

Naukoznawstwo

Michał Lipnicki

Zakład Logiki Stosowanej UAM

28 grudnia 2009

Eksperyment a obserwacja

Eksperyment — to procedura doświadczalna, której zadaniem jest rozstrzygnięcie jakiegoś problemu teoretycznego. W toku eksperymentu możemy albo wywoływać badane zjawiska, albo wpływać na ich przebieg.

Eksperymenty przeprowadza się w *warunkach kontrolowanych* przez badacza, dla zjawisk, które możemy sami zaaranżować oraz w jakimś stopniu modyfikować.

Eksperyment nie jest procedurą czysto doświadczalną — jest inspirowany przez określoną teorię, na podstawie której możemy wstępnie oszacować, które z badanych czynników i w jakim stopniu wpływają na przebieg badanego procesu. Każdy eksperyment ma swój **model teoretyczny**.

Eksperyment a obserwacja

Teoria względem eksperymentu może pełnić funkcje **heurystyczne**.
Eksperyment względem teorii może pełnić funkcje **uzasadniające**.

Obserwacja — dotyczy zjawisk niezależnych od badacza.

Aby poprawnie zinterpretować postrzegane zjawiska, konieczna jest pewna *wprawa*, opierająca się na odpowiednim zapleczu teoretycznym oraz predyspozycjach poznawczych — od nich bowiem zależy wybór kierunku obserwacji.

Eksperyment a obserwacja

Wyróżnia się następujące typy obserwacji:

- **obserwacja bierna i bezpośrednia** — nie wiąże się z żadnym materialnym oddziaływaniem na badany przedmiot, dokonywana „gołym okiem”;
- **obserwacja bierna i pośrednia** — dokonywana „okiem uzbrojonym”;
- **obserwacja czynna i bezpośrednia** — przedmiot obserwacji jest zamknięty w jakimś układzie, w który trzeba zaingerować, aby uczynić go przedmiotem bezpośredniej obserwacji;
- **obserwacja czynna i pośrednia** — przedmiot wcześniej zamknięty w jakimś układzie jest obiektem obserwacji pośredniej.

Eksperymenty rozstrzygające

Problem istnienia **eksperymentów rozstrzygających** (*experimentum crucis*) był poruszany już w XVII wieku przez F. Bacona. Według niego istnieją takie eksperymenty, których wyniki definitywnie obalają jedną z dotychczasowych teorii i weryfikują pozostałe.

Zastosowanie takiego mocnego pojęcia eksperymentu rozstrzygającego doprowadziło Newtona do stwierdzenia, że wyniki jego eksperymentów optycznych obalają falową teorię światła i tym samym weryfikują jego teorię korpuskularną.

Obecnie przyjmuje się zasadę **nieweryfikowalności** praw i teorii naukowych - pojęciu eksperymentu rozstrzygającego przypisuje się „słaby sens” — *experimentum crucis* ostatecznie falsyfikuje jakąś teorię, ale nie przesądza o prawdziwości jej konkurentek.

Eksperymenty rozstrzygające

Istnieje również w filozofii nauki pogląd, że przeprowadzanie eksperymentów rozstrzygających nie jest w ogóle możliwe (P. Duhem). Zwolennicy takiego stanowiska wysuwają następujące argumenty:

- wyniki doświadczalne są niejednoznaczne oraz interpretuje się je zawsze w świetle określonej teorii;
- ograniczona precyzja przyrządów pomiarowych;
- niemożliwość sprawdzenia poszczególnych teorii w izolacji.

Przyjmuje się zatem, że żaden pojedynczy eksperyment nie jest w stanie obalić teorii, może tego dokonać jedynie nowa teoria, bądź, jak twierdzą niektórzy, **sytuacja rozstrzygająca**.

Pomiar

Jeżeli przeprowadzana klasyfikacja jest **systematyzacją**, to człony systematyzacji $X_1, X_2 \dots X_n$ są zbiorami, którym odpowiadają odpowiednie cechy $F_1, F_2, \dots F_n$.

