RECENSE

I. P. Cornfeld, S. V. Fomin, Y. A. Sinai: ERGODIC THEORY. Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, 245, Springer-Verlag Berlin—Heidelberg—New York 1982, 480 str., cena DM 118,—.

Kniha je poměrně rozsáhlou monografií věnovanou ergodické teorii a zejména jejím aplikacím v teorii dynamických systémů. Je rozdělena do čtyř částí. První část má úvodní charakter, vedle základních definicí jsou zde uvedeny některé klasické výsledky ergodické teorie (např. Birkhoffova-Chinčinova věta), dále jsou zde popsány některé třídy dynamických systémů (zejména hladké DS na hladkých varietách a na toru) a je provedena jejich elementární analýza. Část druhá je věnována „abstraktní" ergodické teorii. Mimo jiné je zde uvedena důležitá Ornsteinova věta o isomorfismu Bernoulliových automorfismů s touže entropií s důkazem Keana a Smorodinského publikovaným v r. 1979. Zvláštní kapitola je věnována spektrálním reprezentacím DS se spojitým časem. Třetí část se zabývá spektrální teorií DS. Studují se zde obecné vlastnosti spektra DS, dále vlastnosti DS s diskrétním spektrem (podle von Neumanna) a jsou uvedeny některé další příklady. Čtvrtá část pojednává o aproximaci dynamických systémů periodickými DS a o některých aplikacích. Zvláštní pozornost je věnována aproximacím hladkých DS na dvojrozměrném toru.

Kniha může být přínosem jak pro matematiky zabývajícími se ergodickou teorií dynamických systémů, tak pro odborníky z aplikační sféry. Vedle jednoduchých úvah obsahuje i partie s hlubokými matematickými výsledky, jejichž čtení je značně nesnadné, avšak jednotlivé části knihy jsou na sobě poměrně nezávislé.

Bohdan Maslowski, Praha

R. Billinton, R. N. Allan: RELIABILITY EVALUATION OF ENGINEERING SYSTEMS. CONCEPTS AND TECHNIQUES. Plenum Press, New York and London, 1983, 349 stran.

Kvalita výrobních prostředků i spotřebního zboží bývá posuzována z mnoha hledisek. Hodnotí se výkonové parametry, cena, spotřeba energie, hlučnost, vnější vzhled, nároky na obsluhující personál a řada jiných faktorů. Podstatné místo mezi nimi zaujímají stupeň nebezpečnosti poruch, provozní opotřebení, životnost a parametry oprav a údržby (jejich cena, doba trvání, obtížnost nalezení vadné součásti, popř. vliv její poruchy na ostatní). Tento soubor otázek je významný jak ze subjektivního (uživatelského) tak z objektivního (celospolečenského) pohledu a jeho důležitost nadále roste se vzrůstající složitostí produkovaných strojů a zařízení a s postupující automatizací výrobních procesů.

Výše uvedenou problematikou se zabývá vědecká disciplína systematicky rozvíjená zhruba čtvrt století — teorie spolehlivosti. Studuje charakteristiky objektů (systémů) — např. dobu do poruchy, pohotovost — výhodnost různých strategií záměn, způsobů zálohování, preventivní údržby apod. Poruchy, resp. poškození objektů se vyskytují většinou náhodně, neboť bývají způsobeny vlastnostmi použitého materiálu, kolísáním napětí v síti, vlastnostmi okolí zkoumaného objektu (např. teplotou, prašností), pečlivostí obsluhy a jinými podobnými vlivy. Vzhledem k této skutečnosti je vhodné (nebo dokonce nutné) použít stochastických postupů pro popis, rozbor a případné vylepšení existujících a pro optimalizaci projektovaných objektů. Postupujeme zhruba následujícím způsobem: První krok předpokládá znalost konstrukce studovaného objektu a opírá se o výsledky fyzikálních, chemických a jiných předmětných věd. Použitím metod matematické statistiky se naleznou potřebné charakteritiky jeho prvků, resp. modulů. Při výstavbě matematického modelu systému a výběru optimální alternativy se využívá teorie pravděpodobnosti. Ve fázi výpočtů se uplatňuje široké spektrum oborů matematiky.

