

Bykow, Georgij W.

Dowód i zaprzeczenie w historii chemii

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 16/2, 223-228

1971

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.



Georgij W. Bykow

DOWÓD I ZAPRZECZENIE W HISTORII CHEMII

Jeżeli o matematyce nieformalnej, „quasi-empirycznej” można powiedzieć, że rozwija się ona „tylko na drodze ciągłego doskonalenia domysłów za pomocą rozmyślań i krytyki, za pomocą logiki dowodów i zaprzeczeń”¹, to tym bardziej uzasadnione jest podobne stwierdzenie w odniesieniu do części teoretycznej takich z istoty swej empirycznych nauk przyrodniczych, jak chemia. Proces poznania w takich naukach, ogólnie biorąc, składa się z czterotaktowych cykliów: sformułowanie pytania — prowizoryczna, hipotetyczna odpowiedź (lub odpowiedzi) — dostarczenie dowodów — sformułowanie wniosku. Wniosek ten niekoniecznie musi być ostateczny, najczęściej zawiera w sobie nowe pytania, które z kolei wywołują odpowiedzi prowizoryczne wymagające dowodu itd. Tak więc bieg poznania przypomina tu rozgałęzioną łańcuchową reakcję chemiczną.

Proces poznania w historii chemii, choć w zasadzie opiera się ona na materiale empirycznym przyjętym z chemii (oraz nauk sąsiednich, techniki, historii społeczeństwa itd.), na pierwszy rzut oka wydaje się prostszy, nie ma tu bowiem potrzeby odwoływania się do kryterium praktyki. W istocie na historię chemii składa się konstatacja faktów (np.: van't Hoff opracował w r. 1873 tetraedryczny model cząsteczki węgla i zastosował ten model do wyjaśnienia wypadków izomerii optycznej i geometrycznej), ustalanie związków między faktami, najczęściej genetycznych (np.: za punkt wyjścia posłużył van't Hoffowi artykuł Wislicenus, w którym wyłożona była myśl, że wypadki izomerii nie dające się wyjaśnić na gruncie klasycznej teorii budowy chemicznej należy tłumaczyć różną budową przestrzenną izomerów, odtwarzanie obrazu zarówno fragmentów historii chemii (np. powstania i rozwoju stereochemii klasycznej na tle ówczesnego stanu chemii teoretycznej i eksperymentalnej), jak i całokształtu historii chemii, we wszystkich jej kierunkach, od czasów przedhistorycznych po dzień dzisiejszy. W chemii potężną zaporą przed fałszami i błędami jest kryterium praktyki. W historii chemii problem fałszów i błędów przybiera jeszcze ostrzejsze formy. W roli historyków chemii występowało mnóstwo dyletantów, którzy będąc dobrymi chemikami-specjalistami częstokroć nie władali metodami badania historycznego, stronili od żmudnej, czarnej roboty, do której przywykli historycy nauki, i ograniczeni swoimi wąskospecjalistycznymi zainteresowaniami mino woli dochodzi do błędnych wniosków, rozpatrując interesujące ich fakty w oderwaniu od warunków, które przyczyniły się do ich powstania. Nie mówimy już o świadomym fałszowaniu historii nauki z pobudek nacjonalistycznych lub pod wpływem innych czynników pozanaukowych.

¹ I. L a k a t o s, *Dokazatelstwa i opowierzenija. Kak dokazywajutsia teoriiemy*. Pieriewod s angijskiego. Moskwa 1967, s. 10.

W. I. Wiernadski miał kiedyś powiedzieć, że każde pokolenie powinno pisać historię nauki na nowo. Należy to rozumieć tak, że każde następne pokolenie cechuje wyższy poziom wiedzy umożliwiający nowe spojrzenie na wiele faktów przeszłości oraz głębsze ich przemyślenie. Ale co się tyczy najbliższych pokoleń historyków chemii, to, jak się nam wydaje, powinny one napisać na nowo historię swej nauki również z innego powodu, z tego mianowicie, że historia chemii, jaka została napisana w przeszłości, nie jest dostatecznie wiarygodna, a to z racji lekceważenia metodyki badań historycznych. Wobec tego, że brak jest w historii nauki kryterium praktyki, gwarancją wiarygodności wyników badań historycznych może być jedynie, podobnie jak w matematyce, przestrzeganie określonych reguł. Wśród nich na pierwszym miejscu — także jak w matematyce — należy postawić zasadę, że dowodu wymaga każde twierdzenie, bez względu na to, czy dotyczy pojedynczego faktu, związku między faktami czy też związku między faktami a czynnikami rozwoju nauki.