Zbiór cech $F_1, F_2, \dots F_n$ nazywamy **wielkością** wtedy i tylko wtedy, gdy:

- Została sformułowana pewna relacja *wzajemnie jednoznaczna* przyporządkowująca każdej cesze F_i pewną liczbę rzeczywistą R_i oraz F_i wyprzedza F_j wtedy i tylko wtedy, gdy R_i jest wcześniejsza od R_j .
- W oparciu o obserwację można rozstrzygać, jaka liczba rzeczywista przyporządkowana jest określonej cesze.

Pomiar

Jeżeli dane cechy F_1, F_2, \dots, F_n są wielkościami, to zachodzi *izomorfizm* między systemami relacyjnymi:

- $(\alpha) \langle \{X_1, X_2 \dots X_n\}, \text{relacja wyprzedzania} \rangle$,
- $(\beta) \langle \text{podzbiór liczb rzeczywistych}, \text{relacja mniejszości} \rangle$.

Czyli relacja mniejszości między liczbami rzeczywistymi odwzorowuje izomorficznie relację wyprzedzania zachodzącą między członami systematyzacji, a pośrednio między odpowiadającymi im cechami.

Pomiar

Miarą liczbową przypadku F_i określonej wielkości nazywamy liczbę rzeczywistą przyporządkowaną danemu przypadkowi F_i danej wielkości.

Pomiarem nazywamy czynność obserwacyjnego ustalenia, jaka liczba rzeczywista przysługuje konkretnemu przypadkowi F_i danej wielkości.

Pomiar

Weźmy relację denotowaną przez predykat „ x jest cięższe niż y ”. Relacja taka jest częściowym porządkiem w danym zbiorze. Relacja nieodróżnialności ze względu na ów częściowy porządek stanowi zasadę systematyzacji danego zbioru. Każdemu członowi X_i przysługuje cecha F_i będąca jakimś szczególnym przykładem ciężaru. Ciężar jest wielkością, ponieważ:

- każdemu przypadkowi ciężaru przyporządkowana jest na mocy relacji wzajemnie jednoznacznej określona liczba rzeczywista, będąca miarą ciężaru;
- możemy sprawdzić, jaka miara liczbowa przysługuje ciężarowi danego obiektu.

Pomiar

Posługując się pojęciem izomorfizmu, który zachodzi między systemami relacyjnymi (α) oraz (β) jesteśmy w stanie ustalać stosunki między szczególnymi przypadkami tej wielkości, odwołując się jedynie do miar liczbowych owych szczególnych przypadków.

Posługiwanie się wielkościami oferuje nam określone korzyści:

- porównywanie wielkości bez konfrontowania ze sobą obiektów, którym te wielkości przysługują,
- pomiar zapisany w postaci zdania, bardzo dobrze spełnia warunek **intersubiektywnej kontroli**,
- posługując się parą (trójką, czwórką itd.) wielkości można zależności między nimi formułować jako izomorficznie odwzorowujące je zależności między ich miarami liczbowymi.

Pomiar

Jednostką danej wielkości jest jeden szczególny przypadek tej wielkości, któremu zawsze przyporządkowujemy liczbę 1. Oczywiście dana wielkość może mieć kilka jednostek.

Wielkości mogą być:

- **rangowe** — przypadki wielkości tego typu można jedynie porównywać ze sobą w porządku wyprzedzania (np. twardość minerałów),
- **addytywne** — na przypadkach wielkości tego typu można wykonywać pewne operacje, których izomorfizmem jest dodawanie miar liczbowych tych przypadków (np. sumowanie długości obiektów).

Idealizacja

Idealizacja — to zabieg poznawczy, w którym przypisujemy jakiemuś zjawisku, czy obiektowi cechy w stopniu, w którym mu one nie przysługują (nie mogą przysługiwać). Milcząco zakładamy, że czynniki, o których prawo milczy, nie mają żadnego wpływu na zjawiska, o których prawo mówi.