Z předchozího je vidět, že oblast teorie spolehlivosti je poměrně široká. Stejně jako u jiných disciplín z pomezí matematiky a technických věd vyvstává i zde otázka, jak má vypadat odborná literatura, aby odpovídajícím způsobem překlenula tento předěl, byla přístupná jak matematikům tak inženýrům a přispívala tak k řešení problému jejich vzájemné komunikace. Recenzovaná kniha tyto požadavky nesporně splňuje. Výklad teoretických pasáží zahrnuje motivaci zaváděných pojmů a postupů. Jeho rychlost a nároky na pozornost čtenáře nejsou vysoké, přičemž však v něm nevzniká dojem, že by text byl zdlouhavý. Jak bude vidět i dále ze stručného přehledu obsahu knihy, požadavky na předchozí matematické vědomosti jsou malé, vyžaduje se pouze schopnost orientovat se v problému a logickou úvahou najít správný a účinný postup řešení. Stručný souhrn užívaných postupů z algebry a matematické analýzy a výklad pojmů a metod teorie pravděpodobnosti umožní její studium i bez další literatury. Množství příkladů (řešených i neřešených s výsledky uvedenými v závěru knihy) jej vhodně doplňuje. Autorům se podařilo vybrat příklady velmi konkrétní a blízké praxi. Tato skutečnost významně přispívá k celkovému pochopení problematiky a navíc poskytuje návod pro řešení různorodých praktických úloh.

Kniha je členěna do 12 kapitol a 5 odstavců Dodatků. První dvě části lze označit jako úvodní. Specifikují studovanou problematiku a podávají základy teorie pravděpodobnosti. Kapitoly 3 a 6 se zabývají pravděpodobnostními rozloženími významnými v teorii spolehlivosti — binomickým, Poissonovým, normálním, exponenciálním, Weibullovým, rovnoměrným, logaritmickonormálním, Rayleighovým rozložením a rozložením gama. V kapitolách 4, 5 a 7 je uvedena řada metod pro vyčíslení pohotovosti a spolehlivosti systémů z obdobných charakteristik jejich prvků za předpokladu jejich nezávislosti. Pozornost je věnována i složitějším situacím, např. existenci více typů poruch a různým druhům zálohování. Krátce je pojednáno i o možnosti preventivní údržby. Kapitoly 8, 9 a 10 uvažují systémy složené z opravitelných prvků. Podávají základy teorie Markovových řetězců a procesů se spojitým časem a konečnou množinou stavů. Na tomto základě jsou pak nalezeny bodová i stacionání pohotovost a spolehlivost systému, četnost vstupů a střední doba setrvání systému v jeho jednotlivých stavech. Opět jsou uvažovány i některé složitější situace — zálohování, více než dva stavy prvků, nemožnost okamžité aktivizace opraveného, resp. záložního prvku. Poslední dvě části se zabývají aproximacemi jednak složitějších (pod)systémů pomocí jednoprvkových s vhodně zvolenými parametry a jednak některých neexponenciálních rozložení dob do poruchy a dob oprav rozkladem těchto dob na exponenciálně rozložené fáze. Dále je uvažován případ, že poruchy prvků systému mohou nastat z nějaké společné příčiny, tj. prvky nejsou vzájemně nezávislé. Co se týče Dodatků, uveďme pouze názvy odstavců: Pravidla Booleovy algebry, Tabulka hodnot distribuční funkce normálního rozložení s nulovou střední hodnotou a jednotkovým rozptylem, Diferenciální rovnice a Laplaceova transformace, Konfidenční úrovně a meze.

