przytacza poglądy filozofów zwłaszcza starożytnych. Zauważa, że w dzisiejszym stanie wiedzy problem poznania grupy automorfizmów czasoprzestrzeni fizycznej ma podstawowe znaczenie dla badań nad wszechświatem, problem genezy symetrii organizmów jest istotny dla nauki o życiu. W rezultacie pozornie popularne dzieło Weyla nie jest książką łatwą i wymaga wysiłku intelektualnego ze strony czytelnika, który chce odnieść pełną korzyść z tej ciekawej i pięknej lektury.

Errata: str. 51 w. 10 od dołu: zamiast A czytać B, zamiast B czytać A.

Stanisław Jaśkowski

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

J. G. Defarés, I. N. Sneddon, *An Introduction to the Mathematics of Medicine and Biology* (*Wprowadzenie do matematyki medycyny i biologii*) North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1960, str. XII + 663 + + 6 ilustracji na nienumerowanych wklejkach.

„Potrzeba poważnego wykształcenia matematycznego jest dziś odczuwana przez większość pracowników naukowych medycyny i biologii. Minęły dni, gdy niewiele ponad prostą arytmetykę było niezbędne. Nawet bieżąca literatura naukowa nie może być rozumiana bez biernej przynajmniej znajomości wyższej matematyki. Fizjolog studiujący *Journal of General Physiology* lub *American Journal of Physiology* podobnie jak klinicysta wertujący *Journal of Clinical Investigation*, *American Heart Journal* lub *Journal of Applied Physiology* ma do przebycia drogę usianą matematycznymi pułapkami, które grożą rozbiciem jego intuicji, jeśli nawet nie ducha."

Recenzowana książka jest chyba przekonywającym dowodem prawdziwości tych zdań, które przetłumaczyłem z obwoluty tego grubego, bo liczącego bez mała 700 stronic, tomu. Przeglądając tytuły rozdziałów[1]) można by wprawdzie sądzić, że mamy do czynienia z typowym podręcznikiem analizy matematycznej, jakich wiele można wskazać w literaturze światowej. Jednakże tak nie jest. *Wprowadzenie do matematyki medycyny i biologii* jest owocem współpracy dwu autorów, z których pierwszy jest fizjologiem a drugi matematykiem pracującym w zastosowaniach i mającym doświadczenie dydaktyczne w wykładaniu matematyki dla biologów. Potrafili oni dać czytelnikowi jasny i poprawny wykład analizy matematycznej, ilustrowany na każdym kroku przekonywającymi przykładami przyrodniczymi. Troska autorów o wykazanie, że pojęcia i metody matematyczne nie są sztuką dla sztuki, znajduje konsekwentny wyraz poprzez wszystkie stronice książki. Na szczególne podkreślenie zasługuje jednak rozdział ostatni. W 21 paragrafach tego najdłuższego rozdziału (114 stronic) autorzy omawiają wiele ciekawych zagadnień biologicznych, sięgając do najnowszych wyników badań naukowych w różnych dziedzinach medycyny i przyrody. W poprzednich 9 rozdziałach występują również całe paragrafy poświęcone zagadnieniom biologicznym. Ogółem, przykłady różnorodnych zastosowań zajmują około trzeciej części całkowitej ilości stronic.

Większość przykładów omówionych w 10 rozdziale książki, to zastosowania równań różniczkowych do konstrukcji modeli różnych zjawisk biologicznych (np. koncentracja glukozy w krwi podczas ciągłego zastrzykiwania dożylnego glukozy,

[1]) Spis rozdziałów: 1. Wstępne wiadomości z algebry, 2. Funkcje jednej zmiennej, 3. Granice i pochodne, 4. Rachunek różniczkowy, 5. Całkowanie, 6. Funkcje logarytmiczne i wykładnicze, 7. Techniki całkowania, 8. Funkcje więcej niż jednej zmiennej, 9. Równania różniczkowe, 10. Dalsze zastosowania do medycyny i biologii, Appendix: Wyznaczniki, Odpowiedzi do zadań.

dług tlenowy jako test czynności serca, teoria pobudzenia nerwowego, teoria epidemii). Prawie wszystkie modele są deterministyczne. Jedynie w trzech przykładach (rozwój kolonii bakterii, wirusy pasożytujące na bakteriach, minimalna ilość kwantów potrzebnych do wywołania doznania światła) opisane są zastosowania modeli probabilistycznych (rozkład Poissona, proces urodzin i śmierci). Wzmianka o prawdopodobieństwie występuje też w § 19 rozdziału 8, poświęconym cybernetyce i entropii.

