins: *A Comparative View...*, s. v-x.

to this philosophy *oxygen* has the property of uniting but to one substance in nature, *caloric* excepted! If the above inflammable substances were simple elementary bodies, or even compounds free from *hydrogen* or phlogiston, the anti-phlogistians cannot do any more than what they have already done; for instance, suppose sulphur or charcoal were decomposed into two principles, either gases or solids, different in their nature from any other substances with which we are at present acquainted, the phlogistians might still insist that they contained phlogiston (*hydrogen*) if they even were the most simple bodies in nature, provided they possessed the property of uniting to oxygen. The anti-phlogistians, the refore, in order to establish the truth of their doctrine, have to prove the non-existence of a substance in bodies whose presence, as one of their constituents, has not hitherto been ascertained. On this difficulty the phlogistic theory seems to rest and to maintain itself. (...) Thus seeing upon what principles the antagonist theorists maintained their different doctrines, in order to accomplish any thing decisive I was obliged to have recourse to a mode of philosophising *quite novel in the science of chemistry*. I have introduced several diagrams in order to render the nature of my investigations the more intelligible: I consider this the surest mode of reasoning, and the most effectual means of establishing truth removing errors” (wszystkie podkreślenia moje — S.Z.).⁵⁴

Czytelnicy bez trudu stwierdzą, że cytowane fragmenty różnią się wzajemnie zarówno formalnie, jak i merytorycznie. Podkreślenia wyraźnie akcentują owe różnice, przede wszystkim zaś odmienności terminologiczne. W książce z 1789 r. Higgins stosował jeszcze takie terminy, jak; *dephlogisticated air*, *light inflammable air*, *calcine*, *phlogisticated air*, *matter of light inflammable air*, *fire*; w książce z 1814 r. — odpowiednio — *oxygen*, *hydrogen*, *oxydate*, *azote*, *matter of hydrogen*, *caloric*. Tak więc, w tej ostatniej pracy dokonano się wyraźne przejście do terminologii obowiązującej na Wyspach Brytyjskich w drugim dziesięcioleciu XIX w., na której powstanie Higgins nie miał wielkiego wpływu. Chciałbym jednak podkreślić, że w obu tekstach występują sformułowania odmienne co do intencji ich autora. O co innego bowiem chodzi w wypowiedzi głoszącej potrzebę odwołania się do „sposobu rozumowania *raczej nowego w chemii*” (1789), a o co innego w wypowiedzi głoszącej potrzebę odwołania się do „sposobu filozofowania *całkowicie nowego w nauce chemii*” (1814). Nie wspominam już o różnicach w stylistyce,

54 W.Higgins: *Experiments and Observations on the Atomic Theory...*, s. 4-6.

interpunkcji czy wręcz pisowni niektórych liter. Wszystko to wskazuje, że w poglądach Higginsa nastąpiło przesunięcie od wyznawania lavoisierizmu ku wyznawaniu poglądów żywych na Wyspach Brytyjskich w drugim dziesięcioleciu XIX w., czyli niejako zbliżenie się do Johna Daltona, Thomasa Thomsona i innych wybitnych chemików.

Ad 2. Oczywiście zanim została napisana książka *Experiments and Observations on the Atomic Theory...* Higgins zapoznał się z poglądami różnych chemików na temat swojej wcześniejszej książki z 1789 r. W szczególności ważne dla typu późniejszej roszczeniowej argumentacji Higginsa były poglądy światowej sławy uczonego, jakim był sir Humphry Davy (1778-1829), który w latach 1810-1811 wykładał w Royal Dublin Society, a także w Farming Society (Irlandia). Otóż 15 listopada 1810 r. w swoim Bakerian Lecture, wygłoszonym właśnie w Royal Dublin Society, Davy wyraził się: „W moim ostatnim komunikacie dla Towarzystwa zacytowałem Pana Daltona jako twórczego Autora hipotezy, głoszącej, że woda składa się z 1 cząstki tlenu (*oxygen*) i 1 cząstki wodoru (*hydrogen*); ale później stwierdziłem, że pogląd taki został wysunięty w pracy opublikowanej w 1789 r. — *A Comparative View of Phlogistic and Antiphlogistic Theories* Williama Higginsa”⁵⁵. W 1812 r. Davy stwierdził: „Jestem przekonany, że Pan Higgins jest pierwszą osobą, która zrozumiała, iż jeżeli gazy łączą się w więcej aniżeli jednej proporcji, to wszystkie części tego samego pierwiastka są równe; a wysunął on ten pomysł, który upowszechnił się w 1789 r., w oparciu o hipotezę korpuskularną, głoszącą, że ciała łączą się cząstka z cząstką, albo jedna z dwiema, albo z trzema, albo z większą liczbą cząstek. Pan Dalton, przyjmując około roku 1802 podobną hipotezę wyraźnie bez znajomości tego, co Pan Higgins napisał, rozszerzył w sposób zasadniczy jego poglądy na związki”⁵⁶. Inny Brytyjczyk, a mianowicie Thomas Thomson, wypowiedział się — by tak rzec — umiarkowanie o książce Higginsa, twierdząc przy tym, że „Dalton jako pierwszy uogólnił doktrynę oraz przemyśliwał o oznaczaniu ciężarów atomów ciał”⁵⁷. Z kolei John Nash, inspirowany — twierdzą Partington i Wheeler — zapewne przez Higginsa, skrytykował ujęcie Thomsona⁵⁸. W dyskusji

