

Adrian Sulich

Jak chemicy mówią o swoich badaniach?

Acta Philologica nr 46, 103-108

2015

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Jak chemicy mówią o swoich badaniach?

Przedmiotem rozważań są wyrażenia języka polskiego odnoszące się do procesów badawczych w chemii, a konkretniej – do tych, które dotyczą wiedzy relewantnej i nowej z punktu widzenia celu wyznaczonego przez chemika. Ze względu na ograniczone ramy artykułu pomijam całkowicie kwestię językowej reprezentacji pozostałych aspektów badań chemicznych: wyboru obiektów badanych, aparatury i innych elementów wyposażenia laboratoryjnego, czynności związanych z wiedzą stanowiącą punkt wyjścia badań, lecz nie ich cel (na przykład przegląd literatury – o ile celem nie jest stworzenie pracy syntetycznej¹), tudzież procedur pomocniczych niewiążących się bezpośrednio ze zdobywaniem wiedzy (takich jak przygotowywanie próbek do analizy).

Badany materiał językowy pochodzi ze streszczeń wystąpień uczestników corocznych spotkań z cyklu „ChemSession – Warszawskie Seminarium Doktorantów Chemików”, które odbywały się w latach 2009–2013 i zostały opublikowane w formie materiałów konferencyjnych. Streszczenia uwzględniały wszystkie typy wystąpień: wykłady plenarne, komunikaty i postery.

1. Charakterystyka obszaru wyrażeń odnoszących się do procesów badawczych w chemii

Wstępny przegląd materiału językowego wykazał, że interesujący mnie obszar jest rozbudowany, zarówno pod względem liczby wyrażeń, jak i sieci łączących je relacji semantycznych. Ciągi reprezentujące procesy badawcze w chemii można podzielić na dwa podzbiory². Jeden z nich jest zamknięty i obejmuje obiekty językowe występujące w tekstach

- 1 Nawiąsem mówiąc, przegląd literatury w tekstach chemicznych przeważnie ma formę bezpośredniego przytoczenia danych, opatrzonych lakonicznymi odsyłaczami do publikacji źródłowych. Często spotykane w pracach lingwistycznych nawiązywanie do cudzych publikacji jako do aktów mowy, przywoływanych za pomocą komentarzy intertekstualnych typu *jak pisze w swojej rozprawie X* bądź przez cytowanie fragmentów wywodu, nie jest ogólnie przyjęte. Wspomniana różnica konwencji została omówiona w artykule poświęconym budowie i funkcjonowaniu artykułu chemicznego i językoznawczego (Sulich, 2009).
- 2 W odniesieniu do części analizowanego obszaru używam terminu *podzbiór*. Wolę unikać stosowania terminów *pole semantyczne*, *pole leksykalne* czy też *pole leksykalno-znaczeniowe*, gdyż ich desygnaty obejmują całokształt pojęć bądź leksyki reprezentującej jakieś znaczenie nadrzędne i powiązanej określonymi relacjami. Struktura taka jest uporządkowana i hierarchiczna (Tokarski, 1984). Z niektórych teorii językoznawczych wynika, że pominięcie jakiegoś jej fragmentu może prowadzić do modyfikacji znaczeń pozostałych elementów, gdyż nie są one autonomiczne, tylko zależne od całego układu, por. na przykład koncepcję *poli wyrazowego* Josta Triera czy teorię języka jako systemu w ujęciu de Saussure’a (Buttler, 1967). Toteż dla precyzji opisu korzystnie jest odróżnić formalnie całość badanego pola semantycznego od części.

w funkcji synonimów³ rzeczownika *badanie* i czasownika *badać* oraz wyrażenia odnoszące się do osiągnięcia celu czynności badawczych, drugi zaś jest otwarty i zawiera wyrażenia pozostające w relacji hiponimii⁴ do wyrażeń z podzbioru zamkniętego.

