

STANISŁAW KICZUK

O FORMIE LOGICZNEJ

Już w starożytności dostrzeżono element formalny w rzeczach i w poznaniu. O Arystotelesie mówi się m.in., że pierwszy zauważył, iż to, co czyni postępem w nauce pewne układy trzech zdań kategorycznych, z których dwa pierwsze są przesłankami, a trzecie wnioskiem, nie zawiera się w treści słów tam występujących, ale w formie wnioskowania. Rodzi się pytanie, czym jest forma wnioskowania? Można też zapytać, czy termin „forma” na gruncie logiki musi być koniecznie wiązany z terminem „wnioskowanie”. Wydaje się, że zasygnalizowane problemy trzeba najpierw rozpatrzyć w związku z klasycznym rachunkiem logicznym i logiką tradycyjną, a potem przyjrzeć się tym zagadnieniom na gruncie współczesnych logik nieklasycznych.

1. Na podstawie różnych ustaleń spotykanych w literaturze można powiedzieć, że ze względu na rodzaj materii, której forma dotyczy, odróżniano formę rzeczy, formę poznania i formę wyrażenia. Historycznie rzecz ujmując, można też powiedzieć, że w starożytności, a nawet w średniowieczu formę wyrażenia przeciwstawiano materii, a nie treści wyrażenia. Nie wiązano też koncepcji formy z pojęciem zmiennej. Przełom w koncepcji formy wyrażenia pod tym względem nastąpił u G. W. Leibniza¹.

We współczesnej literaturze logicznej utrzymuje się, że pewne wnioskowania, rozumiane jako układy zdań, gdzie ostatnie zdanie jest wnioskiem, są poprawne na mocy samej ich formy. Podkreśla się, że istnieje możliwość odróżnienia między formą i treścią we wnioskowaniach. W każdym poprawnym wnioskowaniu występują pewne elementy, które są istotne dla tego wnioskowania². One m.in. wyznaczają formę wnioskowania. Zmiana tych elementów może sprawić, że wnioskowanie straciłoby swą ważność. W każdym

¹ Por. S. Kamiński, *Leibniza koncepcja formy logicznej*, „Studia Philosophiae Christianae”, 3(1967), z. 1, s. 295-301.

² Por. C. H. Whiteley, *The Idea of Logical Form*, „Mind”, 60(1951) 540.

wnioskowaniu są też elementy nieistotne. Ich wymiana na inne odpowiednie elementy nie czyni wnioskowania poprawnego wnioskowaniem niepoprawnym. Rodzi się pytanie, czy wybór wspomnianych istotnych elementów wnioskowania jest arbitralny czy też jest jakaś zasada takiego wyboru. Niewątpliwie stałe klasycznego rachunku zdań są takimi istotnymi elementami wnioskowań. Takie elementy mogą również wystąpić wewnątrz zdań. Szczególnie w tym jednak przypadku, zależnie od kontekstu, od wizji filozoficznej świata, inne może być rozumienie poszczególnych słów, które występują w zdaniach i pretendują do miana elementów istotnych we wnioskowaniach. Przy filozoficznej, arystotelesowskiej wizji świata zdania „Sokrates jest śmiertelny” i „Wszyscy ludzie są śmiertelni” zawierają znane w logice tradycyjnej istotne elementy, które współwyznaczają ich strukturę, ich formę. Wizja świata właściwa współczesnym naukom szczegółowym dopuszcza inną analizę tych zdań³. Mówi się niekiedy, że różne działy logiki klasycznej oraz logika tradycyjna dysponują różnymi środkami analizy zdań i wnioskowań jako układów zdań. To samo konkretne wnioskowanie może być analizowane na różne sposoby. Można je przedstawić za pomocą różnych struktur, różnych form. Aby jakieś wnioskowanie było niezawodne, wystarczy poprawność jednej ze struktur, formy, za pomocą której może ono być przedstawione⁴.