Celem przeprowadzania tak rozumianej idealizacji jest lepsze uchwycenie zależności pomiędzy innymi cechami danego obiektu lub zjawiska.

Idealizacja polega na sformułowaniu **prawa idealizacyjnego**, mającego postać okresu warunkowego. W poprzedniku sformułowane są przyjmowane założenia idealizacyjne, a w następniku znajduje się wyrażenie określające, jakie czynniki podstawowe wpływają na wielkość określaną.

Idealizacja

Typ idealny — jest to każdy nierzeczywisty obiekt (lub zjawisko) taki, że został skonstruowany o dwa poniższe warunki:

- 1 Należy do krańcowego członu systematyzacji przeprowadzonej na zbiorze obiektów (lub zjawisk) badanych w ramach E .
- 2 Zgodnie z pewnymi twierdzeniami ściśle ogólnymi dyscypliny E owy krańcowy człon systematyzacji jest zbiorem pustym, tzn. jest niezgodne z całością twierdzeń danej dyscypliny.

Idealizacja

Założmy, że mamy porcję dowolnego gazu zamkniętą w szczelnym pojemniku. W takim przypadku zarówno rozmiar cząstek, jak i stopień ich wzajemnego oddziaływania mogą mieć różną wartość. Możemy przeprowadzić systematyzację wszelkich możliwych porcji gazu na podstawie dwóch relacji częściowego porządku:

- Wymiary cząstek gazu x bliższe są wymiarom zerowym niż wymiary cząstek gazu y .
- Siły oddziaływania cząstek gazu x bliższe są siłom zerowym niż siły oddziaływania cząstek gazu y .

Krańcowymi członami systematyzacji przeprowadzonej w oparciu o dwie powyższe relacje będą gazy o zerowych wymiarach cząstek oraz o zerowych siłach oddziaływania międzycząsteczkowego.

W chemii taki gaz nazywa się **gazem idealnym**. Jest on przykładem **typu idealnego**.

Idealizacja

Przykłady idealizacji w naukach empirycznych;

- obiekt swobodnie spadający,
- ciało, na które nie działają żadne siły,
- ciało doskonale czarne.

Idealizacja

Dokonując idealizacji, abstrahujemy od ustalonej w obrębie danej dyscypliny naukowej wiedzy empirycznej.

Niech symbole: „ $A_o(x)$ ”, „ $B_o(x)$ ”, \dots , „ $G_o(x)$ ” oznaczają predykaty orzekające o danych obiektach, że należą do krańcowych członów systematyzacji, modyfikujących własności A , B , \dots , G w taki sposób, że są one typami idealnymi z uwagi na określoną wiedzę empiryczną. Zdanie postaci:

$$\forall x [F(x) \wedge A_o(x) \wedge B_o(x) \wedge \dots \wedge G_o(x) \rightarrow M(x)]$$

nazywamy **idealizacyjnym zdaniem ściśle ogólnym** dyscypliny E .

Idealizacja

- Predykat „ $F(x)$ ” reprezentuje warunki **realistyczne**.
- „ $A_o(x)$ ”, „ $B_o(x)$ ”, \dots , „ $G_o(x)$ ” nazywamy **warunkami idealizacyjnymi**.
- Predykat „ $M(x)$ ” reprezentuje zależność pewnej własności K od własności L .

$\forall x$ (x jest porcją gazu \wedge wymiary x są zerowe \wedge siły oddziaływania między cząstkami x są zerowe \rightarrow ciśnienie wywierane przez x na ścianki naczynia jest odwrotnie proporcjonalne do objętości x)

Konkretyzacja

Idealizacja polega na uproszczeniu problemu naukowego i przedstawieniu go w stosunkowo prostej postaci matematycznej.

Sprawdzanie zdań idealizacyjnych odbywa się przez ich **konkretyzację** (faktualizację).

Założmy, że warunek „ $H(x) = k$ ” jest warunkiem idealizacyjnym — nie istnieje taki obiekt a , dla którego wielkość $H(x)$ przybierałaby funkcję liczbową k . Konkretyzacji zdania zawierającego taki warunek możemy dokonać w oparciu o **zasadę koordynacji**.