55 H.Davy: *Bakerian Lecture, 15 November 1810*. „Philosophical Transactions” 1811, 101, 1(15).

56 H.Davy: *Elements of Chemical Philosophy*. London, 1812, s. 107.

57 T.Thomson: *On the Daltonian Theory of Definite Proportion in Chemical Combination*. „Annals of Philosophy” 1813, 2, 445.

58 J.Nash: *The Discovery of the Atomic Theory claimed for Mr. Higgins*. „Philosophical

nad problemem ewentualnego antycypowania poglądów Daltona przez Higginsa brało na początku XIX w. udział kilku polemistów, jak: H.Davy, T.Thomson, J.Nash, G.de Claubry, W.J.MacNeven i inni, którzy niekiedy publikowali anonimowo swoje opinie.

W drugiej połowie XIX w., gdy już wygasły emocje polemistów, niektórzy chemicy w swoich opracowaniach historycznych wspominali o poglądach Higginsa. Należeli do nich m.in. W.C.Henry (syn W.Henry'ego — chemika) i H.F.M.Kopp. Ten ostatni na temat Higginsa wypowiedział się co najmniej dwukrotnie, a mianowicie w książkach: *Geschichte der Chemie* (1844) oraz *Die Entwicklung der neuen Zeit* (1873). W odniesieniu do liczb uzyskanych przez Higginsa a symbolizujących ilości „pierwiastkowych cząstek” w cząstce związku Kopp uważał, że Higgins uzyskał je po prostu ze stosunków absolutnych ciężarów składowych pierwiastków, przy założeniu, iż ciężary poszczególnych cząstek są równe. Na przykład w dzisiejszym dwutlenku siarki mamy stosunek wagowy S:O=1:1, stąd wzór tego związku — według Higginsa — w zapisie Koppa był następujący: S+O. Oczywiście współcześnie dwutlenkowi siarki jest przypisywany wzór SO₂, ale wzór ten wynika z przyjmowania wartości ciężarów atomowych: S=32 i O=16. Inny związek tlenowy siarki, a mianowicie *sulphuric acid* w terminologii Higginsa, był zapisywany przez Koppa jako: S+20; miał to być dzisiejszy trójtlenek siarki, któremu przypisujemy wzór SO₃. Podobne zapisy znajdujemy u Koppa w odniesieniu do opisywanych przez Higginsa tlenków azotu, a mianowicie: N+O; N+2O; N+3O; N+4O; N+5O. Wiemy dziś, że azot tworzy rzeczywiście kilka tlenków, ale ich wzory są następujące: N₂O; NO; N₂O₃; NO₂/N₂O₄; N₂O₅⁵⁹.

Wróćmy jednak do książki Higginsa z 1814 r. Twierdzi w niej z wyrzutem, że jego własna koncepcja z 1789 r. „nie została nawet wspomniana przez Pana Daltona w jego pracy, toteż gdy powtarza eksperymenty dawniej przeprowadzone przeze mnie, wcale nie podaje źródła, z którego zaczerpnął swoje informacje”⁶⁰. Higgins zastrzega się, że nie może w sposób uzasadniony oskarżyć Daltona o to, „że jest on plagiatorem, aczkolwiek pozory są przeciwko niemu. Zapewne nigdy nie czytał on mojej książki; jednakże jest to niezwykle, aby osoba o takiej pracowitości i wiedzy, jak Pan Dalton, mogła zlekceważyć jedną z nielicznych

Magazine” 1814, 43, 54; por. też T.S.Wheeler and J.R.Partington: dz. cyt., s. 137-138.

59 T.S.Wheeler and J.R.Partington: dz. cyt., s. 133.

60 W.Higgins: *Experiments and Observations on the Atomic Theory...*, s. 9.

prac, jakie zostały wyraźnie napisane na temat tej teorii”⁶¹. Celem nowej książki Higginsa jest przedstawienie argumentów na rzecz swojego priorytetu w relacji do chemicznych propozycji Daltona, wyrażonych w *A New System of Chemical Philosophy*.