1.1. Podzbiór zamknięty – synonimy leksemów *badanie* i *badać* oraz wyrażenia odnoszące się do osiągnięcia celu czynności badawczych

Jako synonimy rzeczownika *badanie* w tekstach chemicznych używane są wyrażenia: *doświadczenie*, *eksperyment*, *pomiar* (*czegoś/jakiś*), *charakteryzacja* (*czegoś*), *analiza* (*czegoś*) [*jakąś metodą*], *reakcja*, *proces* (*jakiś/czegoś*), a nawet: *obliczenie* (*czegoś*), *funkcjonalizacja* (*czegoś*), *synteza* (*czegoś*), *optymalizacja* (*czegoś*). Jest to związane z faktem, że badania prowadzone przez chemików mogą polegać nie tylko na analizach czy pomiarach określonych parametrów, ale także na obliczeniach różnych wielkości z zastosowaniem modeli teoretycznych, na próbach dokonania syntezy jakiejś substancji bądź na poszukiwaniu optymalnej metody i/lub warunków przeprowadzania jakiegoś procesu.

Ciągi stosowane w funkcji synonimów czasownika *badać* to: (*prze-*)*analizować* (*coś*) (np. wpływ czegoś na coś), *przestudiować* (*coś*) [*jakąś metodą*], *poszukiwać/szukać* (*czegoś*) (metod, sposobów, dróg syntezy etc.), *testować* (*coś*), *sprawdzić* (*coś*), *zweryfikować* (*coś*), *rozważać* (*coś*), *wyznaczać* (*coś*) (np. temperaturę utleniania, energię aktywacji, współczynniki aktywności etc.), *oznaczać* (*coś/zawartość czegoś w czymś*), *przewodzić syntezę* (*czegoś*).

Jako wyrażenia odnoszące się do osiągnięcia celu czynności badawczych w analizowanych tekstach występują frazy: *poznać* (*coś*), *opisać* (*coś*), *stwierdzić* (*coś*), *ocenić* (*coś*), *potwierdzić* (*coś*) (model czegoś, hipotezę, strukturę chemiczną), *wykaz(yw)ać* [*eksperymentalnie*] (*coś*), *opracować* (*coś*) (model czegoś, procedurę syntezy etc.), *odkryć* (*coś*), *zarejestrować* (*coś*), *zaobserwować* (*coś*) [*jakąś metodą*], *zidentyfikować* (*coś*), *określić* (*coś*) (np. strukturę, skład) [*na podstawie* (*czegoś*)] (np. widm), *zmierzyć* (*coś*), *scharakteryzować* (*coś*), *przeprowadzić obliczenia* (*czegoś*), (*za-*)*projektować* (*coś*) (nawet mieszaninę!), (*z-*)*syntetyzować* (*coś*), (*s-*)*konstruować* (*coś*), *otrzymać* (*coś*) (np. nanoproszek, ciecz jonową etc.) [*jakąś metodą*, *na drodze* (*czegoś*), *jakoś*], *wyodrębnić* (*coś*), *uzyskać* (*coś/[jakiś] rezultaty*), *wytworzyć* (*coś*), *zmodyfikować* (*coś*) (np. cząsteczkę) [*w jakiś sposób*], *udoskonalić* (*coś*) (np. metodę wykonywania czegoś), *optymalizować* (*coś*).

1.2. Podzbiór otwarty – hiponimy leksemów *badanie* i *badać*, ich synonimów oraz wyrażeń odnoszących się do osiągnięcia efektów czynności badawczych

Omawiana część obszaru wyrażeń reprezentujących procesy badawcze w chemii zawiera dwa rodzaje obiektów językowych:

a) nazwy technik badawczych i analitycznych, np.: *elektroforeza natywna*, *termograwime-*

3 Za synonimy uznaję wyrażenia pojawiające się w badanych tekstach w analogicznych typach kontekstów, przy czym niekoniecznie musi być spełniony warunek całkowitej wzajemnej zamienialności tych ciągów w danym kontekście. Jest to szerokie ujęcie synonimii, oparte na tzw. słabym dystrybucyjnym kryterium synonimiczności, o którym pisał Jurij Apresjan (1980).