Stosując **zasadę koordynacji** próbujemy ustalić, jak zmieni się zależność $M(x)$, jeżeli miara liczbowa wielkości $H(x)$ dla danego empirycznie obiektu a różni się od idealnego przypadku k o odpowiednią liczbę.

Konkretyzacja

Dane prawo idealizacyjne może mieć różne sformułowanie — mniej lub bardziej idealizacyjne — zależnie od stopnia konkretyzacji. Jednakże wraz z usuwaniem kolejnych warunków idealizacyjnych wzrasta skomplikowanie matematycznej postaci takiego prawa.

Możliwa jest nawet taka sytuacja, że komplikacje wynikające z konkretyzacji przewyższą zyski płynące ze zwiększonej dokładności.

Wybór między prostą postacią prawa idealizacyjnego a dokładnością jego skonkretyzowanej postaci zależy od potrzeb praktycznych. Chcąc wysłać sondę kosmiczną na księżyc nie trzeba odwoływać się do dokładnych wytycznych teorii względności, wystarczy zastosować proste równania mechaniki klasycznej.

Logika jako idealizacja języka naturalnego

Jednym ze źródeł logiki formalnej jako dyscypliny naukowej jest filozoficzna refleksja nad pewnymi własnościami wyrażen językowych (szczególnie zdań).

Logika bada języki formalne posiadające prostszą strukturę niż jakikolwiek język naturalny. Jednakże taka prostota pozwala na uzyskanie jaśniejszego obrazu struktury tych języków niż ten, który dostępny jest lingwistom analizującym bardzo skomplikowane języki naturalne (stanowisko Kazimierza Ajdukiewicza).

Efektem takiego, a nie innego charakteru logiki formalnej są pewne nieadekwatności standardowego formalnologicznego opisu języka naturalnego.

Logika jako idealizacja języka naturalnego

Jak wykazał Leszek Nowak (Nowak, L., *Język logików i język językoznawców: uwagi metodologiczne*, [w:] *Eufonia i Logos*, red. Pogonowski, J., Poznań, 1995), prawa idealizacje i ich konkretyzacje są twierdzeniami syntetycznymi i podlegają empirycznej sprawdzalności. Natomiast prawa logiczne są twierdzeniami analitycznymi - nie podlegają procedurom empirycznego sprawdzenia. W związku z tym nie sposób mówić o twierdzeniach logicznych jako idealizacjach.

Idealizacji języka naturalnego nie należy szukać w logice „czystej”. Charakter idealizacyjny ma jedynie **logiczna teoria języka** (w takim znaczeniu będziemy używać terminu logika w dalszej części wykładu).

Problem ekstensjonalności

Nie wszystkie zdania języka naturalnego dadzą się sparafrazować w terminach spójników prawdziwościowych, np.:

- zdania modalne - „jest konieczne, że p ”, „jest możliwe, że p ”;
- wypowiedzi *psychologiczne* - „ x jest przekonany, że p ”, „ x wie, że p ”, „ x wierzy, że p ”.

Otóż podstawiając w powyższych wyrażeniach za p zdania o tej samej wartości logicznej, można przekształcić zdanie prawdziwe w zdanie fałszywe i odwrotnie.

Problem ekstensjonalności

Wynika z tego, że wyrażenia modalne i psychologiczne nie są **ekstensjonalne**, podczas gdy logika klasyczna opisuje wyłącznie zdania ekstensjonalne.

Jedną z metod usuwania owej nieadekwatności jest przyjęcie założenia, że zdania nieekstensjonalne (intensjonalne) są skrótowymi formami zdań ekstensjonalnych.

Weźmy zdanie:

- *Jan jest przekonany, że 3 jest mniejsze od 4.* (Oczywiście jest to przykład zdania psychologicznego intensjonalnego.)