Przede wszystkim, jak już zauważyłem, terminologia w książce *Experiments and Observations on the Atomic Theory...* różni się od tej, która występuje w *A Comparative View...* Okoliczność tę podkreśla sam Higgins, pisząc, że w *A Comparative View...* termin „cząstka ostateczna” (*ultimate particle*) oznacza „kres podziału (*last division*) pierwiastkowej materii” (*elementary matter*), zaś termin „molekuła” (*molecule*) — „kres podziału chemicznego związku”. W *Experiments and Observations on the Atomic Theory...* — deklaruje Higgins — termin „atom” (*atom*) jest stosowany na miejsce wcześniejszego terminu „molekuła”, zaś termin „molekuła” w odniesieniu do „bardziej złożonego związku”⁶². Tak więc, w książce tej występują następujące fachowe terminy: „cząstka ostateczna” (*ultimate particle*), „atom” (*atom*) i „molekuła” (*molecule*). Przypomnę, że Dalton w 1808 r. stosował zamiennie terminy „cząstka ostateczna” i „atom”, ale także niekiedy zamiennie terminy „pierwiastek chemiczny” i „cząstka ostateczna”. Wydaje się, że Higgins, posługując się terminem „atom”, czynił to w sposób zbliżony do tego, który znajdujemy u Daltona, gdy ten posługiwał się tym samym terminem. Niemniej dotarcie do autentycznego sensu słów, którymi posługiwał się Higgins, jest męczącym zajęciem. Nie do końca jasna jest, na przykład, różnica sensów takich terminów, jak „pierwiastkowa materia” (*elementary matter*) i „związek chemiczny” (*chemical compound*) w rozumieniu Higginsa. Oczywiście wszelka prezentystyczna interpretacja, rzutowana na terminy używane przez Higginsa byłaby wadliwa pod metodologicznym względem.

Pamiętając o tej ostatniej przestrodze, spróbujmy wychwycić sens następującej wypowiedzi Higginsa, która stanowi jedną z wyjściowych przesłanek roszczeniowej jego argumentacji: „Pan Dalton przedstawił cząstki ostateczne pierwiastkowej materii za pomocą symboli, natomiast atomy są przedstawione w taki sam sposób, jeżeli chodzi o stosunki ich pierwiastkowych składników”⁶³. Wygląda na to, że — zdaniem Higginsa — Dalton nadawał inny sens terminom „cząstka ostateczna” i „atom”. Ważniejsza jednak od tych różnic czy podobieństw (najlepiej: niejasności)

61 Tamże, s. 10.

62 Tamże, s. 8.

63 Tamże, s. 10-11.

terminologicznych jest teza Higginsa, że owe „symbole odpowiadają moim diagramom (...). Względne ciężary różnych cząstek pierwiastkowej materii, przy przyjęciu wodoru (*hydrogen*) jako wzorca, także zostały podane przez Pana Daltona. W wielu przypadkach ja uczyniłem to samo”⁶⁴. Jednak trudno zgodzić się z tezą Higginsa, jakoby podał on w swojej książce z 1789 r. względne ciężary cząstek pierwiastkowej materii. Wcześniej argumentowałem, że podał on jedynie, zresztą arbitralnie, wartości sił powinowactwa chemicznego. W książce tej w ogóle nie pojawia się termin „względny ciężar” (*relative weight*), a tym bardziej — w stylizacji drugiej połowy XIX w. — termin „względny ciężar atomowy” (*relative atomic weight*). Stąd, ściśle rzecz biorąc, nie pojawia się w pisarstwie Higginsa problematyka nabudowana na problematyce względnych ciężarów atomowych.

Wydaje się, że powyższe uwagi wystarczą, aby uczynić wiarygodną tezę, iż książka *Experiments and Observation on the Atomic Theory* merytorycznie nie wnosi wiele w stosunku do wcześniejszej *A Comparative View...*