4 Relację semantyczną hiponimia-hiperonimia rozumiem zgodnie z koncepcją Johna Lyonsa (1984) – a więc jest to taka relacja między wyrażeniami X i Y, że wyrażenia te można wstawić do formuły *X jest rodzajem Y*.

tria, radioliza impulsowa, miareczkowanie alkacymetryczne, jak również odpowiadające niektórym z nich czasowniki, np. *miareczkować*;

- b) nazwy procesów chemicznych i fizykochemicznych (jeśli dany proces jest bezpośrednim celem eksperymentu, a nie tylko działaniem pomocniczym), np.: *addycja, rozdzielanie czegoś, domieszkowanie czegoś czymś*.

2. Czasowniki łączące się z wyrażeniami odnoszącymi się do procesów badawczych w chemii

Wyrażenia należące do analizowanego obszaru mogą wchodzić w skład konstrukcji opisowych, wyrażających tę samą lub zbliżoną treść, por. *badać (coś)* vs. *przewodźć badania*. W tego typu złożonych konstrukcjach występują czasowniki: (*prze-*)*przewodźć, podjęć, zajmować się, zastosować, wykonać, dokonać, osiągnąć*. Czasowniki te wykazują łączliwość zarówno z ciągami z podzbioru hiperonimów, por. *wykonać badania, przeprowadzić syntezę, zajmować się funkcjonalizacją*, jak i z podzbioru hiponimów, por. *wykonać radiolizę impulsową, przeprowadzić reakcję addycji, zajmować się domieszkowaniem struktur monokrystalicznych*.

3. Typy wiedzy relewantnej odwzorowywanej przez wyrażenia odnoszące się do procesów badawczych w chemii

Przedstawiony wyżej obszar wyrażań odwołuje się do różnorodnych typów wiedzy relewantnej bądź sygnalizuje jej poszukiwanie. Jest to:

- a) jakościowa i ilościowa wiedza o statycznych i dynamicznych właściwościach materii, takich jak:
- skład – *oznaczać (coś/zawartość czegoś w czymś), zidentyfikować (coś), wyodrębnić (coś), domieszkowanie (czegoś czymś)*, nazwy niektórych procesów, np. *rozdzielanie*;
 - struktura (uporządkowanie składników) – *charakteryzacja (czegoś)*;
 - procesy zachodzące z udziałem materii danego typu – *reakcja, proces (jakiś/czegoś)*, nazwy niektórych technik analitycznych, np. *miareczkowanie alkacymetryczne*, nazwy przeprowadzanych procesów chemicznych i fizykochemicznych, np. *addycja*;
 - zjawiska towarzyszące tym procesom – nazwy niektórych technik badawczych i analitycznych, np. *termograwimetria, radioliza impulsowa*;
 - wielkości fizyczne związane z tymi zjawiskami – *wyznaczać (coś), zarejestrować (coś)*;
- b) jakościowa i ilościowa wiedza o zależnościach łączących obserwowane procesy, wielkości fizyczne i zjawiska – *określić (coś) [na podstawie (czegoś)]*;
- c) wiedza o otrzymywaniu materii danego typu – *synteza (czegoś), (z-)syntetyzować (coś), otrzymać (coś) [jakąś metodą, na drodze (czegoś), jakoś]*, *wytworzyć (coś), domieszkowanie (czegoś czymś), (s-)konstruować (coś), zaprojektować (coś)*;
- d) wiedza o typie czynności badawczych – ilościowe czy jakościowe – *zmierzyć (coś), obliczenie (czegoś), wyznaczać (coś)* vs. *zidentyfikować (coś), scharakteryzować (coś), wyodrębnić (coś)*;

- e) wiedza o sposobie wykonywania czynności badawczych lub osiągnięciu ich celu – nazwy poszczególnych technik badawczych i analitycznych, nazwy przeprowadzanych procesów chemicznych i fizykochemicznych;
- f) wiedza z poziomu meta – o samej wiedzy lub działaniach jej dotyczących⁵:
- poszukiwaniu – *rozważać (coś), testować (coś), poszukiwać/szukać (czegoś), doświadczenie, eksperyment, pomiar (czegoś/jakiś), funkcjonalizacja (czegoś), optymalizacja (czegoś), (prze-)analizować (coś), przestudiować (coś) [jakąś metodą], analiza (czegoś) [jakąś metodą]*;
 - uzyskiwaniu – *uzyskać (coś/[jakieś] rezultaty), stwierdzić (coś), opisać (coś), odkryć (coś), poznać (coś), zaobserwować (coś) [jakąś metodą], zarejestrować (coś), ocenić (coś), opracować (coś), (za-)projektować (coś), (s-)konstruować (coś), zmodyfikować (coś) [w jakiś sposób], udoskonalić (coś), zoptymalizować (coś)*;
 - weryfikowaniu – *testować (coś), sprawdzić (coś), zweryfikować (coś), potwierdzić (coś), wykaz(yw)ać [eksperymentalnie] (coś), ocenić (coś)*.