Zdanie to można sparafrazować do następującej ekstensjonalnej postaci:

- *Jan odpowie twierdząco na zdanie, którego przekładem na język polski jest: „Czy 3 jest mniejsze od 4?”.*

Problem ekstensjonalności

Innym sposobem zbliżania logiki formalnej do języka naturalnego jest tworzenie coraz bardziej skomplikowanych nieklasycznych rachunków logicznych.

- logiki modalne,
- logiki epistemiczne,
- logiki deontyczne,
- logiki rozmyte, itd.

Paradoks implikacji

Przyjęcie, że odpowiednikiem okresu warunkowego w języku naturalnym w logice jest implikacja, może mieć zaskakujące konsekwencje.

Zgodnie z własnościami implikacji jest ona prawdziwa zawsze wtedy, gdy jej następnik jest prawdziwy oraz zawsze wtedy gdy jej poprzednik jest fałszywy.

Takie własności spójnika implikacji są gwarantowane przez konkretne tautologie klasycznego rachunku zdań, mianowicie:

- $p \rightarrow (q \rightarrow p)$,
- $\neg p \rightarrow (p \rightarrow q)$
- $(p \rightarrow q) \vee (q \rightarrow p)$

Paradoks implikacji

Jeżeli przyjmiemy, że odpowiednikiem implikacji w języku naturalnym jest okres warunkowy, to za prawdziwe należałoby uznać zdania:

- *Jeżeli księżyc jest zrobiony z sera, to Donald Tusk jest premierem RP.*
- *Jeżeli księżyc jest zrobiony z sera, to Michał Lipnicki jest premierem RP.*
- *Jeżeli Arystoteles był Grekiem, to Jarosław Kaczyński ma brata bliźniaka.*
- *Jeżeli Arystoteles był roslym Szwedem, to Jarosław Kaczyński ma brata bliźniaka.*

Konieczność uznania powyższych zdań za prawdziwe wydaje się paradoksalna.

Paradoks implikacji

Problem ten rozwiązuje się, wskazując, że nieakceptowalność zdania nie świadczy o jego fałszywości. W ten sposób pewne okresy warunkowe odrzuca się nie ze względu na ich fałszywość, lecz **niewłaściwe użycie**.

Jeżeli przyjmiemy takie rozróżnienie między **pragmatyczną** a **semantyczną** funkcją stwierdzania stanów rzeczy, wówczas okres warunkowy zachowuje warunki prawdziwościowe implikacji.

Problem prawdy

W języku naturalnym interpretacja wypowiedzi jest wypadkową wielu czynników - kontekst, intonacja, gesty, mimika, itd. W związku z tym tak samo brzmiąca wypowiedź może być różnie rozumiana.

Zależnie od interpretacji, jedno i to samo zdanie języka naturalnego może mieć różne warunki prawdziwości. Zdania tego typu, których interpretacja zależy od kontekstu językowego oraz okoliczności wypowiedzi nazywamy **zdaniami okazjonalnymi**.

Źródłem zmienności interpretacji tego typu zdań jest sytuacyjna zależność odniesienia przedmiotowego niektórych ich składników (tzw. **wyrażenia okazjonalne**, np. zaimki (ja, ty, mój, itp.); przysłówki (dziś, teraz, tu, itp.)). Ponadto należy również wziąć pod uwagę wieloznaczność niektórych konstrukcji składniowych.

Problem prawdy

Dylemat Wieniczki Jerofiejewa

Zaraz po przebudzeniu wypiję różowe wzmocnione prosto z butelki i setkę jałowcówki lub ćwiartkę orzechówki.

Zdanie to można zinterpretować na dwa sposoby:

- *Zaraz po przebudzeniu wypiję różowe wzmocnione prosto z butelki i albo setkę jałowcówki, albo ćwiartkę orzechówki.*
- *Zaraz po przebudzeniu albo wypiję różowe wzmocnione prosto z butelki i setkę jałowcówki, albo ćwiartkę orzechówki.*

Strukturalnie wieloznaczne, są również wypowiedzi, których interpretacja zależy od cech prozodycznych i paralingwistycznych.

