

LOGIKA (gr. τὰ λογικά [ta logiká] – to, co dotyczy mówienia, rozumowania; od: λόγος [logos] – myśl, refleksja, słowo) – dyscyplina naukowa, w której można wyróżnić kilka odrębnych działów z 1. formalną jako działem podstawowym.

DZIEJE LOGIKI. Twórcą 1. był Arystoteles, wykształcony w szkole Platona (Akademia Platońska), posiadającej w dziedzictwie po Sokratesie umiejętność definiowania terminów ogólnych, klasyfikowania i wnioskowania indukcyjnego w związku z definiowaniem. W szkole Platona nie istniała 1. jako dyscyplina badawcza, nie zbudowano też systemu logicznego, jednak z jej tradycji wyłoniły się zagadnienia natury logicznej.

Słowo „λογικά” [logiká] pojawiło się w tytule dzieła Demokryta z Abdery *O sprawach logicznych, czyli kanon*. Dyscypliny stworzonej przez Arystotelesa nie nazywano od początku 1.; w I w. przed Chr. uczniowie Arystotelesa wydali jego pisma dotyczące dociekań logicznych pod tytułem Ὀργανον [Órganon] (narzędzie).

Z czasem termin „logika” zaczął konkurować z pojęciem „dialektyka”. Arystoteles utrzymywał, że stworzył ją Zenon z Elei, a jako umiejętność spekulacji słownych uprawiali eleaci. Terminu „dialektyka” używali stoicy na oznaczenie problematyki logicznej, a także pisarze łac., przejmując pozostałości 1. starożytnej; termin ten był w obiegu do końca XII w. W XIII w. po wnikliwym zapoznaniu się z pismami Arystotelesa (*Analityki pierwsze* i *Analityki wtóre*) zaczęto posługiwać się pojęciem „logika”, które dominowało do XVI w. – wówczas wrócono do terminu „dialektyka”. Od XVII w. rozpowszechniła się nazwa „logika”.

We współczesnej literaturze naukowej niekiedy wyróżnia się 1. właściwą, która dzieli się na czystą (formalną) i stosowaną, oraz filozofię 1.; podkreśla się przy tym, że każda nauka może być traktowana jako 1. stosowana w pewnej dziedzinie. Logicy przygotowują jej praktyczne stosowanie, opracowując 1. języka (logiczna semiotyka) i teorię rozumowania, którą nazywa się niekiedy metodologią myślenia; jej główną częścią jest 1. formalna, będąca też przedmiotem filozofii 1. Twórcą terminu „logika formalna” był I. Kant.

W nowszej literaturze logicznej mówi się o prawach 1., o logicznych schematach wnioskowania i regułach procedury dowodowej (jedynie o

prawach l. można orzec, że są prawdziwe – reguły i logiczne schematy określa się jako poprawne lub nie).

Jednym z czynników rozstrzygających o powstaniu l. gr. była dialektyka jako sztuka dyskutowania. Przed Arystotelesem nazwa „dialektyka” oznaczała zespół reguł, które należało stosować w dyskusji. *Topiki* Arystotelesa były w kulturze europejskiej pierwszą próbą sformułowania reguł skutecznej dyskusji.

Z czasem logicy zaczęli budować systemy praw lub logicznych schematów wnioskowania bez względu na ich stosowanie w faktycznie przeprowadzanych wnioskowaniach (wg niektórych autorów zespoły twierdzeń l. G. Fregego, E. Schrödera i B. Russella zostały skonstruowane, aby ustalić podstawy matematyki oraz filozofię tej dyscypliny, a nie po to, by dać matematykom schematy wnioskowania właściwe ich dziedzinie).

Arystoteles stworzył co najmniej dwie l.: zawartą w *Topikach*, będącą sztuką myślenia i technologią dyskusji, oraz zawartą w *Analitikach pierwszych*, ograniczającą się do zdań typu „A jest B” z odpowiednio użytymi negacjami i uogólnieniami; ta ostatnia l. była zbudowana z praw, w których sformułowaniu występowały zmienne nazwowe. Arystoteles nie podał jednak opisu przedmiotu tej dyscypliny; pozostawił jedynie twierdzenia należące zarazem do l. formalnej i do ontologii (zasada niesprzeczności i zasada wyłączonego środka).

