Mieczysław Omyła

Homomorfizm semantyczny a reifikacja sytuacji

Filozofia Nauki 14/4, 49-60

2006

Filozofia Nauki
Rok XIV, 2006, Nr 4(56)

Mieczysław Omyła

Homomorfizm semantyczny a reifikacja sytuacji*

1. LOGIKA NIEFREGOWSKA I JEJ ONTOLOGIA

U źródeł logiki niefregowskiej znajduje się pogląd, że dla pełniejszego obrazu świata rzeczywistość należy ujmować nie tylko jako uniwersum przedmiotów posiadających własności i powiązanych relacjami, ale również jako ogół możliwości, z których przynajmniej niektóre się realizują, czyli stają się faktami.

Niektóre z tych możliwości są opisywalne w zdaniach w sensie logicznym. Struktura klasy sytuacji opisywanych w zdaniach dowolnego języka ujawnia się w składni logicznej oraz w związkach logicznych zachodzących między zdaniami danego języka.

Zgodnie z semantyką niefregowską zdanie z jednej strony przedstawia pewien stan rzeczy, a z drugiej strony stwierdza, że dany stan rzeczy zachodzi. Jeżeli w rzeczywistości dany stan rzeczy zachodzi, to zdanie jest prawdziwe, jeżeli natomiast przedstawiany w zdaniu stan rzeczy nie zachodzi, to zdanie jest fałszywe. Stan rzeczy przedstawiany w zdaniu nazywamy również za Wolniewiczem korelatem semantycznym danego zdania bądź też sytuacją w nim opisywaną. Wittgenstein bowiem w *Traktacie logiczno-filozoficznym* pisał:

> 4.03 Zdanie powiadamia nas o pewnej sytuacji, a zatem jego związek z nią musi być istotny. Związek ów polega właśnie na tym, że jest ono jej logicznym obrazem.

> 4.031 W zdaniu zestawia się pewną sytuację niejako na próbę. Zamiast mówić: to zdanie ma ten a ten sens, można by wręcz rzec; to zdanie przedstawia tę a tę sytuację.

Sytuacja przedstawiana w zdaniu wyznacza jego wartość logiczną.

---

* Praca została wykonana w ramach projektu badawczego nr 1H01A 003 29 „Znaczenie a prawda”.

Zgodnie z tym, co zostało powiedziane, semantycznym założeniem logiki niefregowskiej jest założenie, że przynajmniej niektóre zdania posiadają korelaty semantyczne różne od ich wartości logicznych i to, czy te korelaty w rzeczywistości zachodzą czy nie, czyni te zdania prawdziwymi bądź fałszywymi.

Skoro zakładamy, że zdaniom w rzeczywistości pozajęzykowej odpowiadają sytuacje, jako ich korelaty semantyczne, to zgodnie ze słynnym dictum Quine'a *no entity without identity* musimy mieć możliwość stwierdzić, czy dwa zdania odnoszą się do tej samej sytuacji czy nie.

Dlatego Suszko do języka klasycznej logiki wprowadził spójnik „≡", za pomocą którego stwierdzamy, że dwa zdania odnoszą się do tej samej sytuacji. Spójnik ten nosi nazwę spójnika identyczności.

Logika niefregowska powstaje z logiki klasycznej przez dodanie do jej alfabetu znaku „≡" i przez aksjomatyczną charakterystykę go, jako spójnika identyczności. W niniejszym artykule ograniczymy się do rozważań dotyczących niefregowskiej logiki w otwartych (bezkwantyfikatorowych) językach zdaniowych.

W alfabecie języka niefregowskiej logiki zdaniowej *J* występują litery zdaniowe: *p*, *q*, *r*, …, spójniki prawdziwościowe: „~" (negacja), „ &" (koniunkcja), „+" (alternatywa), „⇒" (implikacja), „⇔" (równoważność), oraz spójnik identyczności: „ ≡".

Aby mówić o języku niefregowskiej logiki zdaniowej *J*, przyjmujemy następującą terminologię i oznaczenia:

1, 0 — będą symbolami odpowiednio prawdy i fałszu,

Zm — oznaczać będzie zbiór liter zdaniowych, czyli Zm = {p, q, r, …},

S — oznaczać będzie zbiór wszystkich formuł zdaniowych języka J.

Literami: α, β, γ,….. oznaczamy dowolne formuły ze zbioru S.

Funkcja $v\colon S \to \{0,1\}$ każdej formule zdaniowej przyporządkowuje wartość logiczną. Każdą taką funkcję nazywamy *waluacją logiczną* języka *J.*

W literaturze logicznej dotyczącej logiki niefregowskiej rozważane są przede wszystkim dwie niefregowskie operacje konsekwencji Cn i Cn*.