Roszczenia priorytetowe Higginsa w zakresie chemicznej teorii atomistycznej można potraktować rozmaicie, w zależności od wyznawanej koncepcji dziejów dziedziny nauki i dziejów subdziedzin szczegółowych. Bywają historycy subdziedziny chemii, którzy wiele wysiłku poświęcają wykazaniu, że taki czy inny chemik wyprzedził innego w zakresie pewnych rozstrzygnięć, albo że w sposób znaczący antycypował te rozstrzygnięcia. Trudno zaprzeczyć, że takie przypadki rzeczywiście miały miejsce. W odniesieniu do relacji Higgins-Dalton można powiedzieć, że pierwszy z nich tkwił w osiemnastowiecznej tradycji z jej kluczowym pojęciem *powinowactwa chemicznego*; drugi otwierał nową, a mianowicie dziewiętnastowieczną. Niemniej w pisarstwie Higginsa można odnaleźć motywy, które zdawały się inspirować wielu uczonych zaliczanych do tej drugiej tradycji. To, że Dalton *explicite* nie powoływał się na Higginsa, jeszcze nie świadczy o tym, jakoby atomistyczne motywy koncepcji Higginsa (i jego stryja Bryana) nie były znane Daltonowi, a przeto zasadne staje się pytanie o możliwość inspiracji. Taka możliwość istniała! Wszelako najważniejsza, z punktu widzenia intencji autora niniejszego artykułu, jest możliwość inspiracji w zakresie problematyki nie tyle atomistycznej, ile szerszej: *stechiometrycznej*. Okazuje się, że nie potrzeba było wyznawać chemicznej teorii atomistycznej, aby głosić poglądy ste-

64 Tamże, s. 11.

chiometryczne dające się później, po latach, adoptować do owej teorii. Przypadek Lavoisiera jest chyba najbardziej rzucający się w oczy. Wszak ze stechiometrycznej koncepcji Lavoisiera, według której skład chemiczny wody jest określony (85 % tlenu i 15 % wodoru), Dalton wyprowadził (przy założeniu, że cząstka ostateczna wody ma budowę binarną oraz że względny ciężar cząstki ostatecznej wodoru wynosi 1) względny ciężar cząstki ostatecznej tlenu jako 5,66 ($85:15=$ około 5,66) etc. Higgins nie odważył się, aby w taki sposób wykorzystać stechiometryczną tradycję XVIII w. Nie wykluczam natomiast wpływów ze strony Higginsa (na Daltona) w zakresie prawa stosunków wielokrotnych. Wydaje się, że Higgins był w możności inspirowania nawet odkrywców *prawa równoważników* i *prawa stałości składu*, a mianowicie J.B.Richtera i J.L.Prousta. Jednak ostateczne rozstrzygnięcie *kto, kogo i w czym* inspirował jest nader utrudnione, nie można bowiem zasadnie przesądzać, że wpływy miały tylko jeden kierunek. Niewątpliwie Dalton, jak każdy twórca w dziedzinie nauki, wniósł elementy nowości do uprawianej przez siebie subdziedziny chemii, wszelako uczynił to w nawiązaniu do zastanej, nie zawsze uświadomionej tradycji badawczej.

Zamiast zakończenia

W uzupełnieniu powyższych uwag dodam, że chociaż William Higgins w książce *A Comparative View...* jawi się lavoisierystą, zaś w *Experiments and Observations on the Atomic Theory...* być może prekursorem Daltona w kwestiach związanych z atomistyką chemiczną, to jednak w swoich pracach nie stosuje on terminu „Rewolucja Chemiczna” (*Chemical Revolution*) i pokrewnych. Z dużą ostrożnością należy więc podchodzić do tezy I.Bernarda Cohena, że uznanie osiągnięć Lavoisiera w (subdziedzynie) chemii owocowało w XVIII w. i na początku XIX w. w postaci ich dowartościowania dzięki potraktowaniu jako „rewolucyjnych”⁶⁵. Co więcej, Partington i Wheeler w książce o Higginsie też nie użyli wspomnianego terminu (i pokrewnych). Wreszcie w dziele o randze światowej, a mianowicie *A History of Chemistry* (vol. III, London 1962) Partington nie posługuje się, jak wskazuje lektura *Skorowidza przedmiotowego* (por. s. 839-854), owym terminem. Był mu widocznie niepotrzebny w ramach metanauki zajmującej się określonym *polem badawczym*.

65 Por. I.B.Cohen: *Revolution in Science*, s. 229-236.

Wniosek z tych rozważań jest następujący: to prawda, że używany język wpływa na artykułowanie tez na temat badanej rzeczywistości (tu: dziejów subdziedziny chemii). Ale też, jeżeli w danym języku pewien termin nie występuje, artykułowanie tez w tym języku z użyciem tegoż terminu jest pozbawione sensu. Historyk subdziedziny chemii ma tedy prawo do wyboru takiego czy innego języka (ściślej: metajęzyka), w którym zamierza się wypowiedzieć w ramach swojej metanauki. Język taki nie musi, a co najwyżej może, być przekładany na inny język. Ale to, jak jest w konkretnym przypadku, pozostaje zawsze sprawą otwartą przed jego zbadaniem.