Na podstawie odtworzonych wyżej typów relewantnej wiedzy odwzorowywanej przez wyrażenia odnoszące się do procesów badawczych można stwierdzić, że struktura tego obszaru językowego uwarunkowana jest specyfiką chemii jako dyscypliny naukowej – m.in. typem prowadzonych badań, dostępnymi współcześnie technikami analitycznymi itd. Jeśli rozpatrzy się (choćby tylko pobieżnie i bez dokonania systematycznego przeglądu materiału językowego) analogiczny obszar wyrażen oznaczających procesy badawcze w tak odmiennej metodologicznie dziedzinie, jaką jest językoznawstwo, okaże się, że i ten obszar jest odmienny.

Po pierwsze, nie występuje w nim podzbiór otwarty, zawierający nazwy technik badawczych i analitycznych oraz nazwy procesów będących celem czynności badawczych. Dzieje się tak, gdyż lingwiści nie prowadzą prac laboratoryjnych. Jedynie nazwy teorii lub testów lingwistycznych mogłyby ewentualnie być rozpatrywane jako analogi wyrażen z tej grupy, jednak jest ich znacznie mniej niż chemicznych odpowiedników.

Po drugie, z podobnych przyczyn także analog podzbioru zamkniętego (hiperonimów) jest w lingwistyce mniej licznie reprezentowany niż w chemii – nie zawiera bowiem ciągów, w których strukturze semantycznej obecne są składniki związane z eksperymentalnymi aspektami badań, np.: *zmierzyć (coś), zarejestrować (coś), synteza (czegoś)*⁶.

5 Ten aspekt analizowanego pola semantycznego wiąże się w pewnym stopniu z zagadnieniami *metainformacji*, które były przedmiotem szczegółowych badań prowadzonych przez Bożennę Bojar (Bojar 1978, Bojar 1987). Zwłaszcza wyrażenia odnoszące się w tekstach chemicznych do weryfikowania wiedzy, takie jak *sprawdzić (coś), potwierdzić (coś)*, zawierają komponent metainformacyjny, gdyż presuponują wcześniejsze posiadanie pewnych informacji, które następnie podlegają ocenie lub są referowane.

6 Jedynym typem badań językoznawczych o charakterze eksperymentalnym wydają się ankiety oraz doświadczenia wykonywane w ramach fonetyki eksperymentalnej – z zastosowaniem metod akustycznych i somatycznych – jednak nawet ich uwzględnienie nie zmieni sytuacji, gdyż podzbiory wyrażen odnoszących się do technik badawczych w językoznawstwie i w chemii będą się wciąż diametralnie różnić, zarówno ilościowo, jak i jakościowo. Ponadto techniki eksperymentalne są wykorzystywane w lingwistyce stosunkowo rzadko w porównaniu z „klasycznymi” metodami opartymi na introspekcji, testach semantycznych oraz analizie materiału językowego pochodzącego z tekstów, korpusów itd.

4. Struktura obszaru wyrażeń odnoszących się do czynności badawczych a zróżnicowanie dyscyplin naukowych

Opierając się na ustaleniach z punktu 3., można sformułować ogólniejszą tezę, że struktura obszaru wyrażeń odnoszących się do procesów badawczych w poszczególnych dyscyplinach naukowych – zwłaszcza pojemność podzbiorów hiponimów i hiperonimów – jest czynnikiem różnicującym te dyscypliny. W przypadku dziedzin doświadczalnych oba te podzbiory są zawsze znacznie bardziej rozbudowane niż w przypadku nauk niemających charakteru doświadczalnego. Z kolei w obrębie całej grupy dziedzin eksperymentalnych wewnętrznym czynnikiem różnicującym może być zawartość podzbioru hiponimów (rozpatrywana jakościowo) – między innymi ze względu na rozbieżności w puli wykorzystywanych technik badawczych. Podzbiory hiperonimów są natomiast zasadniczo wspólne w obrębie danej grupy – zarówno jeśli chodzi o nauki doświadczalne, jak i te nieoparte na eksperymencie.