Operacja Cn określona jest przez schematy aksjomatów dla klasycznych spójników oraz dla spójnika identyczności oraz przez jedną regułę pierwotną dowodzenia twierdzeń, a mianowicie regułę odrywania dla implikacji, o schemacie

$$\alpha, \alpha \Rightarrow \beta \vdash \beta.$$

Szczegółowy opis konsekwencji Cn znajduje się w pracy [8]. Z kolei operacja konsekwencji Cn* powstaje z Cn przez dodanie reguły podstawiania dowolnych formuł za zmienne zdaniowe o schemacie:

$$X \vdash \alpha \text{ to dla dowolnego podstawienia } e\colon Zm \to S, \text{ zachodzi } X \vdash e\alpha.$$

Tym samym na zbiorze formuł zdaniowych S mamy określone dwa rachunki logiczne: (S, Cn) oraz (S, Cn*).

(S, Cn) jest niefregowską logiką zdaniową w wersji strukturalnej, a (S, Cn*) jest niefregowską logiką zdaniową w wersji inwariantnej. Formalnie różnice między Cn

i Cn* wyjaśnić możemy w następujący sposób. Dla dowolnej formuły $\alpha \in S$, oraz dla dowolnego zbioru $X \subset S$, oraz dla dowolnej funkcji
$e: Zm \to S$ zachodzą związki:

jeżeli $\alpha \in Cn(X)$, to $e\alpha \in Cn(eX)$

jeżeli $\alpha \in Cn^*(X)$, to $e\alpha \in Cn^*(X)$.

Szczegółowe i bardziej techniczne porównanie obu konsekwencji znaleźć można w pracach [8], [9].

Intuicyjnie możemy powiedzieć, że na gruncie strukturalnej operacji konsekwencji Cn litery zdaniowe interpretujemy jako skróty dowolnych zdań w sensie logicznym, natomiast na gruncie inwariantnej operacji konsekwencji Cn* litery zdaniowe są zmiennymi zdaniowymi, za które można podstawiać dowolne formuły zdaniowe. Znaczy to, że jeżeli formuła α jest twierdzeniem danej Cn*-teorii T, to i podstawienie $e\alpha$ za zmienne zdaniowe dowolnych formuł też jest twierdzeniem tej teorii, czyli Cn*-teorie zawierają ogólne stwierdzenia dotyczące uniwersum sytuacji. Dlatego Suszko Cn*-teorie nazywał teoriami sytuacji.

Dla teorii niefregowskich istotne jest to, że sformułowane są w językach ze zmiennymi zdaniowymi tzn. w językach, w których występują zmienne, które są zarazem formułami zdaniowymi. Tym samym operacja konsekwencji wyznacza w pewnym stopniu strukturę uniwersum, które przebiegają zmienne zdaniowe.

Cn*-teorie można by również nazwać logicznymi teoriami sytuacji, gdyż są zapisane wyłącznie za pomocą terminów logicznych tzn. zmiennych zdaniowych i spójników logicznych.

W dalszych wywodach ograniczymy się w zasadzie do rozważania tylko Cn-teorii czyli strukturalnych teorii niefregowskich.

Formuły zdaniowe ze zbioru S traktujemy tutaj jako skróty dowolnych zdań w sensie logicznym. Para (S, Cn) jest wtedy formalną reprezentacją języka, w którym obowiązuje logika niefregowska. Logika niefregowska ma między innymi następujące własności:

(w1) Niefregowska logika jest ekstensjonalna w tym sensie, że schemat

(**) $(\varphi \equiv \phi) \to (\Gamma(\varphi) \equiv \Gamma(\phi))$

jest schematem twierdzeń logicznych, gdzie Γ jest dowolną formułą zdaniową języka logiki niefregowskiej.

Ponadto następujące reguły:

$$\alpha \equiv \beta \mid\!\!-\, \Gamma(\alpha) \equiv \Gamma(\beta)$$

$$\alpha \equiv \beta, \Gamma(\alpha) \mid\!\!-\, \Gamma(\beta)$$

są regułami logiki niefregowskiej. Z kolei następujące reguły obowiązujące w logice klasycznej:

$$\alpha \leftrightarrow \beta \mid\!\!— \Gamma(\alpha) \leftrightarrow \Gamma(\beta)$$

$$\alpha \leftrightarrow \beta, \Gamma(\alpha) \mid\!\!— \Gamma(\beta)$$

nie są regułami logicznymi logiki niefregowskiej. Logika niefregowska jest więc osłabieniem czyli uogólnieniem logiki klasycznej.

