Jacek Jadacki
LOGIKA

Encyklopedia PWN
https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/logika;3933562.html

Logika [gr. *logikós* ‘zgodny z rozumowaniem’], *teoria czynności poznawczych, przede wszystkim naukotwórczych,* a więc głównie: 1) grupowania (tj.: klasyfikacji, uporządkowania, typologii) obiektów badań; 2) stwierdzania faktów i konwencji teoretycznych (odpowiednio poprzez obserwację, dostarczającą bazy empirycznej dla teorii, oraz przez pomiar i definicję); wreszcie 3) rozumowania, a w szczególności uzasadniania (czyli dowodzenia i weryfikacji) oraz wyjaśniania i wnioskowania. Jako taka — logika pokrywa się w części z metodologią nauk; ta ostatnia bywa niekiedy włączana do logiki *sensu largo*. Głównym wynikiem czynności poznawczych jest nabywanie powiązanych w pewien sposób przekonań; ponieważ przekonania są wyrażane w zdaniach (sąd), logikę uprawia się na ogół jako teorię związków między wyrażeniami językowymi, przede wszystkim związków wynikania (i ogólniej: relacji konsekwencji) między wyrażeniami językowymi. Przy takim ujęciu — logika pokrywa się w części z semiotyką (niekiedy włączaną również do logiki *sensu largo*). Rdzeniem logiki jest logika formalna *sensu stricto*, obejmująca klasyczny rachunek zdań i nadbudowany nad nim klasyczny rachunek kwantyfikatorów; stanowi on wystarczającą podstawę formalizacji zasadniczych rozumowań, przeprowadzanych w obrębie klasycznej matematyki.

Związkom międzyzdaniowym w klasycznym rachunku zdań odpowiadają m.in. pewne stałe logiczne, a mianowicie funktory zdaniotwórcze od argumentów zdaniowych, spośród których najczęściej są używane: negacja („nieprawda, że...”), koniunkcja („... i ...”), alternatywa („... lub...”), implikacja („jeżeli... , to...”) i równoważność („...zawsze i tylko, gdy...”). Same zdania są reprezentowane przez zdaniowe zmienne logiczne; prawami logicznymi, czyli tautologiami klasycznego rachunku zdań są wszystkie i tylko takie formuły, które przy wszelkich podstawieniach zdań w miejsce zmiennych zdaniowych stają się zdaniami prawdziwymi. Formuły te są zapisywane za pomocą specjalnej notacji logicznej (pochodzącej od G. Peana; twórcą notacji beznawiasowej, tzw. polskiej, był J. Łukasiewicz). Stanowią one zarazem schematy rozumowań niezawodnych, czyli dedukcyjnych (dedukcja); stąd logika formalna *sensu stricto* bywa też zwana teorią dedukcji. Klasyczny rachunek zdań jest rachunkiem: 1) dwuwartościowym (tj. przyjmuje się w nim tylko 2 wartości logiczne: każde zdanie jest bądź prawdziwe, bądź fałszywe); 2) fregowskim (tj. korelat semantyczny zdania jest identyfikowany z wartością logiczną tego zdania, jak u G. Fregego) i 3) ekstensjonalnym (tj. wartość logiczna zdań zbudowanych za pomocą funktorów klasycznego rachunku zdań zależy wyłącznie od wartości logicznej zdań składowych, a ustala się za pomocą matryc logicznych). Odstąpienie od zasady dwuwartościowości, tzw. aksjomatu Fregego lub zasady ekstencjonalności, prowadzi do logiki nieklasycznej: odpowiednio — wielowartościowych (ze zwiększoną liczbą wartości logicznych, jak u Łukasiewicza, niefregowskich (w których równoważność 2 zdań odróżnia się od identyczności ich korelatów semantycznych; są nimi sytuacje, do których się te zdania odnoszą (jak u R. Suszki), i intensjonalnych (z rozszerzoną listą stałych — w szczególności o pewne stałe nieekstensjonalne). Do logik intensjonalnych należą m.in. logiki modalne (z funktorami „jest konieczne, że...” i „jest możliwe, że...”; modalność zdań), logiki deontyczne (z funktorami „jest obowiązkiem, aby...”, „jest dozwolone, aby...”, „jest zakazane, aby...”), logiki epistemiczne (z funktorami „wiem, że...”, „wierzę, że...” itd.) i logiki temporalne (z funktorami „zawsze jest tak, że...”, „niekiedy jest tak, że...” itd.). Za uogólnienie (generalizacja) klasycznego rachunku zdań można uważać algebrę abstrakcyjną (algebra Boole’a); inną interpretacją tej ostatniej jest np. rachunek zbiorów (mnogości teoria). „Osłabieniem” klasycznego rachunku zdań są logiki intuicjonistyczne (intuicjonizm), odrzucające np. (przyjmowane na gruncie klasycznego rachunku zdań) prawo wyłącznego środka (prawa logiczne). „Rozwinięcie w głąb” klasycznego rachunku zdań stanowi klasyczny rachunek kwantyfikatorów (zwany też rachunkiem funkcyjnym lub rachunkiem predykatów), zakładający prawa klasycznego rachunku zdań, ale zarazem wnikający — w przeciwieństwie do tego ostatniego — w strukturę zdań prostych. Są one mianowicie rozkładane na 2 kategorie semantyczne: na nazwy (indywiduów) i predykaty, tj. funktory zdaniotwórcze od argumentów nazwowych. Swoistymi stałymi klasycznego rachunku kwantyfikatorów są kwantyfikatory: ogólny („dla każdego... , jest tak, że...”) i szczegółowy („dla pewnego... jest tak, że...”), wiążące zmienne nazwowe, tj. zmienne reprezentujące nazwy indywiduów (czyli wartości zmiennych). Klasyczny rachunek kwantyfikatorów jest rachunkiem: 1) jednoargumentowym (tj. ograniczonym do predykatów jednoargumentowych); 2) dwuoperatorowym (tj. stosuje się w nim jako operatory tylko 2 wspomniane kwantyfikatory) i 3) nazwowym (tj. kwantyfikatory wiążą w nim jedynie zmienne pierwszego rzędu, czyli nazwowe). Można go rozszerzyć w 3 kierunkach: po pierwsze, przez dodanie predykatów wieloargumentowych, w szczególności predykatu tożsamości („... jest tożsamy z...”); po drugie, przez wzbogacenie o inne operatory, np. deskrypcji („jedyny... , który jest...”, „jakiś... , który jest...”), abstrakcji („klasa takich... , które są...”) i interrogacji („dla jakich... jest tak, że...?” itp., co prowadzi do logik erotetycznych); po trzecie, przez dopuszczenie wiązania kwantyfikatorami zmiennych wyższych rzędów (w tym zmiennych predykatowych).

