wmptm 1897 157

Jerzy Mioduszewski, *Wykłady z topologii*: Część I, *Wstęp z teorii kategorii*, str. 107, zł. 10; Część II, *Przestrzenie topologiczne ogólne*, str. 151, zł. 11.— Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 1971.

Nakładem Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach zaczęły się ukazywać *Wykłady z topologii* Jerzego Mioduszewskiego. Do tej pory ukazała się Część I nosząca tytuł *Wstęp z teorii kategorii* i Część II — *Przestrzenie topologiczne ogólne*. Autor zapowiada części następne. Jak można sądzić, całość ma stanowić ambitną i oryginalną próbę kategoryjnego ujęcia topologii. W tej recenzji będą omówione tylko części I i II, a że każda z nich traktuje o czym innym, więc omówione będą osobno.

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Część I stanowi *Wstęp z teorii kategorii*. Teoria kategorii do dziś budzi żywe kontrowersje, ma ona bowiem zarówno zagorzałych zwolenników, jak i licznych przeciwników. Z lektury *Wstępu* jest zupełnie jasne, po której stronie opowiada się Autor: z każdej stronicy jego książki bije przeświadczenie o wartości i sile tej teorii.

Wstęp składa się z następujących rozdziałów: I. Zbiory (pojęcia pierwotne i aksjomaty, rozbicia, konsolidacje), II. Kategorie ogólne (aksjomaty, twierdzenie o dwoistości, rodzaje morfizmów, zera kategorii, zbiory z porządkiem), III. Kategorie konkretne (czyli takie, w których można mówić o wartości morfizmu; aksjomaty, funktory), IV. Uniwersa zbiorów i kategorii (aksjomaty, uniwersa generowane przez kategorie, kategoria zbiorów i ich odwzorowań), V. Odwzorowania naturalne funktorów i funktory sprzężone (określenia i przykłady), VI. Kresy górne i dolne funktorów (określenia, przypadki szczególne: granice proste i wsteczne, uniformizacje i kouniformizacje, wyrównania i kowyrównania; konstrukcje kresów), VII. Związek kresów z funktorami sprzężonymi (twierdzenie o przemienności funktorów z kresami, twierdzenie o istnieniu funktora sprzężonego), Uzupełnienie (konstrukcje kresów w kategorii zbiorów).

Jak z tego przeglądu można się zorientować, materiał zawarty we *Wstępie* jest w pewnym sensie standartowy i znajduje się w dostępnych książkach. Jest on tu jednak wyłożony inaczej, swoiście, z widoczną troską o formalną i terminologiczną poprawność, a że ponadto w polskiej literaturze matematycznej *Wstęp* jest pierwszym ujęciem poświęconym w całości teorii kategorii, niewątpliwie zasługuje na szczególną uwagę. Jednak zamiar zwięzłego i zgrabnego przedstawienia w nim pewnego fragmentu teorii kategorii nie w pełni autorowi się udał.

Przede wszystkim nie udał się zamiar wypowiedziany na str. 7: „Będziemy... posługiwać się tylko tymi... właśnościami, które są konsekwencjami aksjomatów". Recenzent ma wątpliwości czy taki cel należało sobie stawiać w wykładzie teorii kategorii na użytek innej dyscypliny matematycznej (tutaj: topologii), jest bowiem jasne, że musi to prowadzić do poważnego zwiększenia wykładu o treści w tym wypadku nie zawsze ciekawe czy też istotne, ale skoro taki cel się postawiło, to wydaje się, że nie wolno potem przemycać niedopowiedzeń i przyjmować własności, które z przytoczonych aksjomatów nie wynikają, np. dla zbiorów przytoczone są tylko aksjomat równości zbiorów i „Fundierungaxiom" Fraenkla. Nawiasem zresztą mówiąc, logiczny tok wykładu też nie zawsze jest jasny, bo np. na str. 39 autor pisze w komentarzu do twierdzenia Russela: „... jest tak, jeśli przyjąć Fundierungaxiom...", chociaż z kontekstu na str. 9 Czytelnik miał prawo sądzić, że „Fundierungaxiom" przyjmuje się w całej reszcie książki.

Następną przyczynę niepowodzenia zamierzenia autora można upatrywać w licznych, a niepotrzebnych komentarzach ogólnej natury, przerywających i zakłócających tok wykładu, nie zawsze przy tym jasnych. Np. na str. 33 czytamy :„... W każdym z omawianych wyżej trzech przypadków stosowana była inna symbolika, nawet dobór liter był taki, że najpierw były to litery duże, a w końcu były same małe, co zresztą ma wytłumaczenie w tym, że w pierwszym przykładzie wyobrażaliśmy sobie, że odwzorowujemy kategorie duże, gdzie również obiekty są kategoriami (w szczególności zbiorami), a w ostatnim byliśmy „stopień niżej". Teoria kategorii ma wiele interpretacji i początkowo wprowadzone symbole były takie, by pasowały do każdej sytuacji. W praktyce do żadnej dobrze nie pasują i stąd potrzeba zmian".