Mała ilość przykładów z modelami probabilistycznymi i zupełny brak wykładu teorii prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej zmusza do refleksji nad przyczyną tego ograniczenia zakresu książki. Oto jak tłumaczą to autorzy w przedmowie (str. VI). „Jest już wiele doskonałych książek o statystyce i metodach statystycznych dla pracowników naukowych medycyny i biologii. Z tego powodu nie włączyliśmy do książki teorii statystyki. Z drugiej strony, sądzimy, że czytelnik znajdzie w tej książce wszystkie podstawowe narzędzia (takie jak teoria funkcji wykładniczej, funkcje beta i gamma) potrzebne przy studiowaniu elementarnej teorii statystyki matematycznej".

Nieco inaczej naświetla ten fakt J. W. Duyff w przedsłowiu do recenzowanej książki (str. VIII). „Obszerny wykład metod statystycznych stosowanych w fizjologii i badaniach klinicznych nie został włączony do książki, ale ich podstawy matematyczne są omówione w oddzielnym paragrafie. Nie tak jeszcze dawno dla większości pracowników naukowych biologii statystyka była to *terra incognita*, obecnie jednak większość badaczy jest przekonanych o konieczności stosowania metod statystycznych do interpretacji danych eksperymentalnych. Jednakże zbyt wielu z nich posługuje się tylko standardowymi regułkami nie pytając się, czy sztywna, bezkrytycznie stosowana procedura może być użyta do aktualnie rozpatrywanego materiału. Zbyt wielu nie zdaje sobie sprawy, że stosowanie metod statystycznych w badaniach fizjologicznych, farmakologicznych lub klinicznych nie powinno być ograniczone do prób poszukiwania prawidłowości w chaosie danych zebranych w wyniku źle zorganizowanego eksperymentu, ale że rozważania statystyczne powinny w sposób istotny rządzić już planowaniem samego doświadczenia. Solidne podstawy matematyczne, dane w tej książce, powinny być użyteczne, aby przynajmniej przekonać czytelnika, że w wielu przypadkach lepiej będzie zapewnić sobie pomoc specjalisty w dziedzinie statystyki, aniżeli samemu brnąć w zdradliwie głębokie wody."

Oba cytowane wyjaśnienia nie wydają mi się zbyt przekonywające. To prawda, że poprawne i w pełni świadome stosowanie metod probabilistycznych jest trudne. Ale rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna są dziś podstawowymi narzędziami pracy naukowej biologa. Jeśli autorzy uważają, że znajomość równań różniczkowych cząstkowych jest niezbędna przy czytaniu czasopism naukowych z fizjologii lub medycyny klinicznej, to czy nie trzeba tego powtórzyć w stosunku do teorii testowania hipotez lub procesów stochastycznych. Metody deterministyczne w wielu zagadnieniach z pewnością nie wystarczą i są już w niektórych dziedzinach przestarzałe. Przestarzały wydaje się też podręcznik matematyki dla przyrodników, w którym pominięto metody probabilistyczne, nawet jeśli figuruje w nim paragraf o cybernetyce z fotografią maszyny elektronicznej. To prawda, że najlepszą formą pracy naukowej jest dziś współpraca specjalistów z różnych dziedzin i może właśnie w dziedzinie probabilistyki konieczność takiej współpracy jest najjaskrawiej widoczna, ale bierna przynajmniej znajomość metod stosowanych w pracy zespołowej powinna obowiązywać wszystkich uczestników zespołu. Rada, której udzielają czytelnikowi autorzy książki, że znając teorię funkcji wykładniczej oraz funkcji beta i gamma może się teraz zabrać do studiowania podręczników statystyki przypomina dobre rady, dawane młodym na nową drogę życia.