Alternatywnymi wobec omówionego wyżej ujęcia logiki formalnej są systemy logiczne prototetyki i ontologii (pochodzące od S. Leśniewskiego, ponadto twory mereologii będącej alternatywą dla standardowej teorii mnogości).

Logika formalna *sensu stricto* jest najstarszą teorią logiczną; klasyczny rachunek zdań ma swoją poprzedniczkę w dialektyce Filona (szkoła megarejska) i Chryzypa z Soloj, a klasyczny rachunek kwantyfikatorów — m.in. w teorii wnioskowania bezpośredniego (prawa kwadratu logicznego) i w sylogistyce Arystotelesa, tworzących trzon logiki tradycyjnej. Współczesna logika formalna, zwana także logiką matematyczną, logiką symboliczną lub krótko — logistyką, jest bardzo zaawansowaną teorią (za jej twórcę uważa się Fregego i Ch.S. Peirce'a). Przybiera ona jedną z 2 postaci sformalizowanego systemu dedukcyjnego: 1) postać systemu aksjomatycznego, tj. systemu tez, wyprowadzonych z aksjomatów (których zbiór można uważać za charakterystykę sensu występujących w nich funktorów) za pomocą reguł (reguły wnioskowania), bądź 2) postać systemu supozycyjnego, tj. systemu samych reguł, czyli systemu dedukcji naturalnej (jak u S. Jaśkowskiego). Równie zaawansowane są fragmenty teorii klasyfikacji i uporządkowania zinterpretowane w teorii mnogości, włączanej niekiedy do logiki *sensu largo*. Logika formalna *sensu stricto*, jako logika dedukcji, tj. teoria rozumowania niezawodnego, ma swój mniej zaawansowany odpowiednik w logice indukcji, tj. teorii rozumowania zawodnego. Logika dedukcji i logika indukcji tworzą razem logikę formalną *sensu largo*. Przedmiotem badań logiki są też cechy całych układów zdań, a w szczególności systemów (tj. teorii) naukowych, w tym sformalizowanych systemów dedukcyjnych (metalogika, metamatematyka, metateoria). Teoria takich systemów lub ich fragmentów — formułowana w metajęzyku — określa ich cechy syntaktyczne (np. niesprzeczność, niezależność, zupełność i rozstrzygalność, badane przez syntaktykę logiczną), semantyczne (np. pełność, kategoryczność, prawdziwość, sensowność oraz inne funkcje semantyczne, badane przez semantykę i teorię modeli), a także pragmatyczne (np. podleganie uznawaniu, czyli asercji, lub odrzucaniu, rozumieniu). Ważnym impulsem badań w logice było dążenie do uniknięcia błędów logicznych w myśleniu, przezwyciężenia antynomii, paradoksów i sofizmatów, oraz do ścisłego wyrażania myśli (jednoznaczność). Pole badawcze logiki krzyżuje się w wielu miejscach z dziedzinami zainteresowań innych dziedzin nauki, m.in.: cybernetyki, erystyki, językoznawstwa (również lingwistyki matematycznej), filozofii, historii nauki, informatyki, naukoznawstwa, prakseologii, psychologii i socjologii wiedzy, teorii decyzji, teorii gier, teorii komunikacji oraz różnych dyscyplin matematycznych. Bardzo cenne poznawczo wyniki przyniosło zastosowanie analizy logicznej do rozwiązywania klasycznej problematyki filozoficznej.