Poważną wadą książki jest także niemal zupełny brak intuicji i dobrych przykładów podsu-

wanych czytelnikowi do rozpatrzenia. Każdy ze studiujących matematykę wie doskonale, jak ogromne znaczenie w procesie uczenia się mają przykłady i idąca za tym możność samodzielnej ich analizy. Brak takich przykładów jest więc szczególnie dotkliwy, a mają to być przecież wykłady dla studentów.

Wreszcie, *last but not least*, wiele trudności w lekturze sprawia styl autora. Skrótowe nazwy morfizmów w rodzaju „półepi", „izo" czy „mono" zdobywają sobie prawo obywatelstwa w żargonie seminariów, ale sankcjonowanie tego żargonu przez przeniesienie na łamy książki nie wydaje się słuszne. Niezręczne wydają się definicje w rodzaju „Dopełnić diagram — znaczy dopełnić diagram..." (str. 19, odsyłacz 9). Razi „pojęcie ... pełne wątpliwości" (str. 37), „szczegółowa budowa" (str. 27), „analogony dwoiste" (str. 30) i wiele innych.

Jeśli jednak nie wszystkie zapowiedzi autora potraktować poważnie, jeśli odsiać zbędne komentarze i dodać przykłady, to *Wstęp* może się okazać naprawdę dobrym, zgrabnym wstępem z teorii kategorii, w którym widać wtedy wyraźnie i jego zalety: liniowy układ materiału z kulminacją w konstrukcjach kresów (które są zresztą chyba najlepszą kartą tej książki) i wielką staranność w porządkowaniu i spolszczaniu terminologii kategoryjnej. Tu autor wykazuje duży umiar i godną pochwały wstrzemięźliwość w mnożeniu terminów, a także zgrabne dostosowanie się do przyjętych już nazw. Jest to szczególnie wyraźne w odniesieniu do kategoryjnej dualności. Jak wiadomo, z każdego zdania w teorii kategorii można otrzymać nowe zdanie przez zmianę ról dziedziny i przeciwdziedziny morfizmów oraz odwrócenie ich kierunku, i to nowe zdanie jest prawdziwe wtedy i tylko wtedy, gdy zdanie wyjściowe jest prawdziwe. Autorzy książek z teorii kategorii opowiadali się zwykle za jedną stroną tej dualności i tylko po wybranej stronie prowadzili rozważania, tymczasem jedne zagadnienia są bardziej naturalne po jednej stronie dualizmu, inne zaś po drugiej, i tak były stawiane i rozwiązywane jeszcze w czasach dla teorii kategorii prehistorycznych. Autor idzie tu za historycznym biegiem rzeczy, dostosowując do tego sposób wykładu i terminologię. Pisze więc np. uniformizacja i kouniformizacja, wyrównanie i kowyrównanie, ale pisze także produkt i suma wolna, rozdrobnienie i konsolidacja. Przechodzi też z jednej strony dualności na drugą wszędzie tam, gdzie jest to usprawiedliwione wygodą lub charakterem zagadnień. Można więc tu np. znaleźć jedyny jak dotąd w literaturze pełny opis konstrukcji kresów górnych (układów nieskierowanych), oparty na pojęciu najdrobniejszej konsolidacji.

Wydaje się wreszcie, że nieznaczne powiększenie objętości *Wstępu* o podstawowe pojęcia kategorii abelowych i o funktory reprezentowalne sprawiłoby, że stałby się on nie tylko wstępem „z" teorii kategorii, ale także wstępem „do" teorii kategorii takiej, jaka jest potrzebna w topologii algebraicznej (która zresztą, notabene, ma być przedmiotem jednej z następnych części *Wykładów*).

Część II *Wykładów z topologii* stanowią *Przestrzenie topologiczne ogólne*. Pod tą nazwą ujawnia się tu ta część topologii ogólnej, dla której naturalny jest język teorii kategorii i która w tym języku w naturalny sposób się wyraża, a więc przede wszystkim te jej kierunki, które są związane z badaniem różnego rodzaju przekształceń jednej przestrzeni topologicznej w drugą i funktorów jednej kategorii topologicznej w drugą. I chociaż autor pisze we wstępie do tej części, że „znajomość ...teorii kategorii... jest potrzebna o tyle, że na jej tle lepiej widać całość", to jest to pewne niedomówienie, korzysta się tu bowiem intensywnie z aparatu kategoryjnego. Nie znalazła natomiast tutaj niemal żadnego wyrazu najbardziej rozpowszechniona w topologii ogólnej technika pokryć, a co za tym idzie, nie ma tu wielu rzeczy, które uważa się powszechnie za istotne elementy kursu topologii ogólnej i które są w niemal wszystkich książkach z topologii ogólnej. Można powiedzieć, że „przestrzenie topologiczne ogólne" w ujęciu autora są tą częścią topologii ogólnej, którą widać przez okulary kategorysty. Nie pokrywa się to z widzeniem przeciętnego topologa ogólnego, spojrzenie takie nie jest jednak pozbawione pewnego wdzięku.