(w2) Logika niefregowska jest logicznie dwuwartościowa, świadczą o tym następujące twierdzenia logiczne:

$$(p \vee \neg p), \neg(p \wedge \neg p)$$

$$(p \leftrightarrow q) \vee (q \leftrightarrow r) \vee (p \leftrightarrow r)$$

(w3) Dla żadnego n formuły:

$$(x_1 = x_2) \vee (x_1 = x_3) \vee \ldots (x_{n-1} = x_n)$$

$$(p_1 \equiv p_2) \vee (p_1 \equiv p_3) \vee \ldots (p_{n-1} \equiv p_n)$$

nie są twierdzeniami logicznymi. Znaczy to, że logika ta nie nakłada żadnych ograniczeń ilościowych na uniwersum przedmiotów i sytuacji poza tym, że uniwersum przedmiotów jest niepuste, a uniwersum sytuacji jest przynajmniej dwuelementowe.

Zgodnie z założeniami niefregowskiej semantyki zdań każdemu zdaniu α rozważanego języka przyporządkowana jest jednoznacznie sytuacja $h(\alpha)$, którą to zdanie przedstawia. W zbiorze wszystkich sytuacji będących korelatami semantycznymi zdań rozważanego języka, czyli w zbiorze $\{h(\alpha) : \alpha \in S\}$, wyróżniony jest zbiór faktów F, czyli korelatów semantycznych zdań prawdziwych. Zachodzi więc

$$F = \{h(\alpha) : \alpha \in S \wedge v(\alpha) = 1\}.$$

Ponadto zgodnie z zasadami niefregowskiej semantyki zdań każdemu spójnikowi języka *J* przyporządkowana jest odpowiednia funkcja na zbiorze korelatów semantycznych zdań.

W dalszej kolejności z zasad niefregowskiej semantyki zdań opisanych w [4] wynika, że formalnymi reprezentacjami rzeczywistości, do której dany język się odnosi, są szczególnego rodzaju matryce logiczne zwane w literaturze logicznej SCI-modelami (SCI jest skrótem angielskiej nazwy *Sentential Calculus with Identity)*

Definicja 1. (SCI-modelu)

SCI-modelem dla języka *J* nazywamy parę (**A,** F) taką, że **A** = $(A, -, \cap, \cup, \leq, \div, o)$ jest algebrą podobną do algebry formuł zdaniowych $(S, \sim, \&, +, \Rightarrow, \Leftrightarrow, \equiv)$ języka *J*, a F jest podzbiorem A takim, że dla dowolnych: $a, b \in A$ spełnione są następujące warunki:

(1) $-a \in F$, gdy[1] $a \notin F$

---

[1] Wyrażenia *gdy* używamy w znaczeniu: *wtedy i tylko wtedy, gdy.*

(2) $a \cap b \in F$, gdy $a \in F$ i $b \in F$
(3) $a \cup b \in F$, gdy $a \in F$ lub $b \in F$
(4) $a \leq b \in F$, gdy $a \notin F$ lub $b \in F$
(5) $a \div b \in F$, gdy ($a,b \in F$) lub ($a, b \notin F$)
(6) $a \circ b \in F$, gdy $a = b$

Z definicji 1 wynika, że nie każda algebra podobna do języka jest formalną reprezentacją algebry sytuacji. Formalnymi reprezentacjami algebr sytuacji są tylko te SCI-algebry, które zawierają zbiór F, reprezentujący zbiór faktów, czyli taki, dla którego spełnione są warunki (1)-(6).

Oznaczmy przez **K** klasę wszystkich SCI-modeli.

Jeżeli *m* = (**A**, F) jest dowolnym SCI-modelem, to elementy uniwersum algebry tego modelu na ogół nie spełniają intuicji, jakie wiążemy z korelatami semantycznymi zdań, czyli z sytuacjami. Niemniej jednak struktura algebraiczna nałożona na zbiór A w SCI-modelu *m* jest taka sama, jak struktura pewnego uniwersum sytuacji, ze względu na operacje odpowiadające spójnikom logicznym. Dlatego w trakcie filozoficznych interpretacji niefregowskiego rachunku zdań dowolny SCI-model *m* traktujemy jako formalną reprezentację pewnej algebry sytuacji wraz z wyróżnionym w niej zbiorem faktów, czyli tych sytuacji, które rzeczywiście zachodzą. Możemy tak robić dlatego, że interesują nas tutaj wyłącznie te formalne aspekty ontologii sytuacji, które mają odzwierciedlenie w składni języka oraz w operacji konsekwencji określonej w tym języku. Dla prostoty dalszych sformułowań algebrę pewnego ustalonego SCI-modelu *m* = (**A**, F) nazywać będziemy *algebrą sytuacji* istniejących w tym modelu, a zbiór F wyróżniony w tej algebrze nazywać będziemy *zbiorem faktów* zachodzących w modelu *m.*

Na ogół w algebrze sytuacji możemy określić różne zbiory faktów.