5. Podsumowanie

Przeprowadzona analiza wykazała, że obszar wyrażeń odnoszących się do procesów badawczych w chemii jest bardzo bogaty, zarówno pod względem liczby ciągów, jak i łączących je związków semantycznych. Daje się zaobserwować rozbudowaną sieć relacji o charakterze synonimii oraz hiperonimii/hiponimii między poszczególnymi wyrażeniami. Złożoność i różnorodność omawianego obszaru jest uwarunkowana wielorakimi typami wiedzy odzworowywanej w opisie chemicznym. Podobne zależności występują w językach specjalistycznych innych dyscyplin naukowych – struktura obszaru wyrażeń odnoszących się do procesów badawczych oraz pojemność jego podzbiorów zdeterminowana jest zawsze specyfiką badań, a zatem stanowi czynnik różnicujący poszczególne nauki.

Bibliografia

- Apresjan, J. (1980). *Semantyka leksykalna. Synonimiczne środki języka* (Z. Kozłowska, A. Markowski, Tłum.). Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Bojar, B. (1978). Polskie czasowniki dotyczące procesów informacyjnych. Elementy metainformacji w tekstach języka naturalnego. J. Siatkowski (Red.), *Studia językoznawcze. Streszczenia prac doktorskich. Tom 3. Semantyka i składnia* (7–43). Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Bojar, B. (1987). Ocena wartości informacji w leksyce języka polskiego. A. Bogusławski, M. K. Byrski, Z. Lewicki, współprac. J. Krzywicky (Red.), *Co badania filologiczne mówią o wartości.* (Tom 2, 213–230). Warszawa: Wydział Neofilologii Uniwersytetu Warszawskiego.
- Buttler, D. (1967). Koncepcje pola znaczeniowego. *Przegląd Humanistyczny*, 2, 41–59.
- Lyons, J. (1984). *Semantyka* (Tom 1). (A. Weinsberg, Tłum.). Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Sulich, A. (2009). Dwa światy, dwa gatunki? – budowa i funkcjonowanie artykułów naukowych z dziedziny chemii oraz językoznawstwa. *Acta Philologica*, 36, 13–22.
- Tokarski, R. (1984). *Struktura pola znaczeniowego (studium językoznawcze)*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Streszczenie

Artykuł poświęcony jest rekonstrukcji oraz analizie obszaru polskich wyrażen odnoszących się do procesów badawczych w chemii dotyczących wiedzy relewantnej oraz nowej z punktu widzenia celu wyznaczonego przez chemika. Pracę oparto na materiale językowym pochodzącym ze streszczeń wystąpień konferencyjnych z corocznych konferencji „ChemSession – Warszawskie Seminarium Doktorantów Chemików” z lat 2009–2013. Analiza wyodrębnionego pola leksykalno-semantycznego polega na próbie jego wewnętrznego uporządkowania na podzbiory, określenia relacji semantycznych między poszczególnymi wyrażeniami oraz odtworzenia typów utrwalonej w nich wiedzy relewantnej. Rozważania końcowe dotyczą pojemności i struktury wydzielonych podzbiorów jako czynnika różnicującego chemię i językoznawstwo.

Abstract

The article analyzes the lexical field of Polish terms which refer to research processes in chemistry, are related to relevant knowledge, and are new from the point of view of the purpose appointed by the chemist. The field is reconstructed on the basis of abstracts of conference lectures, reports, and posters from the annual conference “ChemSession – Warszawskie Seminarium Doktorantów Chemików” between 2009 and 2013. I propose a division of the lexical field into sub-collections. Then, I present the semantic relations which occur between individual terms and reconstruct the types of relevant knowledge represented by them. The final section concerns the capacity and structure of the divided sub-collections as factors distinguishing chemistry and linguistics as scientific fields.