Postulat ten wydaje się oczywisty, można jednak łatwo przytoczyć mnóstwo przykładów świadczących, że nie jest on przestrzegany. Bywa tak zwłaszcza, gdy historyk chemii (lub częściej chemik występujący w roli historyka chemii) przechyla się z góry na rzecz określanego wniosku, śpieszy sformułować swą konkluzję lekceważąc możliwość ujawnienia sprzecznych z nią faktów.

Takie jest właśnie źródło błędów w pracach wybitnego chemika i zarazem historyka chemii, M. Berthelota. W swoich pracach, podsumowujących wyniki badań z zakresu syntezy organicznej² twierdzi on, że — po pierwsze — zanim dokonał pierwszych swoich syntez (początek lat pięćdziesiątych XIX w.), chemicy uważali sztuczne otrzymanie związków organicznych za niemożliwe, mniemali bowiem, że w syntezie bierze udział „siła życiowa”, i że — po drugie — przed nim chemicy nic prawie na drodze syntetycznej nie otrzymali. Ściślej mówiąc, jak twierdził Berthelot, otrzymano jedynie 2—3 związki znajdujące się na granicy między chemią nieorganiczną a organiczną, same zaś syntezы były zbyt odosobnione i niedość płodne, by mogły wywołać przewrót w umysłach chemików.

Berthelot pisze wręcz, że nie otrzymano ani jednego węglowodoru z pierwiastków i ani jednego alkoholu z węglowodoru. Za dowód decydującego wpływu wiary w „siłę życiową” na umysły chemików uważa Berthelot podręcznik chemii Berzeliusa (wydanie pośmiertne 1849 r.) i zarysy chemii organicznej Gérarda z 1844 r. Jednakże J. Jacques dowiódł na podstawie szczegółowych badań³, że przeprowadzono nie 2—3 pełne syntezы organiczne, lecz nierównie więcej. Jacques wylicza: pełną syntezę węglowodoru metanu (Melzens, 1845) i etanu (Kolbe, 1849)⁴, etylenu (przez rozkład kakodylu, otrzymanego w 1842 r. przez Bunsena) i acetyleny z karbidu (E. Davy, 1837). Kwas octowy otrzymywano syntetycznie różnymi sposobami, a na drodze redukcji uzyskano z niego również alkohol etylowy (Kuhlmann, 1838). Dodajmy tu syntezы acetonu, kwasu szczawowego, kwasu mlekowego, alaniny (znana i po dziś dzień

² M. Berthelot, *La Chimie organique, fondée sur la Synthèse*. Paris 1860; *Leçons sur le Méthodes générales de Synthèse en Chimie organique*. Paris 1864.

³ J. Jacques, *Le Vitalisme et la Chimie organique pendant la première moitié du XIX^e siècle*. „Revue d'Histoire Scientifique”, 1950, t. 3, ss. 39—66.

⁴ Kolbe sądził co prawda, że otrzymał (za pomocą elektrolizy octanu wapnia) wolny rodnik „metyl”.

stosowana metoda syntezy kwasów aminowych Streckera), halogenków itd. Co się zaś tyczy panowania w umysłach chemików wiary w „siłę życiową”, to Jacques cytuje Berthelota, Thénarda, Chevreula, Dumasa, Liebiga, Wurtza, którzy bynajmniej nie stali na stanowisku, że synteza związków organicznych jest w ogóle niemożliwa. Jeśli zaś idzie o Berzeliusa i Gérarda, na których Berthelot się powoływał, to, jak się okazuje, korzystał on w pierwszym przypadku z pracy Berzeliusa wydanej w 1831 r. (a nie w 1849 r.), gdy tymczasem Berzelius zmienił później swój pogląd. Powoływanie się na Gérarda sprawia także dziwne wrażenie, Gérard bowiem również zmienił stanowisko, jak o tym świadczy jego podręcznik chemii z 1853 r., przy czym zmienił je bynajmniej nie pod wpływem prac Berthelota z zakresu syntezy, które zdaniem jego nie były przeprowadzone z należytą skrupulatnością.