2. HOMOMORFIZM SEMANTYCZNY

Pojęcie homomorfizmu jest pojęciem zaczerpniętym z algebry. Oznacza ono odwzorowanie jednej struktury matematycznej w drugą z zachowaniem związków algebraicznych zachodzących w strukturze wyjściowej.

Według rozpowszechnionego wśród logików matematycznych poglądu, funkcje przyporządkowujące wyrażeniom językowym ich odpowiedniki przedmiotowe w modelach języków są homomorfizmami języka w rzeczywistość pozajęzykową.

Homomorfizm jest pojęciem nadającym się do opisu denotacyjnej czyli odniesieniowej funkcji języka dlatego, że korelat semantyczny wyrażenia złożonego jest funkcją korelatów semantycznych wyrażeń składowych.

Terminu *homomorfizm semantyczny* użył Roman Suszko w pracy [8] na oznaczenie dowolnej funkcji określonej na zbiorze formuł SCI-języka *J* przyporządkowującej formułom zdaniowym przedstawiane w nich sytuacje. Istnienie homomorfizmów semantycznych wynika z zasad semantycznych niefregowskiej logiki opisanych w [4]. Z zasad semantycznych: korelacji, jednoznaczności oraz ekstensjonalności wynika, że korelaty semantyczne zdań dowolnego języka tworzą algebrę podobną do algebry zdań tego języka, a funkcja przyporządkowująca zdaniom ich korelaty semantyczne jest homomorfizmem. Ponadto z pozostałych zasad semantycznych wynika, że homomorfizm ten spełnia dodatkowo warunek: dla dowolnych α, $\beta \in S$,

$$(*) \qquad h(\alpha) = h(\beta) \Leftrightarrow \forall\gamma\ (v(\gamma[p/\alpha]) = v(\gamma[p/\beta]),$$

czyli dwa dowolne zdania α, β mają dla danej interpretacji ten sam korelat semantyczny, gdy są w tej interpretacji w każdym kontekście zdaniowym wzajemnie wymienialne bez zmiany wartości logicznych tego kontekstu.

Niech (S, ~, &, +, ⇒, ⇔, ≡) będzie algebrą zdań języka *J*, w którym obowiązuje niefregowska logika zdaniowa, m = (**A**, F) jest takim jego modelem, w którym **A** = (A, −, ∩, ∪, ≤, ÷, o) jest algebrą sytuacji, a F jest zbiorem faktów w tym modelu.

Definicja 2.

Homomorfizm semantyczny języka *J* jest to dowolna funkcja h: S →A, taka, że dla dowolnych α, $\beta \in S$ spełnione są warunki:

$$(7) \qquad h\,({\sim}\alpha) = -\,h(\alpha)$$
$$(8) \qquad h\,(\alpha \,\&\, \beta) = h(\alpha) \cap h(\beta)$$
$$(9) \qquad h\,(\alpha + \beta) = h(\alpha) \cup h(\beta)$$
$$(10) \qquad h\,(\alpha \Rightarrow \beta) = h(\alpha) \leq h(\beta)$$
$$(11) \qquad h\,(\alpha \Leftrightarrow \beta) = h(\alpha) \div h(\beta)$$
$$(12) \qquad h\,(\alpha \equiv \beta) = h(\alpha)\ \mathrm{o}\ h(\beta)$$

Intuicyjnie, homomorfizm semantyczny jest tutaj rozumiany jako homomorfizm algebry zdań w algebrę sytuacji. Ze względu na warunek (6) występujący w definicji SCI- modelu homomorfizm ten spełnia dodatkowo warunek (*).

Korelat semantyczny dowolnego zdania α z natury swojej nie jest przedmiotem, tylko sytuacją. Według *Traktatu*, sytuacje można opisywać, a nie można ich nazywać, gdyż sytuacja jest dana przez zdanie, a nie przez nazwę danej sytuacji. Przy czym według *Traktatu* nazwy są wyrażeniami prostymi, co nie jest zgodne ze współczesną logiką, zgodnie z którą nazwy dzielą się na proste i zawierające symbole funkcyjne.

Na gruncie współczesnej semantyki dla rachunków zdaniowych, homomorfizm semantyczny przypisujący formułom zdaniowym ich korelaty semantyczne jest jednoznacznie wyznaczony przez określenie go na zmiennych zdaniowych, gdyż dowolne odwzorowanie zmiennych zdaniowych $f\colon Zm \rightarrow A$ rozszerza się jednoznacznie do homomorfizmu algebry wszystkich formuł zdaniowych S języka *J* w algebrę korelatów semantycznych zdań. Nie jest to w pełni zgodne z filozofią *Traktatu logiczno-filozoficznego* L.Wittgensteina, gdyż według filozofii *Traktatu,* każde zdanie jest tworem złożonym i przedstawia swój korelat dzięki swojej budowie logicznej, tzn. dzięki składni logicznej i swoim związkom logicznym z pozostałymi zdaniami języka, a homomorfizm semantyczny zmiennym zdaniowym przyporządkowuje dowolne sytuacje.