Problem prawdy

Formalnologiczny opis języka zakłada stałość logicznej wartości zdania, która jest zależna od wartości wyrażań prostych, wchodzących w jego skład.

Wynika z tego, że warunki prawdziwości zdań języka naturalnego znacznie odbiegają od tych, które nakłada się na zdania w klasycznych rachunkach logicznych.

Aby orzec, że zdania języka naturalnego mają stałe wartości logiczne wyznaczone przez ich strukturę i znaczenie wyrażań składowych, należy przyjąć **warunek idealizacyjny** o istnieniu tzw. **pustych sytuacji komunikacyjnych**. Są to takie warunki użycia zdań, które nie wpływają w żaden sposób na interpretację zdania.

Koncepcje idealizacyjne w językoznawstwie

Przykładem koncepcji idealizacyjnej w językoznawstwie jest rozwijana od ponad pięćdziesięciu lat teoria gramatyk generatywno-transformacyjnych.

N. Chomsky twierdzi, że na wypowiedzi językowe ma wpływ ogromna liczba czynników, które należy podzielić ze względu na ich doniosłość. Chomsky zaproponował, aby teoria koncentrowała się na ukrytej kompetencji użytkownika języka, która jest opisywana jako zbiór reguł, które mają służyć jako podstawa języka i które zakładane byłyby przez każde językowe wykonanie.

Koncepcje idealizacyjne w językoznawstwie

Idealizacja w teorii Chomsky'ego miałyby zatem polegać na przedstawieniu poprawnej charakterystyki aktu językowego jako manifestacji kompetencji językowej użytkownika, przy idealizacyjnym założeniu niewystępowania żadnych czynników zakłócających. Teoria w takiej postaci zakłada:

- idealnego użytkownika języka znającego w stopniu doskonałym swój język,
- użytkownika, na którego nie mają żadnego wpływu nieistotne z punktu widzenia gramatycznego okoliczności,
- jednorodną wspólnotę językową.

Kompetencję językową użytkownika języka można idealizacyjnie wyrazić poprzez system reguł.

Koncepcje idealizacyjne w językoznawstwie

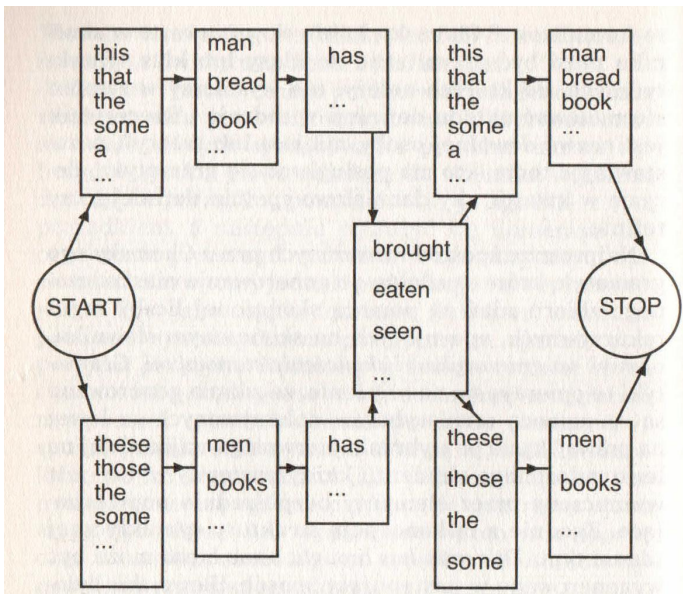
Przyjmijmy za Chomskym, że język opisywany przez daną gramatykę jest to zbiór wszystkich generowanych przez nią zdań.

Najprostsze z rozważanych przez Chomsky'ego gramatyk zdolne do generowania nieskończonego zbioru zdań za pomocą skończonej liczby reguł rekursywnych, operujących na skończonym słowniku to **gramatyki skończenie stanowe**.

Opierają się one na założeniu, że zdanie generowane jest za pomocą serii wyborów dokonywanych „z lewej na prawą”.