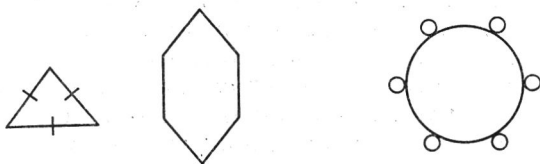
Tak więc, jeśli abstrahować od dość arbitralnego sposobu cytowania prac Berzeliusa i Gérarda, można zarzucić Berthelotowi, że nader niedostatecznie przestudiował materiał faktyczny dotyczący historii syntezy organicznej i teorii „siły życiowej” w pierwszej połowie XIX w. Jest to wszakże typowy błąd historyków-dyletantów. W pewnej mierze przypomina on błędy wnioskowania metodą niepełnej indukcji sprowadzające się do „pochopnego uogólniania” (*fallacia fictae universalitatis*). Mamy tu ponadto do czynienia nie z „indukcją na podstawie zwykłego wyliczenia”, lecz z wyższą jej formą, z tzw. „indukcją naukową”, kiedy bada się nie tylko fakty, lecz również związki przyczynowe, w danym przypadku zależność między teorią siły życiowej a próbami chemików dokonania syntezy związków organicznych. Rzecz polega na tym, że Berthelot błędnie przedstawił tę zależność, twierdząc, że większość chemików podzielała referowany przezeń punkt widzenia Berzeliusa i Gérarda⁵. Już samo to twierdzenie jednak jest skutkiem niewłaściwego zastosowania metody rozumowania indukcyjnego: w danym przypadku generalizacja oparta jest tylko na dwóch źródłach piśmienniczych.

Można także wskazać przykłady świadczące, że aprioryczna koncepcja prowadzi również do zniekształcenia samych faktów. Mogłoby się wydawać czymś oczywistym, że Butlerow po stworzeniu teorii budowy chemicznej (1861) i kierując się tą teorią otrzymywał nowe związki. Toteż fakt odkrycia przezeń pierwszego przedstawiciela alkoholi trzeciorzędowych, trójmetylokarbinolu (1864), był w tym właśnie duchu traktowany w literaturze. Tymczasem w rzeczywistości Butlerow wcale nie zamierzał otrzymać tego alkoholu (którego istnienie przewidział — na podstawie zupełnie innych przesłanek — nie on, lecz Kolbe), otrzymał go zaś niespodziewanie w toku doświadczenia, przedsięwziętego w innym celu i wyjaśnił jego naturę. Dopiero potem w laboratorium Butlerowa otrzymywano — świadomie do tego dążąc na podstawie teorii budowy chemicznej — homologii trójmetylokarbinolu.

Szczególnie często popełniają historycy chemii błędy opisując związki przyczynowe między faktami; błędy te dotyczą zwłaszcza pochodzenia tej lub innej idei. I tak np. wielu historyków przyjęło bezkrytycznie wypowiedź Kekulégo, że formuła benzolu zrodziła się w jego głowie w związku z tym, że przywidziały mu się tańczące atomy tworzące łańcuch, „tak, jak gdyby wąż kąsał własny ogon”. Wersję tę Kekulé wypowiedział po raz pierwszy po upływie 25 lat od odkrycia przezeń

⁵ J. Jacques, *op. cit.*, s. 42.

formuły benzolu, w związku właśnie z tą jubileuszową datą i na dwa lata przed śmiercią, kiedy był już sędziwym starcem. Kekulé nie wspominał natomiast, że znał pracę Loschmidta (1861), o którego „konstytucyjnych” formułach pisał nawet do Erlenmeyera, jako o formułach bałamutnych („konfus”). Ale porównajmy przedstawione niżej formuły benzolu Loschmidta i Kekulégo. Czyżby rzeczywiście Kekulému, gdy rozmyślał nad materiałem dotyczącym związków aromatycznych (w związku z odpowiednim rozdziałem podręcznika, który pisał), nie przyszły na pamięć — a pamięć miał doskonałą — „bałamutne” formuły Loschmidta dla benzolu i jego pochodnych? Czyżby rzeczywiście pamięć spletała mu takiego figla, że w ciągu 25 lat nie opowiedział żadnemu ze swoich uczniów czy kolegów, ani ustnie ani pisemnie, o historii narodzin formuły benzolu, lecz przypomniał ją sobie dopiero wtedy, gdy przygotowywał swą mowę jubileuszową? Czyż historycy chemii nie powinni wiedzieć, jak bardzo skłonni są uczestnicy tych czy innych wydarzeń koloryzować swe wspomnienia, zmyślając świadomie lub nieświadomie, nowe barwne szczegóły? O konieczności krytycznej weryfikacji tzw. „świadczeń osobistych” wie każdy kryminolog, tymczasem historykom chemii wystarczyła za jednoznaczny dowód osobista wypowiedź Kekulégo, mająca wyraźnie apokrytyczny charakter, natomiast bardzo prawdopodobny pod względem chronologicznym i logicznym związek formuły Kekulégo z formułą Loschmidta uszedł ich uwagi⁶.