3. REIFIKACJA SYTUACJI

Według Quine'a reifikujemy jakąś dziedzinę bytów, gdy byty z tej dziedziny dopuszczamy jako wartości zmiennych nazwowych.

Suszko z kolei, reifikacją sytuacji nazywał funkcję, która sytuacjom przyporządkowuje wyabstrahowane z nich przedmioty zwane zdarzeniami. Na temat reifikacji sytuacji Suszko pisze między innymi: „Reifikacja nie jest przekładem z jednego języka na drugi. Teoria reifikacji nie jest też sformułowana w metajęzyku. Jest ona teorią, w której mowa o sytuacjach i przedmiotach. Reifikacja zaś jest jedno-jednoznacznym odwzorowaniem uniwersum sytuacji na algebrę pewnych przedmiotów, zwanych zdarzeniami".

I dalej Suszko pisze: „Teoria reifikacji natomiast dostarcza tego narzędzia, przy pomocy którego teorię sytuacji zastępujemy teorią zdarzeń".

Termin Suszki *reifikacja sytuacji* nawiązuje do słynnej pracy Quine'a zatytułowanej *Logika i reifikacja uniwersaliów.* W literaturze logicznej jest wiele przykładów konstrukcji logicznych, w których korzysta się z reifikacji w szczególności z reifikacji sytuacji. Na przykład S. L. Bloom w pracy [2] wskazał na możliwość zastosowania teorii modeli języków predykatów I-go rzędu do badania operacji konsekwencji określonych w języku zdaniowym za pomocą matryc logicznych. Przedstawimy teraz skrótowo ten rodzaj reifikacji.

Niech J będzie językiem zdaniowym, w alfabecie którego występują: zmienne zdaniowe: $p, q, r, \ldots$ oraz spójniki logiczne: ~ (negacja), &(koniunkcja), + (alternatywa), $\Rightarrow$ (implikacja), $\Leftrightarrow$ (równoważność), $\equiv$ (identyczność). Język J ze względu na to, że w jego alfabecie występują zmienne zdaniowe przebiegające uniwersum sytuacji, nadaje się do mówienia o sytuacjach. Niech A będzie uniwersum sytuacji, w którym przyjmują swoje wartości zmienne zdaniowe języka J. Zgodnie z zasadami niefregowskiej semantyki zdań na zbiorze A można określić pewien SCI-model m = (**A**, F) .

Z kolei niech L będzie takim językiem klasycznego rachunku predykatów I-go rzędu, którego wyrażeniami nazwowymi są formuły zdaniowe języka J, czyli zmienne zdaniowe: $p, q, r, \ldots.$ języka J są zmiennymi nazwowymi języka $L,$ a spójniki zdaniowe: ~, &, +, $\Rightarrow$, $\Leftrightarrow$, $\equiv$ języka J są symbolami funkcyjnymi języka $L.$ Ponadto w alfabecie języka L występować będą dwa dodatkowe predykaty: „F" oraz „ =" , klasyczne spójniki logiczne: $\neg$ (negacja), $\wedge$ (koniunkcja), $\vee$ (alternatywa), $\rightarrow$ (implikacja), $\leftrightarrow$ (równoważność) oraz kwantyfikatory: $\forall$(ogólny) i $\exists$ (egzystencjalny). Ze względu na to, że jedynymi zmiennymi języka J są zmienne nazwowe, to w języku J można formułować wyłącznie twierdzenia dotyczące przedmiotów.

Oznaczmy przez Mod(L) klasę wszystkich modeli języka L, a przez **K** oznaczamy klasę modeli dla następującego zbioru zdań X:

(13) $\forall p\ [F(\text{-}p) \leftrightarrow \neg F(p)]$
(14) $\forall p\ \forall q\ [F(\mathrm{p}\&q) \leftrightarrow (F(p) \wedge F(q))]$
(15) $\forall p\ \forall q\ [F(p + q) \leftrightarrow (F(p) \vee F(q))]$
(16) $\forall p\ \forall q\ [F(p{\Rightarrow}q) \leftrightarrow (F(p) \rightarrow F(q))]$
(17) $\forall p\ \forall q\ [F(p{\Leftrightarrow}q) \leftrightarrow (F(p) \leftrightarrow F(q))]$
(18) $\forall p \forall q\ [F(p{\equiv}q) \leftrightarrow (p = q)]$