Pojęcie formy wiąże się nie tylko z wnioskowaniem. W literaturze logicznej mówi się również o formie logicznej zdania. Do takiej formy należą stałe logiczne oraz ilość i uporządkowanie wyrazów w zdaniu. Można również spotkać określenie, że forma logiczna zdania jest to wyrażenie powstające z danego zdania przez zastąpienie stałych pozalogicznych przez zmienne, przy czym te same stałe zastępujemy przez te same zmienne, różne zaś stałe przez różne zmienne⁵. Wydaje się jednak, iż więcej uwagi poświęca się w piśmiennictwie logicznym pojęciu wspomnianej już formy wnioskowania. Często mówi się, że logika jest nauką o wnioskowaniu. Jako nauka poszukuje ujęć ogólnych. Podkreśla się przy tej okazji, że fizyka mówi również np. o masie i o energii jako takich, a nie o tym czy innym kamieniu lub określonym promieniu światła słonecznego. Prawdy ogólne logiki mają dotyczyć wnioskowania.

Faktem jest, że różne wnioskowania mogą posiadać tę samą strukturę. Na przykład wnioskowanie:

Jan Kowalski jest człowiekiem.

Jan Kowalski jest człowiekiem.

Warszawa jest obecną stolicą Polski.

Warszawa jest obecną stolicą Polski.

³ Por. D. P. Henry, *Medieval Logic and Metaphysics*, London 1972, s. 2-3.

⁴ Por. J. Dopp, *Notions de logique formelle*, Louvain 1965, s. 14.

⁵ Por. J. Słupecki, L. Borkowski, *Elementy logiki matematycznej i teorii mnogości*, Warszawa 1966, s. 58-60.

mają następującą strukturę: $\frac{p}{p}$.

Logicy używają często specjalnych terminów dla nazwania struktury wnioskowania, która czyni każde wnioskowanie do niej dostosowane wnioskowaniem dedukcyjnie poprawnym⁶. Takie struktury w niektórych publikacjach nazywane są logicznymi formami wnioskowania. Na gruncie klasycznego rachunku zdań każda logiczna forma wnioskowania jest taką konfiguracją zmiennych zdaniowych i stałych logicznych, że jakiegokolwiek wnioskowanie otrzymane z tej formy przez jednolite podstawienie za zmienne zdań daje w rezultacie wnioskowanie dedukcyjnie poprawne⁷. Można powiedzieć, że w formach logicznych istotną rolę, jak już wspomniano, odgrywają stałe logiczne (w tym przypadku funktory prawdziwościowe).

Podkreśla się, że logika formalna, która posiada różne działy, bada wnioskowania tylko z punktu widzenia ich formalnych atrybutów. Docieka m.in. tego, czy odpowiednie struktury, wspólne wielu wnioskowaniom, są formami logicznymi⁸. Autorzy podkreślają, że formalność logicznych form wnioskowania jest stopniowalna. Forma logiczna jest tym bardziej formalna, im jest większy stosunek zmiennych w niej występujących do stałych tam zawartych⁹. Na przykład z następujących form logicznych:

$$(1) \quad p \wedge q$$

$$\frac{p}{q}$$

$$(2) \quad p \vee q$$

$$\frac{\sim p}{q}$$

forma (2) jest formalna w mniejszym stopniu niż forma (1). Warto dodać, że mówi się też o stopniach formalności różnych działów logiki formalnej.

Powyższe uwagi o logicznej formie wnioskowania, które zostały wypowiedziane na podstawie przykładów z klasycznego rachunku zdań, można odpowiednio przenieść na węższy rachunek predykatów. Można powiedzieć na przykład, że z racji prawdziwości formuły $(\hat{x}) F(x) \rightarrow F(x)$ następująca struktura jest logiczną formą wnioskowania:

$$\frac{\hat{x} F(x)}{F(x)}$$

⁶ W klasycznym rachunku zdań struktura wnioskowania jest dedukcyjnie poprawna \equiv odpowiednie zdanie warunkowe jest tautologią prawdziwościową. Zob. J. Woods, D. Walton, *Argument: The Logic of the Fallacies*, Toronto-Montreal-New York 1982, s. 186.