Historia logiki polskiej. Pierwsze rękopiśmienne rozprawy logiczne pojawiły się w Polsce w 2. połowie XIV w. (np. Jana z Grotkowa). Przełomowe znaczenie miało powstanie ośrodka logicznego w Akademii Krakowskiej w 1. połowie XV w. (Benedykt Hesse i jego uczniowie). W 1499 została ogłoszona drukiem pierwsza polska rozprawa logiczna (komentarz Jana z Głogowa do *Organonu* Arystotelesa), 1504 — pierwszy polski podręcznik logiki (M. Falkenera *Congestum logicum*). W 2. połowie XVI w. (J. Górski) i w 1. połowie XVII w. (A. Burski, B. Keckermann) koncentrowano się głównie na problematyce metodologicznej; w tym okresie pojawiło się również wiele wartościowych podręczników logiki (w tym *Logica* z 1618 — znany i używany także za granicą podręcznik M. Śmigleckiego). Literatura dydaktyczna przeważała aż do połowy XVIII w. (wykład logiki stanowił zwykle część obszernych zarysów filozofii); pojawiło się wówczas zainteresowanie podstawami logiki, których zaczęto szukać w racjonalistycznej quasi-epistemologii (K. Narbutt, M. Nikuta, później P. Przeczytański, Jan Śniadecki, A. Dowgird i M. Wiszniewski). W 2. połowie XIX w. wzrastała stopniowo liczba oryginalnych prac logicznych przede wszystkim z dziedziny metodologii (autorstwa m.in. W. Kozłowskiego, A. Raciborskiego, A. Mahrburga i W. Biegańskiego); były prowadzone badania nad historią logiki starożytnej (prace W. Lutosławskiego o logice Platona) i logiki polskiej (H. Struve). Przełomem stało się objęcie katedry filozofii przez K. Twardowskiego na Uniwersytecie Lwowskim (1895), które zaowocowało wkrótce powstaniem prężnej filozoficznej szkoły lwowsko-warszawskiej. W jej obrębie były prowadzone intensywne badania historyczne nad logiką starożytną; zerwano z dotychczasową postawą lekceważenia wobec dorobku logiki średniowiecznej; na początku XX w. zaczęły się pojawiać pierwsze próby algebraizacji logiki Złoty okres w historii logiki polskiej przypada na lata międzywojenne i jest związany przede wszystkim z działalnością koryfeuszy szkoły — J. Łukasiewicza, S. Leśniewskiego i T. Kotarbińskiego — oraz ich warszawskich wychowanków (m.in. J. Kotarbińskiej, A. Tarskiego, J. Słupeckiego, S. Jaśkowskiego i A. Mostowskiego). We Lwowie czynni byli: K. Ajdukiewicz, I. Dąmbska, S. Łuszczewska-Rohmanowa i M. Kokoszyńska-Lutmanowa, w Krakowie — Z. Zawirski i (nie należący do szkoły lwowsko-warszawskiej) L. Chwistek z uczniami, w Wilnie — T. Czeżowski. Badania koncentrowały się wokół logiki zdań (która odtąd uchodzi w świecie za polską „specjalność"), logik wielowartościowych, metalogiki i semantyki logicznej. W czasie II wojny światowej środowisko naukowe zostało poważnie osłabione (zginęli m.in. A. Pański, J. Hosiasson-Lindenbaumowa, M. Wajsberg, ksiądz J. Salamucha, A. Lindenbaum), ale nie zniszczone. Niektórzy po wojnie pozostali na emigracji ze względów politycznych (E. Poznański, J.M. Bocheński, H. Mehlberg, B.

Sobociński, Cz. Lejewski, H. Hiż i J. Giedymin). Badania logików pozostałych w kraju kontynuowali: H. Greniewski (logika indukcji), L. Borkowski (logika kwantyfikatorów), S. Kamiński, J. Kmita i R. Wójcicki (metodologia), R. Suszko (semantyka logiczna), L. Gumański i Z. Ziemba (logika deontyczna), A. Grzegorczyk (metalogika), T. Kubiński (logika erotetyczna), M. Przełęcki (teoria modeli), J. Pelc i L. Koj (semiotyka), K. Szaniawski (teoria decyzji), W. Pogorzelski (logika zdań) oraz W. Marciszewski (logika epistemiczna). Do młodszej generacji logików należą m.in.: T. Batóg, B. Stanosz, A. Nowaczyk, M. Tokarz i W. Buszkowski (logika języka), E. Nieznański i J. Perzanowski (logika filozoficzna), J. Woleński (historia logiki), L. Nowak (metodologia) oraz M. Omyła (logika niefregowska).

Jacek Juliusz Jadacki

Bibliografia

K. AJDUKIEWICZ *Logika pragmatyczna*, Warszawa 1965;
L. BORKOWSKI *Logika formalna*, Warszawa 1970;
J. WOLEŃSKI *Filozoficzna Szkoła Lwowsko-Warszawska*, Warszawa 1985;
M. PRZEŁĘCKI *Studia z metodologii formalnej*, „Filozofia Nauki" 1993, z. 2–3;
R. Wójcicki *Wykłady z logiki z elementami teorii wiedzy*, Warszawa 2003.