Klasa modeli dla zbioru zdań X jest identyczna z klasą wszystkich modeli dla języka zdaniowego J. Jeżeli model m=(**A,** F) jest modelem zamierzonym dla języka zdaniowego J, to jest zarazem jednym z modeli dla zbioru zdań X zapisanych w języku predykatów I-go rzędu za pomocą wyłącznie zmiennych nazwowych. Jeżeli sytuacją jest to, o czym mówimy używając zmiennych zdaniowych, a przedmiotem jest to, o czym mówimy używając zmiennych nazwowych, to sytuacje dla języka J są przedmiotami dla języka L. Wskazuje to na pewną relatywność kategorii ontologicznych. Pewien stan rzeczy jest w jednym języku opisany w zdaniu, a w drugim języku oznaczony nazwą, podobnie jak liczby w jednym dziale matematyki są traktowane jako indywidua, a w drugim jako własności zbiorów. Na relatywność kategorii ontologicznych najprawdopodobniej nie zgodziliby się zarówno Frege, jak i Wittgenstein. Zależność kategorii ontologicznych obiektów od języka, w którym te obiekty opisujemy, była w podkreślana przez Romana Suszkę w pracach [6], [7]. Przechodząc więc od opisu modelu m w języku J do opisu tego samego modelu w języka L reifikujemy sytuacje w sensie Quine'a, gdyż sytuacje stają się wartościami zmiennych nazwowych.

Omówimy jeszcze jeden przykład reifikacji sytuacji znany z literatury logiczno-filozoficznej. Przykład ten był opisany przez Suszkę w pracy [10], a inspirowany — zarówno pracą Cresswella [3], jak i Słupeckiego [5]. Reifikacją sytuacji Suszko nazywa funkcję przyporządkowującą sytuacjom odpowiadające im zdarzenia.

Niech J_1 będzie otwartym językiem dostosowanym do tego, aby w nim formułować twierdzenia dotyczące zarówno przedmiotów, jak i sytuacji tzn. w alfabecie języka J_1 występują dwa rodzaje zmiennych: zmienne zdaniowe: p, q, r, … …, które przebiegają uniwersum sytuacji, jak i zmienne nazwowe: x, y, z, …, które przyjmują wartości w uniwersum przedmiotów.

Ponadto zakładamy, że w języku tym określona jest logika niefregowska, znaczy to w szczególności, że w alfabecie tego języka występują klasyczne spójniki zdaniowe: $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$ oraz spójnik identyczności „ $\equiv$" i predykat identyczności „=".

Z kolei niech J_2 będzie językiem dostosowanym do formułowania twierdzeń dotyczących wyłącznie przedmiotów, tzn. jedynymi zmiennymi występującymi w alfabecie tego języka są zmienne nazwowe: x y z, … . W alfabecie języka J_2 ponadto występują: spójniki klasyczne: $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$ oraz predykat identyczności: „=". Dodatkowo zakładamy, że w alfabecie tego języka występują symbole funkcyjne: $-$, $\cap$, $\cup$, $<$ $\div$, $\bullet$, będące symbolami działań na zdarzeniach.

Język teorii reifikacji będzie językiem zawierającym oba języki J_1 oraz J_2 jako swoje podjęzyki, a ponadto w jego alfabecie dodatkowo będą występować symbole: „r” i „F”. Język J jest więc językiem o alfabecie

$$Alf(J) = Alf(J_1) \cup Alf(J_2) \cup \{ „r”, „F” \}.$$

gdzie: r jest funktorem kategorii syntaktycznej n/z, a F jest kategorii z/n. Funktory te intuicyjnie odczytujemy:

$r(p)$ — to, że p

$F(x)$ — Faktem jest, że zachodzi zdarzenie x

Suszko w [3] przyjmuje następujące aksjomaty teorii reifikacji:

(19) $(p \equiv q) \equiv (r(p) = r(q))$
(20) $F(r(p)) \equiv p$
(21) $r(\neg p) = - r(p)$
(22) $r(p \wedge q) = r(p) \cap r(q)$
(23) $r(p \vee q) = r(p) \cup r(q)$
(24) $r(p \rightarrow q) = r(p) \leq r(q)$
(25) $r(p \leftrightarrow q) = r(p) \div r(q)$
(26) $r(x = y) = (x \bullet y)$

Twierdzeniami teorii reifikacji są między innymi formuły:

(27) $r(p \equiv q) = (r(p) \bullet r(q))$
(28) $F(x \bullet y) \equiv (x = y)$

Dla każdej formuły zdaniowej α języka J_1 określamy formułę nazwową α_r języka J teorii reifikacji w następujący indukcyjny sposób:

$(p_i)_r = r(p_i)$,
$(\neg\alpha)_r = — r(\alpha)$,
$(\alpha \wedge \beta)_r = (\alpha)_r \cap (\beta)_r$,
$(\alpha \vee \beta)_r = (\alpha)_r \cup (\beta)_r$,
$(\alpha \rightarrow \beta)_r = (\alpha)_r \leq (\beta)_r$,
$(\alpha \leftrightarrow \beta)_r = (\alpha)_r \div (\beta)_r$
$(\alpha \equiv \beta)_r = (\alpha)_r \bullet (\beta)_r$

W pracy [10] dowodzi się, że zachodzi następujące metatwierdzenie:

Metatwierdzenie 1. (Suszko)

Dla każdej formuły zdaniowej α języka J_1 istnieje formuła nazwowa α_r języka J, taka, że twierdzeniem teorii reifikacji są formuły:

$$\alpha_r = r(\alpha)$$
$$F(\alpha_r) \equiv \alpha$$

Suszko w pracy [10] wprowadza definicję:

$$z \text{ jest zdarzeniem} =_{df} \exists p\ (z = r(p))$$

Zgodnie z tą definicją każde zdarzenie jest rezultatem reifikacji pewnej sytuacji. Suszko w tej sprawie pisał w pracy [10] w następujący sposób: „Skłonny raczej jestem traktować sytuacje jako twory pierwotne i mniemać, że abstrakcyjne przedmioty, jakimi są zdarzenia, są produktem pewnego procesu abstrakcji".

Można to skomentować w następujący sposób: spostrzegamy zawsze sytuacje i czasem zamiast opisywać je w zdaniach oznaczamy je nazwami, a korelatami semantycznymi tych nazw są przedmioty abstrakcyjne zwane tutaj zdarzeniami. Funkcja reifikacji „ *r*" jest formalnym odpowiednikiem procesu abstrakcji, o którym pisze Suszko w przytoczonym cytacie.

Zgodnie z metatwierdzeniem 1 dla każdej sytuacji danej przez zdanie α języka J_1 istnieje zdarzenie oznaczone formułą nazwową α_r. Formuła ta jednak nie należy do języka J_2, gdyż zawiera symbol reifikacji „*r*", który nie występuje w alfabecie języka J_2. Aby otrzymać przekład języka teorii sytuacji J_1 na język teorii przedmiotów J_2, trzeba wyeliminować z formuł nazwowych typu α_r symbol reifikacji „*r*". W pracy [10] dla każdej formuły zdaniowej języka J_1 opisującej związki miedzy sytuacjami $\alpha(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ określa się najpierw formułę $\alpha_r\,[\,r(p_1), r(p_2), \ldots, r(p_n)]$ opisującą związki między odpowiednimi reifikatami tych sytuacji, a następnie określa się formułę $\alpha_r^*(z_1, z_2, \ldots, z_n)$, która już nie zawiera symbolu reifikacji „*r*" i w której występują zmienne nazwowe przyjmujące wartości w zbiorze zdarzeń.

Zachodzi następujące metatwierdzenie:

Metatwierdzenie 2. (Suszko)

Dla każdej formuły zdaniowej $\alpha(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ języka J_1 istnieją formuły nazwowe: $\alpha_r\,[\,r(p_1), r(p_2), \ldots, r(p_n)]$, $\alpha_r^*(z_1, z_2, \ldots, z_n)$; takie, że na gruncie teorii reifikacji następujące formuły są równoważne:

(1) $\alpha(\,p_1, p_2, \ldots, p_n)$

(2) $F(\alpha_r\,[\,r(p_1), r(p_2), \ldots, r(p_n)])$

(3) $[z_1 = r(p_1) \wedge z_2 = r(p_2) \wedge \ldots .\wedge z_n = r(p_n)] \rightarrow F(\alpha_r^*(z_1, z_2, \ldots, z_n))$

Zamierzona interpretacja tych formuł jest następująca: formuła (1) jest zapisana w języku J_1 i opisuje pewien związek między dowolnymi sytuacjami. Z kolei formuła (2) zapisana jest w języku J i występują w niej funktor reifikacji „*r*" oraz predykat asercji „*F*", i formuła ta stwierdza zachodzenie pewnego związku między reifikatami sytuacji, o których mowa w (1); poprzednik formuły (3) wskazuje, że zmienne : z_1, $z_2, \ldots, z_n$ przebiegają uniwersum zdarzeń, a $\alpha_r^*(z_1, z_2, \ldots, z_n)$ jest formułą nazwową języka J_2. Formuła $F(\alpha_r^*(z_1, z_2, \ldots, z_n))$ stwierdza pewien związek dotyczący ogółu tych przedmiotów, które są zdarzeniami.