⁷ Warto zauważyć, że jeżeli jakaś logiczna forma wnioskowania jest dedukcyjnie poprawna, to forma z niej otrzymana przez jednolite podstawienie zmiennych za zmienne też jest dedukcyjnie poprawna.

⁸ Trzeba mieć na uwadze to, że mogą być wnioskowania poprawne nie na mocy formy logicznej, lecz na mocy treści występujących w nich zdań czy też nazw.

⁹ Por. Woods, Walton, *Argument*, s. 165.

Trzeba jeszcze przyrzeć się następującemu wnioskowaniu:

- $$(3) \quad \begin{array}{l} \text{Każdy metal jest pierwiastkiem} \\ \text{Każdy sód jest metalem.} \\ \hline \text{Każdy sód jest pierwiastkiem.} \end{array}$$

W języku rachunku zdań można dla tego wnioskowania ukazać następującą strukturę, która nie jest jednak logiczną formą wnioskowania:

$$\frac{P}{\frac{q}{r}}$$

Wnioskowanie (3) jest poprawne, ale jego poprawność jest zagwarantowana na mocy następującej formy logicznej:

- $$(4) \quad \begin{array}{l} \text{Każde M jest P} \\ \text{Każde S jest M} \\ \hline \text{Każde S jest P} \end{array}$$

W przytoczonym wnioskowaniu (3) wyrażeniami, których treść nie odgrywa w nim istotnej roli, nie są konstytuujące je zdania, ale niektóre części zdań. Zmienne występujące w formie logicznej (4) reprezentują również części zdań. Ta forma logiczna i inne do niej podobne należą do logiki tradycyjnej. Logika tradycyjna dotyczy tylko czterech rodzajów zdań kategorycznych i dysponuje innymi środkami analizy, jak już zauważono, niż klasyczny rachunek logiczny. Warto dodać, że w klasycznym rachunku logicznym oraz w ontologii S. Leśniewskiego występują funktory ekstensjonalne¹⁰.

2. W klasycznym rachunku logicznym stałymi logicznymi, terminami kluczowymi były funktory prawdziwościowe i kwantyfikatory. Logika tradycyjna ma też cztery specyficzne stałe logiczne. Rodzi się pytanie, czy oprócz stałych klasycznego rachunku logicznego, oprócz stałych logiki tradycyjnej (ewentualnie stałych ontologii Leśniewskiego) mogą wystąpić, w teoriach za-

¹⁰ Funktor jest ekstensjonalny w języku $J \equiv$ wartość logiczna żadnego zdania języka J zawierającego ten funktor nie zmienia się po zastąpieniu jego argumentów odpowiednio przez:

- (1) zdania o tej samej wartości logicznej w przypadku argumentów zdaniowych,
- (2) nazwy lub funktory równozakresowe w przypadku argumentów nazwowych lub funktorowych (L. Borkowski).

Warto zauważyć, iż jest przedmiotem dyskusji, czy funktory logiki tradycyjnej są w tym sensie ekstensjonalne. Dyskutuje się również w literaturze logicznej zagadnienie możliwości adekwatnego przekładu zdań kategorycznych na zdania zapisane w języku klasycznego rachunku logicznego lub rachunku zbiorów. Są autorzy, jak już wyżej częściowo ukazano, którzy podkreślają, że taki przekład zdań kategorycznych rozumianych w duchu filozofii Arystotelesa jest niemożliwy. Wydaje się też, że nawet zaakceptowanie, iż funktory logiki tradycyjnej, gdzie wyklucza się nazwy puste, są ekstensjonalne we wskazanym sensie, nie pociąga za sobą tezy o możliwości adekwatnego przekładu zdań kategorycznych rozumianych po arystotelesowsku na zdania zapisane w języku współczesnych rachunków formalnych.