W l. formalnej zapoczątkowanej przez Fregego w drugiej poł. XIX w., zw. klasycznym rachunkiem logicznym (l. standardowa), obejmującej klasyczny rachunek zdań, węższy rachunek predykatów i węższy rachunek predykatów z identycznością, zawarte są podstawowe intuicje z *Analitik pierwszych*. Początkowo był to systemem twierdzeń (praw) budowany metodą aksjomatyczną (aksjomat), a nie system niezawodnych schematów lub reguł wnioskowania. W klasycznym rachunku zdań ustala się prawa dotyczące prawdziwościowych funktorów. W każdym prawie rachunku zdań i w prawach innych teorii logicznych występują też zmienne, za które można podstawiać dowolne wyrażenia określonych kategorii składniowych; teorie logiczne nie są jednak teoriami zmiennych, ale teoriami stałych logicznych.

LOGIKA KLASYCZNA. Podstawowym działem klasycznego rachunku logicznego jest klasyczny rachunek zdań. Na tym rachunku nadbudowany jest węższy rachunek predykatów (kwantyfikatorów) i węższy rachunek predykatów z identycznością. Funktory prawdziwościowe rachunku zdań

wyrażają następujące związki prawdziwościowe między dwoma zdaniami: współprawdziwości (koniunkcja), niewspółprawdziwości (Sheffera dysjunkcja), niewspółfałszywości (alternatywa), niezgodności dwóch zdań pod względem prawdy i fałszu (alternatywa rozłączna), zgodności dwóch zdań pod względem prawdy i fałszu (dwóch zdań równoważność), współfałszywości (jednoczesne zaprzeczenie), warunkowy (implikacja). W nazwach tych związków występują zwroty związane z terminami „prawda” i „fałsz”. Ilekroć jakieś zdanie jest prawdziwe, można je przełożyć na wypowiedź, że coś istnieje, zachodzi w sferze obiektów. Mając to na uwadze, można nazwy związków międzyzdaniowych (uwzględniających tylko prawdziwość i fałszywość zdań) zmienić na nazwy, które dotyczą relacji między obiektami (faktami, zdarzeniami, stanami rzeczy) niezależnymi od czynnika czasowego: współzajście, niewspółzajście, niewspólniezajście, niezgodność pod względem zajścia, zgodność pod względem zachodzenia, związek współniezajścia, związek warunkowy. Funktory prawdziwościowe stanowią podstawową część tzw. stałych logicznych, z których zbudowane są prawa I. (zдания zawsze prawdziwe).

Człowiek ucząc się I., kształtuje umiejętność logicznego myślenia i poznaje niektóre związki między faktami, stanowiące logiczną strukturę świata. L. współczesna, w której występują tylko funktory prawdziwościowe i in. funktory ekstensjonalne (ekstensjonalność), jest teorią związków między różnego typu istnościami, będącymi przedmiotem wszystkich nauk ujmujących świat w aspekcie ontologicznym. Z uwagi na fakt, że podstawowym działem klasycznego rachunku logicznego, jak również sylogistyki i ontologii S. Leśniewskiego jest klasyczny rachunek zdań, podstawowe związki badane przez I. formalną zachodzą między denotacjami zdań. L. formalna może też wchodzić w wewnętrzną budowę zdania. W prawach tego typu mogą być stwierdzone związki zachodzące między denotacjami zdań i desygnatami nazw. Istotne jest, że związki między faktami stwierdzonymi, np. w prawach sylogistyki są skomplikowane. Przedmiotem sylogistyki, jak również klasycznego rachunku zdań są więc ogólne związki między faktami stanowiące to, co K. Ajdukiewicz nazwał logiczną strukturą świata (przyjmowane przez wszystkie nauki, których tezy są wynikiem dociekań badaczy o nastawieniu obiektywistycznym).

Na podstawie twierdzeń klasycznego rachunku \perp tworzone są niezawodne schematy wnioskowania, jednak są one zapisywane w języku formalnym, nieadekwatnym do wyrażenia różnego typu wnioskowań występujących w językach nieformalnych. W literaturze logicznej mówi się o następujących strategiach przewycięzania tego typu trudności: 1) strategia wytyczania zasięgu logicznego oddziaływania; 2) strategia parafrazy; 3) strategia semantycznej innowacji; 4) strategia rozszerzania \perp ; 5) strategia zawężania \perp ; 6) strategia innowacji w logicznym formalizmie na bazie zmiany pojęć metalogicznych; 7) strategia rewizji ujęcia stosunku \perp do innych dyscyplin naukowych. Zabiegi prowadzące do uzgodnienia języka rachunku logicznego i języka potocznych wnioskowań są coraz bardziej radykalne.