Wśród ogółu SCI-modeli znajdują się algebry sytuacji. Zgodnie z teorią reifikacji, dla każdej algebry sytuacji **A** = (A, –, ∩, ∪, ≤, ÷, o) z wyróżnionym w niej zbiorem faktów F istnieje izomorficzna z nią algebra zdarzeń **B** z wyróżnionym w niej podzbiorem zdarzeń pozytywnych D. SCI-modele m = (**A**, F) oraz m^* = (**B**, D) są izomorficzne, czyli są algebraicznie nieodróżnialne. Natomiast zachodzi między nimi ontologiczna różnica. W uniwersum modelu m są sytuacje, a zbiór wyróżniony F jest zbiorem faktów; z kolei w modelu m^* algebra **B** jest algebrą zdarzeń, a zbiór wyróżniony D jest zbiorem zdarzeń pozytywnych. Interpretacją symbolu „*r*” jest funkcja reifikacji ustalająca izomorfizm między algebrą sytuacji **A** i algebrą zdarzeń **B.**

4. ZAKOŃCZENIE

W niniejszym artykule wychodzimy od ontologii logiki niefregowskiej. Według niej zdania w sensie logicznym nie mają wartości logicznych same z siebie, tylko dzięki przedstawianym w nich sytuacjom. Wypowiadając zdanie, stwierdzamy pewną możliwość, czyli przedstawiamy pewną sytuację. Chcąc natomiast o sytuacjach stwierdzanych w zdaniach mówić, musimy te sytuacje nazywać, czyli sytuacje te reifikujemy, traktujemy je jako przedmioty abstrakcyjne. Zarówno to, że pewna sytuacja zachodzi jest pewnym zdarzeniem, jak i to, że pewna sytuacja nie zachodzi jest również pewnym zdarzeniem. Nie przesądzamy tutaj, czy zdarzenia są rozciągłe w czasie i w przestrzeni. Russell i Whitehead uważali, że zdarzenia są czasowo i przestrzennie rozciagłe. Z kolei Reichenbach, Mehlberg i Augustynek rozważali zdarzenia, które nie są rozciągłe w czasie i w przestrzeni. Profesor Zdzisław Augustynek wręcz utrzymywał, że wszelkie rodzaje bytów są pewnymi konstrukcjami nadbudowanymi nad uniwersum zdarzeń punktowych.

Zdarzenia punktowe są czymś podobnym do sytuacji elementarnych będących fundamentem ontologii sytuacji profesora Bogusława Wolniewicza. Za sprawą teorii względności algebry zdarzeń są czymś naturalnym we współczesnej filozofii naukowej. W pracy [10] wskazuje się pewne intuicje, zgodnie z którymi zdarzenia są definiowalne za pomocą sytuacji. Praca niniejsza nawiązuje głównie do pracy Suszki [10], która z kolei była polemiką z poglądem Jerzego Słupeckiego, wyrażonym w pracy [5], według którego wypowiadając zdanie stwierdzamy pewne zdarzenie. W pracy [10] wskazuje się pewne intuicje, zgodnie z którymi zdarzenia są definiowalne za pomocą sytuacji.

LITERATURA

[1] Augustynek Z., *Ewentyzm punktowy,* „Studia Filozoficzne” 4 (293), (1990), s. 225-233.

[2] Bloom S.L., Model-Consequence Operation and Quasi-Complete Theories, „Bulletin of Section of Logic" 1/4 (1972), s.12-14.

[3] Cresswell M.J., *Function of Propositions*, „Journal Symbolic Logic" 31, (1966), s. 545-560.

[4] Omyła M., *Non-Fregean Semantics for Sentences*, „Philosophical Logic in Poland", Kluwer Academic Publishers, 1994 (red. Jan Woleński), s. 153-165.

[5] Słupecki J., *A Generalization of Modal Logic,* „Studia Logica" 28, (1971), s. 7-13

[6] Suszko R., *Syntactic Structure and Semantic Reference II*, „Studia Logica" 9, (1960), s. 63-91.

[7] Suszko R., *O kategoriach syntaktycznych i denotacjach wyrażeń w językach sformalizowanych,* [w:] „Rozprawy logiczne. Księga pamiątkowa ku czci profesora Kazimierz Ajdukiewicza", PWN, Warszawa 1964, s.193-204.

[8] Suszko R., *Identity Connective and Modality*, „Studia Logica" 27, (1971), s. 7-39.

[9] Suszko R., *Quasi-Compeleteness in non-Fregean Loggic*, „Studia Logica" 29, (1971), s. 7-16.

[10] Suszko R., *Reifikacja sytuacji,* „Studia Filozoficzne" (69), (1971), s. 65-82.

[11] Wittgenstein L., *Tractatus logico-philosophicus* (tlum. B. Wolniewicz), Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997.

[12] Wolniewicz B., *Sytuacje jako korelaty semantyczne zdań*, „Studia Filozoficzne" 2, (1978), s. 27-41.

[13] Wolniewicz B., *Ontologia sytuacji,* Warszawa PWN, 1985.