Problem z tego typu gramatykami pojawia się w bardziej skomplikowanych pod względem struktury zdaniach, w których pojawiają się zależności między wyrazami niesąsiadującymi.

Koncepcje idealizacyjne w językoznawstwie



Koncepcje idealizacyjne w językoznawstwie

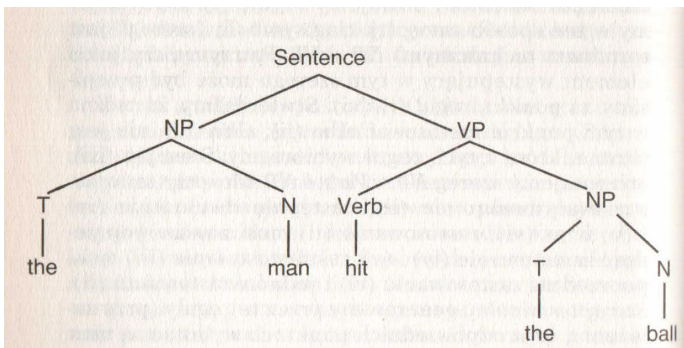
Kolejnym, drugim modelem opisu języka wymienianym przez Chomsky'ego jest **gramatyka struktur frazowych**.

Prostą gramatykę struktur frazowych można przedstawić jako następujący zbiór reguł:

- 1 $Sentence \rightarrow NP + VP,$
- 2 $NP \rightarrow T + N,$
- 3 $VP \rightarrow Verb + NP,$
- 4 $T \rightarrow the$
- 5 $N \rightarrow \{man, ball, \dots\}$
- 6 $Verb \rightarrow \{hit, took, \dots\}$

Koncepcje idealizacyjne w językoznawstwie

Proces generowania zdania na podstawie reguł gramatyki struktur frazowych można przedstawić w postaci grafu.



Koncepcje idealizacyjne w językoznawstwie

Dwa przedstawione przykłady modeli należą do najprostszych w teorii gramatyk generatywno-transformacyjnych. Obydwa przedstawione przypadki zalicza się do tzw. **gramatyk bezkontekstowych**.

Omówienie bardziej rozbudowanych modeli kontekstowych, gramatyk transformacyjnych oraz dalszych ich modyfikacji w postaci teorii wiązania i rządu, teorii zasad i parametrów i najnowszej koncepcji zwanej programem minimalistycznym wykracza poza ramy czasowe i tematyczne tego wykładu. Zainteresowanych odsyłam do odpowiedniej literatury.

Ćwiczenie

Oto jeszcze jedno ciekawe zadanie z książki: *Zbiór zadań z językoznawstwa*, Warszawa, 1990.

Ćwiczenie

66. Dane są formy czasownika azerbejdżańskiego i ich tłumaczenia na język polski:

- 1) *бахмаг* — *patrzeć*
- 2) *бахабилмамаг* — *nie móc patrzeć*
- 3) *бахыраммы* — *czy ja patrzę?*
- 4) *бахышабилырлар* — *oni nie mogą patrzeć na siebie*
- 5) *бахмадылар* — *oni nie patrzyli*
- 6) *бахдырабилдымы* — *czy on mógł kazać patrzeć?*
- 7) *бахмалыдысан* — *powinieneś (był) patrzeć*
- 8) *бахдырырам* — *każę patrzeć*
- 9) *бахмасады* — *jeśli on nie patrzył*

Polecenie 1.: Podaj kolejność, w jakiej występują elementy znaczące w formach czasownika azerbejdżańskiego.

Polecenie 2.: Przetłumacz na język azerbejdżański:

Czy patrzysz?

Oni nie patrzyli na siebie.

Kazać patrzeć.

Jeśli on mógł patrzeć.