Autorzy mogli łatwo uniknąć tych zarzutów przez samą zmianę tytułu książki. Gdyby w tytule dzieła powiedziane było wyraźnie, że jest to podręcznik analizy ma-

tematycznej i jej zastosowań w medycynie i biologii, nikt nie miałby pretensji, że nie ma tam statystyki. Pozostałyby same zalety, a przede wszystkim to, że książka jest świetnie napisana; bardzo przystępnie przy stosunkowo wysokim poziomie teoretycznym i prawdziwym bogactwie ciekawych i realnych przykładów. Na tym polega nowoczesność tej książki.

Ostatnia refleksja, to zazdrość, że są kraje, gdzie można znaleźć zespół ludzi piszących takie książki i ludzi takich, którzy je czytają. Obawiam się, że spośród wielu przyrodników, których poznałem w swej kilkunastoletniej pracy w zastosowaniach matematyki, niewielu bym mógł znaleźć takich, którzy chcieliby i mogli czytać taką książkę. Natomiast każdemu, kto wykłada matematykę na wydziale przyrodniczym, gorąco zalecam recenzowaną książkę, jako prawdziwą kopalnię różnorodnych i oryginalnych przykładów.

Józef Łukaszewicz

Mieczysław Warmus, *Tablice funkcji elementarnych*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1960, str. 564+20.

W ostatnich latach wskutek rozwoju zastosowań matematyki rośnie liczba wydawanych tablic funkcji. Na ogół są to bardzo dokładne, obszerne i wymagające stosowania interpolacji wysokiego rzędu tablice poszczególnych funkcji elementarnych i specjalnych. Wydaje się jednak także tablice o stosunkowo niewielkiej dokładności (5 do 6 cyfr znaczących), zawierające wartości wszystkich najważniejszych funkcji elementarnych i przeznaczone dla szerszego kręgu odbiorców. Do tego typu publikacji należy recenzowana książka, wyróżniając się spośród do niej podobnych bardzo starannym opracowaniem autorskim i redakcyjnym.

Obszerny tom, liczący przeszło 500 stronic dużego formatu, zawiera 36 tablic. Są to przede wszystkim tablice następujących funkcji elementarnych:

odwrotności, kwadratów, sześcianów, pierwiastków kwadratowych i sześciennych,

logarytmów dziesiętnych i naturalnych, funkcji 10^x (antylogarytmów), e^x i e^{-x}, czterech funkcji hiperbolicznych i odwrotnych do nich,

czterech funkcji trygonometrycznych w dwóch wariantach: dla kątów wyrażonych w mierze stopniowej i w mierze łukowej,

funkcji odwrotnych do funkcji trygonometrycznych o wartościach wyrażonych w mierze stopniowej i w mierze łukowej.

Prócz tego w tomie znajduje się tablica rozkładu liczb naturalnych do 10000 na czynniki pierwsze, tablice zamiany kątów z miary łukowej na stopniową i odwrotnie, tablice najważniejszych stałych matematycznych, tablica poprawek dla interpolacji liniowej i spis najczęściej używanych wzorów.

Wszystkie tablice funkcji elementarnych opracowano tak, że do pełnego wykorzystania dokładności tablicowanych wartości wystarczy interpolacja liniowa. Jest to oczywiście ważną zaletą książki. Inne jej walory są następujące:

1° umieszczenie tablic funkcji odwrotnych, co wyklucza stosowanie niewygodnej interpolacji odwrotnej,

2° tablicowanie funkcji (z odpowiednio małym krokiem argumentu) także w otoczeniu jej punktów osobliwych,

3° jednolitość układu wszystkich tablic; dwie sąsiednie stronice tworzą zawsze całość, początkowe cyfry argumentu są podane na zewnętrznych skrajach stronic, ostatnia cyfra — u góry stronic,