wmptm 1897

Analiza funkcjonalna, praca zbiorowa pod redakcją S. G. Krejna, Przeglądowa Biblioteka Matematyki, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1967, str. 419, cena zł 45.—

Zestawienie głównych wyników analizy funkcjonalnej na 419 stronach, nawet bez dowodów, jest z pewnością rzeczą bardzo trudną. Wpływa na to nie tylko obszerność materiału, ale również fakt, że nie wszyscy rozumieją to samo pod pojęciem „analiza funkcjonalna". Wybór dokonany w książce pod redakcją S. G. Krejna oznacza, że autorzy zamierzają przedstawić analizę funkcjonalną zasadniczo w przestrzeniach Banacha, a nawet Hilberta, ze szczególnym uwzględnieniem teorii równań oraz jej zastosowań w równaniach różniczkowych. Nie jest to np. analiza funkcjonalna w duchu Bourbakiego, nie tylko ze względu na brak rozpracowania teorii przestrzeni liniowo-topologicznych, ale i ze względu na ogólny klimat książki. Z przedmowy wynika, że książka jest przeznaczona dla matematyków, mechaników i fizyków pracujących w dziedzinach bliskich analizy funkcjonalnej. Matematykowi może się przydać jako encyklopedyczne zestawienie wiadomości z pewnych działów analizy funkcjonalnej, choć brak szczegółowych cytatów zmniejsza wartość tego zestawienia. Szczególne znaczenie może mieć książka dla zajmujących się zastosowaniami matematyki, którzy znajdą tutaj wiele potrzebnych im wiadomości podanych w sposób zwięzły, ścisły i zrozumiały. Toteż lekturę tej książki zaleciłbym przede wszystkim fizykom teoretykom; szkoda jedynie, że pominięto w niej teorię reprezentacji grup, tak ważną w zastosowaniach.

Oto tytuły poszczególnych rozdziałów, pisanych przez rozmaite zespoły autorów: 1. Podstawowe pojęcia analizy funkcjonalnej, 2. Operacje liniowe w przestrzeni Hilberta, 3. Liniowe równania różniczkowe w przestrzeni Banacha, 4. Nieliniowe równania operacjowe, 5. Operacje w przestrzeniach częściowo uporządkowanych, 6. Przemienne pierścienie unormowane, 7. Operacje mechaniki kwantowej, 8. Dystrybucje. Rozdział 1, napisany przez S. G. Krejna, J. I. Pietunina i E. S. Citłanadze obejmuje zestawienie podstawowych własności przestrzeni Banacha i operacji liniowych ograniczonych między tymi przestrzeniami wraz z przykładami. Uwzględniono również rezolwentę takich operacji, operacje pełnociągłe z zastosowaniem do teorii Fredholma, oraz bazy Schaudera. Autorami rozdziału 2 są A. G. Kostiuczenko, S. G. Krejn i W. I. Sobolew. Po omówieniu pojęć podstawowych przechodzą do przedstawienia rozkładu spektralnego operacji samosprzężonych, zarówno ograniczonych, jak i nieograniczonych. Jako zastosowanie omawiają operator różniczkowy zwyczajny i jego widmo, a także operator cząstkowy eliptyczny rzędu drugiego przy użyciu przestrzeni S. I. Sobolewa funkcji uogólnionych. Rozdział kończą skale Hilberta przestrzeni Hilberta. Rozdział 3, opracowany przez S. G. Krejna, zawiera wyniki dotyczące równania liniowego $x'(t) = A(t)x(t)+f(t)$ i odpowiadającego mu równania jednorodnego, gdzie wartości $x(t)$ należą do przestrzeni Banacha E, a operator liniowy $A(t)$ nad E może być ograniczony lub nieograniczony. Autor omawia zagadnienie Cauchy'ego i półgrupę operatorów określających rozwiązanie tego zagadnienia wraz z przykładami. W rozdziale 4, napisanym przez M. A. Krasnosielskiego i J. B. Rutickiego, znaleźć można omówienie operacji całkowych Urysona i Hammersteina w przestrzeniach C i L^p, zastosowania twierdzeń o stałym punkcie i metody jakościowe w teorii rozgałęzienia rozwiązań, wraz z przykładami. Rozdział 5, pochodzący od M. A. Krasnosielskiego i W. J. Stecenko, dotyczy funkcjonałów i operacji liniowych A nieujemnych względem danego stożka oraz równania $x = Ax$, a także nieujemnych rozwiązań tego równania dla nieujemnej nieliniowej operacji A. Podstawowe zagadnienia analizy harmonicznej, jak grupę charakterów i przekształcenie Fouriera względem tej grupy, omówiono szkicowo w związku z pierścieniami grupowymi w rozdziale 6,