Ćwiczenie

66. Wszystkie formy rozpoczynają się od *бах*; oczywiście jest to rdzeń ('patrzeć'). W takim razie *маз* — jest wykładnikiem bezokolicznika (formy nieokreślonej). Co za tym idzie, na cząstkę *абилма* (2) przypada znaczenie 'nie' i 'móc'. Ponieważ zawsze, gdy w tłumaczeniu jest 'móc (mogą, mógł)', to w formie azerbejdżańskiej pojawia się *абил* i odwrotnie (por. pary 2, 4, 6), stwierdzamy, że *абил* jest wykładnikiem możliwości. Wobec tego *ма* musi być wykładnikiem negacji (por. pary 2, 5, 9; na razie, co prawda, nie bardzo wiadomo, dlaczego *ма* występuje także w formie nr 7).

We wszystkich formach osobowych, w których tłumaczeniu zastosowano czas teraźniejszy (3, 4, 8), występuje cząstka *ыр*, a w tych, w których zastosowano czas przeszły (5, 6, 7, 9) — *ды*. W takim razie *лар* jest wykładnikiem 3. osoby liczby mnogiej (5). W formie oznaczonej numerem 4 pozostaje przyrostek *ыш*, który — jak łatwo dostrzec — wskazuje na wzajemność czynności. W formach trzeciej i ósmej występuje wykładnik *ам*, a ich cechą wspólną jest to, że czynność wykonuje mówiący; tak więc *ам* pełni funkcję wykładnika 1. osoby liczby pojedynczej. Wobec tego *мы* (3 i 6) jest wykładnikiem pytania, a przyrostkowi *дыр* (6 i 8) — odpowiada znaczenie 'kazać'.

Ćwiczenie

W formie 6. określiliśmy znaczenie wszystkich przyrostków, ale nie znaleźliśmy wykładnika 3 osoby liczby pojedynczej; taki wykładnik powinien występować także w formie 9., ale formy 6. i 9. nie mają niczego wspólnego poza rdzeniem i wykładnikiem czasu, który pojawia się również w formach innej osoby i liczby. Pozostaje założyć, że w języku azerbejdżańskim 3. osoba liczby pojedynczej nie wyraża się zewnętrznie (uwzględniając przeciwstawność takich form formom innych osób i formom liczby mnogiej, można powiedzieć, że 3. osoba liczby pojedynczej ma wykładnik zerowy). W takim razie pozostałemu w formie 9. przyrostkowi *ca* odpowiadałoby w tłumaczeniu 'jeżeli'. Pozostaje forma 7., w której mamy dwa nie występujące nigdzie indziej wykładniki *малы* i *сан*; jeden z nich to wykładnik 2. osoby liczby pojedynczej, drugi zaś — powinności. Na podstawie tego, że inne wykładniki osoby i liczby występują zawsze po wykładniku czasu, zakładamy, że osoba i liczba wyrażone są przez *сан*. Wobec tego *малы* pełni funkcję wykładnika powinności (przy czym jego zbieżność z przeczeniem *ма* jest przypadkowa — por. wyżej).

Ćwiczenie

Spełniamy polecenie 1. Na pierwszym miejscu zawsze występuje rdzeń. Bezpośrednio po rdzeniu następują wykładniki wzajemności *ыш*, „nakazu” *дыр*, powinności *мамы* (z zadania nie wynika, jaka byłaby kolejność tych wykładników, gdyby wystąpiły one w tej samej formie). Po nich następuje wykładnik możliwości *абил*. Za nim stawia się przeczenie *ма*. W bezokoliczniku, w którym — jak widać — inne wykładniki nie zdarzają się, na końcu występuje wykładnik bezokolicznika *маг*. W formach osobowych możliwe jest pojawienie się także innych elementów znaczących. Po przeczeniu następuje wykładnik warunkowości *са*. Za nim zaś — wykładnik czasu. Po nim następują wykładniki liczby i osoby. Na końcu stawia się wykładnik pytania.

Teraz możemy wypełnić polecenie 2.:

czy patrzysz — бахасанмы,
oni nie patrzyli na siebie — бахышмадылар,
kazać patrzeć — бахдырмаг,
jeśli on mógł patrzeć — бахабилсады.