Z matematického hlediska lze snad poznamenat, že některé partie knihy mohly být poněkud matematicky přesnější (např. cykličnost Markovových řetězců není definována přestože se počítá jejich stacionární rozložení) a že některé oblasti (např. teorie semimarkovovských procesů) jsou opomenuty byť již patří téměř mezi klasické postupy užívané v teorii spolehlivosti. Neustále je však třeba mít na zřeteli, jaký je cíl recenzované knihy, který je patrný (a skvěle naplňovaný) obsahem i způsobem podání celého textu. Lze ji plně doporučit studentům majícím zájem o aplikace matematiky a hlavně pak pracovníkům s technickým vzděláním, kteří se podílejí na výzkumu, projekci, resp. využívání nejrůznějších strojů a zařízení a jsou tak zainteresováni na zvyšování jejich spolehlivostních parametrů, resp. na jejich účelné exploataci. Z porovnání přínosu (včetně ekonomického) takovýchto zlepšení s náklady vyplývá jejich nesporně vysoká efektivnost. Bylo by možno pouze uvítat, kdyby recenzovaná kniha byla přeložena do češtiny nebo slovenštiny a stala se tak přístupnější širokému okruhu zájemců, který by u nás jistě nalezla.

Antonín Lešanovský, Praha

R. O. Wells, Jr.: DIFFERENTIAL ANALYSIS ON COMPLEX MANIFOLDS. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1980, v edici Graduate Texts in Mathematics, sv. 65, stran X + 260, cena DM 39,50.

Wellsova kniha, vydaná poprvé v r. 1973 nakladatelstvím Prentice-Hall a v r. 1976 přeložená do ruštiny, je pěkným a poměrně obsažným úvodem do studia kompaktních komplexních variet, jenž čtenáře dovádí až k takovým klíčovým výsledkům, jako jsou Hodgeova harmonická teorie a Kodairova charakterizace komplexních projektivních algebraických variet.