Przestrzenie składają się z następujących rozdziałów: I. Topologie na danym zbiorze (definicja topologii jako rodziny zbiorów otwartych spełniających aksjomaty, baza, niejasne uwagi o wadze, wnętrze, domknięcie, zbiory gęste, brzegowe itp., topologia spójna, zbiory regularnie otwarte i regularnie domknięte, topologie z bazą zbiorów regularnie otwartych, topologia ekstremalnie niespójna, struktura topologii w sensie lattice), II. Przestrzenie topologiczne i ich od-

wzorowania ciągłe (odwzorowania ciągłe, kategoria przestrzeni topologicznych, selekcje, retrakcje i homeomorfizmy, odwzorowania otwarte i domknięte, epimorfizmy i monomorfizmy, odwzorowania ilorazowe i topologie ilorazowe, zanurzenia, podprzestrzenie). III. Produkt, połączenie wolne i ich uogólnienia (produkt, kostka Cantora, kostka Tichonowa i Hilberta, przestrzenie diadyczne, kresy dolne: granice wsteczne, solenoid i przestrzenie wężowe, połączenie wolne — tak autor nazywa sumę rozłączną, uniformizacje, kresy górne: granice proste i kouniformizacje), IV. Przestrzenie zwarte (rodziny scentrowane, topologie zwarte, twierdzenie Tichonowa o produkcie, odwzorowania zwarte, topologie zwarte w strukturze topologii na danym zbiorze, przestrzenie rozwarte — tak autor nazywa przestrzenie, w których każdy podzbiór jest domknięty, topologie T_1 i T_2, topologie na zbiorach odwzorowań, topologie regularne i całkowicie regularne).

Niedostatki Części I mają swoje „analogony dwoiste" także w Części II, są one tu jednak znacznie mniejsze, w szczególności, mniej tutaj niepotrzebnych komentarzy, a więcej matematyki.

Jak w Części I, tak i tutaj autor wzdraga się przed korzystaniem z dobrze nawet znanych twierdzeń z innych dyscyplin, m. in. z teorii mnogości. Nie chce się np. powoływać na twierdzenie, że zbiór liczb kardynalnych ma własności trychotomii, a chce używać zwrotów w rodzaju „waga topologii T jest nie większa niż liczba kardynalna τ". Trudność tę omija skomplikowanym łamańcem myślowym (str. 13), ale mimo to pojawia się ona później co krok.

Opory budzi proponowany przez autora termin „celularność" na oznaczenie największej mocy zbiorów otwartych rozłączonych. Termin ten brzmi obco i nasuwa inne skojarzenia (komórka, rozkład komórkowy).

Niezmiernie trudno ocenić wieloczęściową całość na podstawie dwóch pierwszych części, wydaje się jednak, że mamy tu do czynienia z głęboko przemyślanym i wielce oryginalnym widzeniem topologii, co widać nie tylko w konsekwentnie kategoryjnej metodzie wykładu, ale może i przede wszystkim w doborze materiału i nowym rozkładzie akcentów. Jako skrypty dla studentów dwie pierwsze części mają wiele wad, niewątpliwie jednak zainteresują one tych matematyków, którzy prowadzą zajęcia kursowe z topologii na studiach matematycznych uniwersytetów.

Roman Duda

B. W. Gniedenko, I. N. Kowalenko, *Wstęp do teorii obsługi masowej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1971, str. 431, cena zł. 60.— Z rosyjskiego przetłumaczyli: Jerzy Nowakowski, Eugeniusz Fidelis i Klemens Wiśniewski.

Recenzowana książka jest pierwszą w języku polskim monografią w całości poświęconą teorii obsługi masowej. Jej wybór do przedstawienia polskiemu czytelnikowi należy uznać za trafny, jest ona bowiem jedną z najlepszych pozycji w literaturze tego przedmiotu. Niestety, niefortunny przekład na język polski powoduje, że książka wiele straciła na wartości i najlepiej czytać ją mając pod ręką oryginał.

Oto treść książki: Rozdział 1 poświęcony jest zagadnieniom teorii obsługi masowej przy najprostszych założeniach. Po omówieniu własności poissonowskiego strumienia sygnałów i własności wykładniczego rozkładu prawdopodobieństwa rozpatrzono system $M/M/n$ i systemy pokrewne charakteryzujące się tym, że liczba jednostek w systemie rozpatrywana w zależności od czasu jest procesem narodzin i śmierci. Ponadto rozważono system $M/M/n$ przy założeniu, że czas czekania jednostek na obsługę bądź czas przebywania jednostek w systemie jest ograniczony oraz systemy z priorytetami dla pewnych klas jednostek przy wejściu do obsługi. Analiza ostatnich wymienionych systemów wymaga metody rozbudowy stanu systemu, która będzie w pełni rozwinięta w następnych rozdziałach.