sługujących na miano logiki formalnej, inne kluczowe terminy, które współ-wyznaczają odmienny rodzaj form logicznych. Czy można na przykład mówić, że pewne wnioski są poprawne na mocy modalnych form logicznych lub też epistemicznych logicznych form wnioskowania itp. Rodzi się też pytanie o kształt formy logicznej wnioskowania w logikach nieklasycznych. Można również rzecz ująć inaczej. Zwrócono już uwagę, że różne działy logiki klasycznej oraz logika tradycyjna dysponują różnymi środkami analizy logicznej. Wydaje się, że nic nie stoi na przeszkodzie, aby konstruować systemy formalne zasługujące na miano logiki, które dysponują bogatszymi środkami analizy niż wspomniane dotychczas systemy. Faktem jest, że takie systemy obecnie powstają. Są to wspomniane systemy logik nieklasycznych (filozoficznych). Niektóre z tych systemów powstają jako konkurencyjne w stosunku do klasycznego rachunku logicznego. Inne z kolei są nadbudowane nad całym klasycznym rachunkiem logicznym lub klasycznym rachunkiem zdań. Status pierwszych „logik nieklasycznych” nie jest wystarczająco jasny. Dalsze uwagi określone tematem tej publikacji będą dotyczyły więc tylko systemów logik nieklasycznych nadbudowanych nad klasycznym rachunkiem logicznym.

W literaturze ukazywane są przykłady poprawnych wnioskowań, których niezawodności nie można wykazać na podstawie form logicznych zagwarantowanych przez systemy logiczne klasycznego rachunku logicznego oraz logikę tradycyjną¹¹. Takimi są wnioski, gdzie istotną rolę odgrywają funktory modalne, funktory epistemiczne, różne funktory związane z terminem „czas” itp. Powstały systemy aksjomatyczne, nadbudowane nad klasycznym rachunkiem logicznym, gdzie ujęto niektóre znaczenia takich funktorów. Takie systemy nazywane są czasami systemami logiki quasi-dedukcyjnej. Wydaje się, że lepiej jest wprowadzić podział systemów logicznych na takie, w których występują tylko funktory ekstensjonalne, i na takie, w których mamy do czynienia oprócz funktorów ekstensjonalnych również z funktorami nieekstensjonalnymi. Takimi są na przykład funktory temporalne „i potem”, „i następnie”. Systemy formalne, w których występują prawa rządzące poprawnym użyciem funktorów nieekstensjonalnych, najlepiej jest nazywać systemami logik nieklasycznych. O tego typu logikach mówi się, że muszą respektować pewne założenia ontologiczne. W logice funktorów czasowych takimi założeniami mogą być następujące tezy kosmologiczne: czas jest linearny, czas jest kolisty, czas jest niezakończony w przeszłości itp. Zmienne zdaniowe w klasycznym rachunku zdań reprezentują zdania dowolne. Dokonuje się tu abstrakcji od wszelkiej treści zdań. Zwraca się uwagę na ich czysto formalny moment prawdziwości lub fałszywości. Przykładowo wspomniany funktor „i potem” wyraża związek prawdziwościowy i pewne następstwo czasowe. Jeżeli przyjmiemy, że continuum czasowe jest linearne, to można

¹¹ Por. R. P. McArthur, *Tense Logic*, Dordrecht-Holland 1976, s. 1-2.