Ryc. 1. Formuła Loschmidta (1861), Formuła Kekulégo (1865)

Рис. 1. Формула Лошмидта Формула Кекуле

Fig. 1. Formula of Loschmidt (1861), Formula of Kekulé (1865)

Gdy historyk nauki kreśli jakiś obraz z jej przeszłości, wprowadza on do tego obrazu całokształt faktów i związków między nimi. Wówczas nawet pojedyncze, pozbawione dowodu lub niedostatecznie uargumentowane, twierdzenia podważają wiarygodność takiego obrazu. Wę wspomnianym przemówieniu z okazji rocznicy odkrycia formuły benzolu Kekulé opowiedział również o tym, jak w podobny sposób przywidziała mu się na dachu londyńskiego omnibusu teoria strukturalna. Kekulé rzeczywiście już w latach sześćdziesiątych dawał do zrozumienia, że pojawiła się ona w jego pracach wcześniej niż u Butlerowa. W sposób kategoryczny sformułował tę tezę L. Meyer (1868), potem przeszła ona bez jakichkolwiek zmian do *Historii chemii organicznej* Schorlemmera i była wielokrotnie powtarzana przez historyków chemii i to nie tylko niemieckich. Tymczasem historycy chemii, piszący po rosyjsku, p o c z y n a j ą c o d M a r k o w n i k o w a (1865 i później), co prawda nie wszyscy, uwa-

⁶ G. W. Bykow, *Awgust Kekulé, Oczerk żyzni i diejatielnosti*. Moskwa 1964, s. 119.

żali za twórcę teorii budowy chemicznej Butlerowa, kreślili więc inny obraz powstania i kształtowania się tej teorii.

Nie można sprowadzać przyczyny tej rozbieżności jedynie do bariery językowej, wszystkie bowiem podstawowe prace teoretyczne Butlerow publikował również w języku niemieckim i francuskim. Nie można jej także sprowadzać wyłącznie do solidarności narodowej z Kekulém i Meyerem niemieckich historyków chemii⁷, pod których wpływem znajdowali się również w XIX i początkach XX w. historycy chemii w innych krajach. Jeżeli spojrzeć na tę kwestię od strony czysto logicznej, to nie trudno się przekonać, że punkt ciężkości dyskusji tkwi w sposobie ujmowania treści klasycznej teorii budowy chemicznej. Jeżeli, jak zapoczątkował to Meyer, traktuje się teorię budowy jako zbiór przepisów służących do formułowania wzorów⁸, to niewątpliwie bierze ona początek w pracach Kekulégo (1857—1858) i Coopera (1858). Ale jeszcze w tymże roku 1858, w związku ze wzorem Coopera dla gliceryny: $\text{CH}(\text{OH})_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (wzór zmodernizowany), Butlerow zauważył, że „liczba powinowactw działających przy powstaniu ciała atomowego (tzn. wartościowość pierwiastków — G.B.) nie warunkuje, jak widać, konieczności takiego właśnie układu⁹ i że wzór gliceryny, np. przez analogię do cooperowskiego wzoru glikolu etylenowego, może być ujęty następująco: $\text{CH}_2\text{OH CH OH CH}_2\text{OH}$. Z kolei w swym referacie *O chemicznej budowie substancyj* (1861) Butlerow wysunął właśnie ową tezę, na której opiera się możliwość ustalania prawidłowego układu powinowactw w cząsteczkach, wiążąc ten układ pod nazwą „budowy chemicznej” bezpośrednio z własnościami chemicznymi związków organicznych. W ten sposób pojęcia wartościowości i wiązań chemicznych posłużyły tylko jako przesłanki do stworzenia teorii budowy chemicznej — całokształtu twierdzeń w ten czy w inny sposób związanych z centralną, wspomnianą powyżej tezą stwierdzającą, że własności chemiczne cząsteczek są zależne m.in. od ich budowy chemicznej. Otóż to właśnie twierdzenie wymagało zasadniczej argumentacji¹⁰. Rozstrzygnięcie zaś kwestii priorytetu wynikało automatycznie z rozstrzygnięcia kwestii podstawowej, dotyczącej treści samej teorii. Z punktu widzenia logiki ci, którzy twierdzili, że twórcą teorii budowy chemicznej był Kekulé, popełniali błąd zwany „podstawieniem tezy”. Można się zgodzić, że wielu czyniło to nieświadomie, nie zdając sobie sprawy z istoty teorii budowy chemicznej, gdy jednak kwestia priorytetu stała się przed 20 laty przedmiotem dyskusji, historycy chemii przyznający priorytet Kekulému mieli już obowiązek dostarczyć dowody uzasadniające, że ich punkt widzenia na klasyczną teorię budowy jest słuszny, i tym