LOGIKI NIEKLASYCZNE. Zmianę systemu logicznego może niekiedy spowodować zastosowanie jednej lub kilku wymienionych strategii. Ich użycie może też prowadzić do wzrostu siły ekspresywnej języka formalnego \perp klasycznej odpowiednio rozszerzonej lub zmianę jej treściowej zawartości. To ostatnie występuje w przypadku zrezygnowania z pewnych tez przyjmowanych w klasycznym rachunku logicznym, a najczęściej w klasycznym rachunku zdań. Przez rozszerzanie i zawężanie \perp standardowej powstają \perp nieklasyczne. W celu rozszerzenia języka klasycznego rachunku logicznego można wprowadzić nowe funkcjory nieekstensjonalne (intensjonalność) oraz podawać aksjomaty i reguły nimi rządzące, np. w nieklasycznej \perp zdań modalnych głównymi funkcjorami nieekstensjonalnymi są: „jest konieczne, że...”, „jest możliwe, że...”. Do znanych systemów \perp nieklasycznych należą: a) \perp zdań czasowych; b) \perp zmiany; c) \perp epistemiczne; d) \perp zdań kauzalnych i in. systemy.

Osobliwym działem \perp nieklasycznej, który powstał w wyniku zastosowania kilku wymienionych strategii, jest \perp intuicjonistyczna. Jej przedmiotem nie są myślowe konstrukcje matematyczne, ale związki między odpowiednimi własnościami liczb, figur, zbiorów, które można dostrzec tylko na podstawie wykonanych konstrukcji myślowych. Związki stwierdzone w prawach \perp intuicjonistycznej nie dają się opisać bez mówienia o odpowiednich zabiegach poznawczych. Twierdzenia logiczne wg intuicjonistów nic nie mówią o świecie zewnętrznym w stosunku do tego, co jest związane z myślowym konstruowaniem poznającego podmiotu ludzkiego. \perp intuicjonistyczna jest związana z taką filozoficzną postawą poznawczą, w

której człowiek chce „odnaleźć” świat w sobie, a nie siebie w świecie – w przeciwieństwie do klasycznego rachunku logicznego, powstałego w związku z postawą badawczą, kiedy poznający podmiot znajduje siebie w świecie. W l. klasycznej wchodzi w grę ontologiczne, obiektywistyczne podejście badawcze do rzeczywistości.

W latach 20. i 30. XX w. zaczęto głosić, że w klasycznym rachunku zdań występują schematy wnioskowań, które są traktowane jako niezawodne, a nieformalne analogie tych schematów nie są poprawne. Aby uzgodnić język klasycznego rachunku zdań i język potocznych wnioskowań, trzeba wykorzystać strategię zawężania: pozostawia się bez zmian język klasycznego rachunku zdań, a przyjmuje się aksjomaty czy reguły inferencji, na podstawie których nie otrzymuje się wszystkich twierdzeń l. zdań. Rezultatem takiego postępowania są tzw. nieklasyczne l. dewiacyjne (deviant l.) – podstawowe systemy l. wielowartościowych. Powstanie l. wielowartościowych na gruncie pol. było odpowiedzią na domniemany błąd w standardowym formalizmie logicznym. Status wielowartościowych l. nieklasycznych nie jest do końca przebadany, a ich rola w uzasadnianiu twierdzeń w naukach realnych nie jest dostatecznie wyjaśniona.

Z. Zawirski, *L. teoretyczna*, Kr 1938 (mps powielony); tenże, *Geneza i rozwój l. intuicjonistycznej*, KF 16 (1946), 165–222; T. Czeżowski, *Logika*, Wwa 1949, 1968²; K. Ajdukiewicz, *Zarys l.*, Wwa 1953, 1960⁷; A. Heyting, *Intuitionism. An Introduction*, A 1956, 1971³; T. Kotarbiński, *Wykłady z dziejów l.*, Łódź 1957, Wwa 1985²; W. i M. Kneale, *The Development of L.*, Ox 1962; G. E. Hughes, M. J. Cresswell, *An Introduction to Modal L.*, Lo 1968; Z. Kraszewski, *L. – nauka rozumowania*, Wwa 1975, 1984⁴; S. Haack, *Philosophy of L.*, C 1978; S. Kiczuk, *Zagadnienie obowiązywalności klasycznego rachunku zdań*, RF 36 (1988) z. 1, 39–56; L. Borkowski, *Wprowadzenie do l. i teorii mnogości*, Lb 1991; J. M. Bocheński, *L. i filozofia. Wybór pism*, Wwa 1993; M. Lechniak, *Interpretacje wartości matryc l. wielowartościowych*, Lb 1999; B. Stanosz, *L. języka naturalnego*, Wwa 1999; P. Garbacz, *L. zdań – jedna czy wiele*, Lb 2000; B. Czernecka, *Kilka uwag o przedmiocie l. intuicjonistycznej*, RF 49 (2001) z. 1, 151–165; S. Kiczuk, *Przedmiot l. formalnej oraz jej stosowalność*, Lb 2001.