przyjąć tylko takie aksjomaty charakteryzujące „i potem”, które nie odrzucają linearności czasu. Zdania o zdarzeniach (ewentualnie o stanach rzeczy itp.), które pozostają do siebie w odpowiedniej relacji czasowej i realizują się w czasie linearnym, wyznaczają pole neutralności treściowej tego funktora. Związki bowiem między takimi wyrażeniami zdaniowymi zawierającymi przy tym funktor „i potem”, które to wyrażenia nie negują cechy linearności czasu, są czysto formalne. W konstruowaniu logiki funktora „i potem” nie można jednak abstrahować od pewnej teorii czasu. To samo dotyczy logiki innych funktorów temporalnych. Są one neutralne treściowo w systemie logiki, który respektuje przyjętą teorię czasu¹². W klasycznej logice zdań tezami są wyrażenia zbudowane zgodnie z regułami składni, które to wyrażenia sprawdzają się metodą zerojedynkową. W systemie funktora „i potem” tezami są tezy klasycznego rachunku zdań, specyficzne aksjomaty z funktorem „i potem” oraz konsekwencje wymienionych tez i aksjomatów. Akceptacja aksjomatów i reguł dowodzenia musi być jednak uwarunkowana ich zgodnością z przyjętymi ontologicznymi, kosmologicznymi założeniami dotyczącymi czasu. Podobnie można mówić o systemach charakteryzujących inne funktory nieekstensjonalne. To jednak ma związek ze stopniem formalności takich systemów. Rzutuje to na zmniejszenie stopnia formalności logicznych form wnioskowania w logikach nieklasycznych. Tezy systemów logik nieklasycznych, które to systemy powstają w opisany wyżej sposób, są również gwarantami niezawodności odpowiednich logicznych form wnioskowania. Oto przykład formy, którą można utworzyć dla funktora T na podstawie jednego z aksjomatów systemu „And Then” (funktor T odczytujemy „i potem”)¹³.

$$\frac{(p \ T \ q) \wedge (r \ T \ s)}{(p \wedge r \ T \ q \wedge s \vee (q \ T \ s) \vee (s \ T \ q))}$$

Stopień formalności tej formy logicznej wnioskowania, w której nie można skrócić ani przesłanki, ani wniosku, z racji założeń ontologicznych, nie jest stosunkowo duży. Trzeba też dodać, że stopień formalności form logicznych, których gwarantami niezawodności są tezy systemów logik funktorów temporalnych, zależy również od tego, jakie założenia o czasie wyrażają te tezy. Analogiczna zależność może być w przypadku innych rodzajów funktorów nieekstensjonalnych. Tak więc można mówić o różnym stopniu formalności logicznych form wnioskowania w logikach nieklasycznych. Wydaje się, że w tego typu logikach, za pomocą również wspomnianych ujęć liczbowych, zawsze znajdzie się logiczne formy wnioskowania o mniejszym stopniu formal-

¹² Doniosłość teorii czasu na gruncie pewnych typów wiedzy teoretycznej czyni też funktory związane z terminem „czas” terminami kluczowymi w pewnych wnioskowaniach.

¹³ Por. G. H. von Wright, *And Then*, „Commentationes Physico-Mathematicae. Societas Scientiarum Fennica”, nr 32(1966), 7, s. 1-12.

ności niż stopień formalności analogicznych form wnioskowania zapisanych w języku klasycznego rachunku logicznego i odpowiednim wykorzystaniem m.in. praw tautologii dla koniunkcji i alternatywy z rachunku zdań. Ma to związek ze wspomnianą tezą o różnych stopniach formalności systemów logiki formalnej. Niewątpliwie systemy logik nieklasycznych są w tym ujęciu mniej formalne niż systemy klasycznego rachunku logicznego.

Na zakończenie warto jeszcze zauważyć, iż nie jest tak, jak głosili w pewnym okresie logikalni atomiści, że każde nieformalne wnioskowanie posiada jedną formę logiczną. Można również powiedzieć, że logiki nieklasyczne ubogacają możliwości formalnego reprezentowania rozumowań przeprowadzonych na gruncie języka potocznego. Problem adekwatnego przystosowania formalnej reprezentacji do nieformalnych wnioskowań jest, zdaniem niektórych autorów, centralnym problemem w najnowszej filozofii logiki¹⁴. Dociekania dotyczące szeroko rozumianej logicznej formy wnioskowania nasświetlają też, w pewien sposób, ten problem.

ON LOGICAL FORM

Summary

In this article the main topic of investigation is the logical form of inference in the classical logical calculus and in systems of non-classical logic. The thesis is presented that systems of formal logic are of various levels of formality. There is put forth a short argumentation to the effect that certain kinds of non-classical logic are less formal than the systems of the classical logical calculus.

¹⁴ Por. S. H a a c k, *Philosophy of Logics*, Cambridge 1978, s. 24.