⁷ Jednakże na istnienie tego rodzaju czynnika narodowego, wnoszącego moment subiektywny do oceny pracy uczonego, zwrócił uwagę już Butlerow, jakkolwiek z innej okazji (A. M. Butlerow, *Soczinienija*, t. 3, Moskwa 1958, ss. 78 i 145).

⁸ W postaci hipertraficznej ten punkt widzenia reprezentowany jest np. w książce: J. K. Syrkin, M. J. Diatkina, *Chimiczeskaja swiaz i strojenie molekul* (Moskwa—Leningrad 1948, s. 58): „Idee teorii strukturalnej są niezwykle proste. Wystarczy przydać wodorowi jedną kreskę wartościowości, tlenowi dwie i węglowi cztery, by ułożyć w tym schemacie cały niemal materiał doświadczalny chemii organicznej”.

⁹ A. M. Butlerow, *Soczinienija*. T. 1. Moskwa 1963, s. 42.

¹⁰ Zob. G. W. Bykow, *Istorija klassiczeskoj teorii chimiczeskogo strojenija*. Moskwa 1960; *The Place of Butlerow in the History of structural Theory*. „Proc. Chem. Soc.” London 1960, ss. 210—211; *The Origin of the Theory of chemical Structure*. J. Chem. Educ., 1962. v. 39, ss. 220—224.

samym obalające punkt widzenia ich oponentów. Tego jednak, o ile wiadomo, nikt do tej pory jeszcze nie uczynił. Tymczasem od prawidłowego rozstrzygnięcia problemu treści teorii budowy chemicznej zależy poprawność obrazu rozwoju strukturalnej chemii organicznej w XIX w.

Jeśli historia nauki ma stać się nauką, należy nadać jej twierdzeniom ścisłość nie mniejszą niż twierdzeniom chemików, w tym celu zaś należy, naszym zdaniem, odczytać przede wszystkim na nowo wszystko, co napisano dotąd i zrewidować krytycznie już sformułowane twierdzenia i wnioski. Liczne z nich są pewnie uzasadnione, choć wymagać może będą dodatkowej argumentacji, inne można będzie chyba uznać za hipotetyczne (historyk nauki ma wszak również prawo do wysuwania hipotez) lub sporne, wymagające dodatkowego uzasadnienia, choć należy również pogodzić się z myślą, że na niektóre pytania historyk nigdy nie otrzyma odpowiedzi. Ale może się też zdarzyć, że niejedno utarte i dlatego nie budzące wątpliwości twierdzenie zostanie obalone i wykreślone na zawsze z historii chemii.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО И ОПОВЕРЖЕНИЕ В ИСТОРИИ ХИМИИ

Как показывает автор, даже очень крупные химики, работавшие в области истории химии, внесли в нее много ошибочных утверждений вследствие недостаточного владения методами исторического исследования и, в частности, недостаточного внимания к аргументационной части своих работ. Отсутствие критерия практики в истории химии позволило этим ошибкам превратиться в традиционные точки зрения. Поэтому одним из условий превращения истории химии в науку должно быть строгое соблюдение правила об обязательном доказательстве каждого положительного или отрицательного (в случае опровержения) утверждения.

THE PROOF AND REFUTATION IN THE HISTORY OF CHEMISTRY

The author of the article underlined the fact that even the great chemists who worked on the history of chemistry introduced a great number of wrong statements because of insufficient knowledge of the methods of historical investigation and, among others, incomplete attention to argumental part of their work. The lack of criterium of practice in history of chemistry enabled that those mistakes became the traditional points of view. That's why one of the conditions was that the history of chemistry became a science, the rules of obligatory proof of each positive and negative (in case of refutation) statement could be fulfilled.