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

napisanym przez E. A. Gorina i W. S. Mitjagina. Rozdział 7, opracowany przez W. P. Masłowa i Ł. D. Faddiejewa, dotyczy głównie operatora Schrödingera i zagadnień pokrewnych. Książkę kończy napisany przez N. J. Wilenkina rozdział 8 o dystrybucjach w ujęciu funkcjonałowym, ale bez stosowania aparatu przestrzeni liniowo-topologicznych. Główny nacisk położył autor na zagadnienie regularyzacji całek, przekształceń Fouriera i Radona, a wreszcie na konstruowanie rozwiązań podstawowych operatora różniczkowego oraz rozwiązań podstawowych zagadnienia Cauchy'ego. W tym rozdziale widać wyraźnie nastawienie książki: problematykę należącą bezpośrednio do analizy funkcjonalnej pominięto na korzyść zastosowań.

Książka nie jest pozbawiona usterek. Główną z nich jest chyba niepełne dopasowanie do siebie różnych rozdziałów, a nawet różnych części tego samego rozdziału. Np. na str. 25 określa się zwartość zbioru w przestrzeni metrycznej jako względną ciągową zwartość. Na str. 38 zbiór zwarty w przestrzeni topologicznej określony jest za pomocą pokryć; obydwa te pojęcia zwartości pokrywają się w przestrzeniach metrycznych tylko dla zbiorów domkniętych. Na str. 218, 219 i 241 używa się natomiast terminu „zbiór dwuzwarty". Jeśli mowa o terminologii, to zwrócę uwagę na to, że termin „funkcja abstrakcyjna" (str. 172) wychodzi obecnie z użycia na korzyść terminu „funkcja wektorowa". Niektóre nazwiska są źle napisane, np. przy nazwisku Fréchet w całym rozdziale 4 oraz w skorowidzu rzeczowym brak akcentu, a Hausdorff jest napisany przez podwójne s (str. 12, str. 240 i inne miejsca). Przy pisaniu tego rodzaju książki trudno uniknąć pomijania pewnych definicji czy też nieprecyzowania pewnych pojęć. Nie podano np. definicji otoczenia punktu, odsyłając na str. 12 do Bourbakiego. Określenie entropii zbioru informacji na str. 26 nie jest jasne. „Gładki brzeg" na str. 27 i w innych miejscach książki nie jest sprecyzowany. Książka zawiera również błędy rzeczowe. Na str. 24 „zasada kul ściągających" podana jest bez założenia domkniętości kul, bez którego jest fałszywa. Na str. 70 podano jako przykład 5 przestrzeni Hilberta przestrzeń funkcji $x(t)$, określonych i mierzalnych na całej osi liczbowej $(-\infty, +\infty)$, spełniających warunek $\lim_{T\to\infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} |x(t)|^2 dt < +\infty$. Przestrzeń ta nie jest jednak w ogóle liniowa (por. np. J. Albrycht, *The theory of Marcinkiewicz–Orlicz spaces*, Rozprawy Matematyczne XXVII, 1962, tw. 26). Prócz tego książka zawiera pewną ilość usterek drukarskich, nie zamieszczonych w erracie, łatwych jednak do zauważenia przez czytelnika, więc nieszkodliwych.

Te uwagi krytyczne nie zmniejszają zasadniczej wartości książki dla zajmujących się zastosowaniami matematyki, dla których będzie ona stanowiła z pewnością kompendium wiedzy z analizy funkcjonalnej.

Julian Musielak

Roman Leitner, *Zarys matematyki wyższej dla inżynierów*, cz. III, *Rachunek całkowy, równania różniczkowe zwyczajne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1968, str, 313, cena zł 28.—

Jest to część trzecia i ostatnia, obejmująca 13 rozdziałów numerowanych od 17 do 29, zawierających rachunek całkowy i równania różniczkowe zwyczajne. O dwóch pierwszych częściach pisałem w poprzednich recenzjach (por. Wiadom. Mat. 10, str. 294–297).

Książka ta jest przeznaczona jako podręcznik matematyki dla studentów politechnik i szkół inżynierskich (dla studium dziennego, wieczorowego i zaocznego). Mogą z niej korzystać również inżynierowie, aby przypomnieć sobie nabyte w czasie studiów wiadomości, jak również samoucy.