Značně různorodá látka je rozdělena do šesti kapitol. V kap. I „Manifolds and Vector Bundles" jsou shrnuty základní pojmy elementární teorie diferencovatelných variet a vektorových fibrací a vyložen kalkulus diferenciálních forem na skoro komplexních varietách. Z hlubších výsledků jsou zde uvedeny (bez důkazu) pouze některé netriviální věty o vnoření diferencovatelných a reálně analytických variet do $\boldsymbol{R}^n$, věta o klasifikaci vektorových fibrací a Newlanderova-Nirenbergova věta o integrovatelnosti skoro komplexních struktur. Kap. II „Sheaf Theory" je úvodem do teorie svazků a teorie kohomologií s koeficienty ve svazcích. Teorie kohomologií je zde založena na pojmu tzv. kanonické resolventy svazku, zatímco Čechův přístup je jen velmi stručně načrtnut v závěru kapitoly. Jako snadný důsledek obecné teorie jsou zde odvozeny de Rhamova věta a Dolbeaultova věta. V kap. III „Differential Geometry" jsou vyloženy základní pojmy Hermitovy diferenciální geometrie a diferenciálně geometrická konstrukce Chernových charakteristických tříd. Je zde podána definice Hermitovy metriky, konexe a tensoru křivosti konexe na komplexní vektorové fibraci nad diferenciovatelnou varietou a odvozeny explicitní lokální formule pro tzv. kanonickou konexi na hermitovské holomorfní vektorové fibraci a pro její tensor křivosti. Nejdůležitější částí kapitoly je konstrukce Chernových charakteristických tříd, založená na tensoru křivosti. V závěrečné části je pak ukázáno, že Chernovy třídy představují primární překážky k existenci triviálních podfibrací, a jsou charakterizovány ty kohomologické třídy v $H^2(X; \boldsymbol{R})$, které mohou být první Chernovou třídou holomorfní vektorové fibrace dimense 1 nad komplexní varietou X. Kap. IV „Elliptic Operator Theory" je úvodem do teorie eliptických diferenciálních a pseudodiferenciálních operátorů na kompaktních varietách. V § 1 jsou definovány Sobolevovy prostory řezů vektorové fibrace nad kompaktní varietou a dokázána fundamentální lemmata Sobolevovo a Rellichovo. V §§ 2—4 jsou vyloženy základy teorie diferenciálních a pseudodiferenciálních operátorů. V závěrečném paragrafu, věnovaném eliptickým komplexům diferenciálních operátorů, je dokázána obecná Hodgeova dekomposiční věta, jejímž speciálním případem je Hodgeova representace de Rhamových kohomologií harmonickými formami. V kap. V „Compact Complex Manifolds" jsou technické prostředky předchozích dvou kapitol aplikovány na studium kompaktních komplexních variet. V § 1, pojednávajícím o vnější algebře hermitovského vektorového prostoru, je každé Hermitově metrice přiřazena jistá 2-forma, nazývaná fundamentální, a Hodgeův operátor $*$. V § 2 jsou vyloženy některé fundamentální výsledky harmonické teorie na kompaktních varietách (reálných i komplexních), např. Hodgeova representace de Rhamových kohomologií harmonickými formami a speciální případy Poincaréovy a Serreovy duality. V § 3 je s pomocí teorie konečnědimensionálních komplexních representací Lieovy algebry sl(2, $\boldsymbol{C}$) odvozen Lefschetzův rozklad Hermitovy vnější algebry. § 4 obsahuje definici Kählerovy metriky, Kählerovy variety a variety Kählerova typu a jejich příklady. Je zde též ukázáno, že mezi Laplaceovými operátory, asociovanými s operátory d, ∂ a $\bar{\partial}$ vzhledem k dané Hermitově metrice, existují jednoduché vztahy, jestliže uvažovaná Hermitova metrika je Kählerova. Tyto vztahy jsou pak v následujícím paragrafu použity k důkazu Hodgeovy dekomposiční věty, jež vyjadřuje de Rhamovy grupy variety Kählerova typu jako direktní součet Dolbeaultových grup. Poslední paragraf pojednává o Hodgeových-Riemannových bilineárních relacích na Kählerových varietách. Závěrečná kap. VI „Kodaira's Projective Embedding Theorem" je věnována důkazu proslulé Kodairovy věty, jež charakterizuje kompaktní komplexní variety, jež mohou být vnořeny do komplexního projektivního prostoru. V § 1 je zaveden pojem Hodgeovy variety jako variety Kählerova typu, na níž existuje Kählerova metrika s celočíselnou fundamentální formou, a jsou zde uvedeny četné příklady takových variet. V § 2 je dokázána tzv. „Kodaira's vanishing theorem", jež hraje v teorii kompaktních komplexních variet podobnou roli jako Cartanova věta B v teorii Steinových variet. § 3 se zabývá kvadratickými transformacemi komplexní variety. Vyvrcholením kapitoly i celé knihy je § 4, v němž je s pomocí vybudovaného aparátu dokázána již zmíněná Kodairova věta, jež říká, že projektivními algebraickými varietami jsou právě kompaktní Hodgeovy variety.

Kniha je napsána pečlivě a poutavě, většina zaváděných pojmů je ilustrována obsažnými příklady. V porovnání s prvním vydáním je v knize mnohem méně chyb a více příkladů. Obě vydání se podstatně liší pouze v kap. V, která byla zcela přepracovaná v souvislosti s přidáním paragrafu „Representations of sl(2, C) on Hermitian Exterior Algebras". Požadavky na předběžné vědomosti čtenáře nejsou velké, zcela postačující pro sledování výkladu jsou znalost reálné a komplexní analýzy a diferenciální geometrie v rozsahu standartních universitních úvodních přednášek a základní vědomosti z obecné topologie a funkcionální analýzy.

Vojtěch Bartík, Praha

Heiner Zieschang: FINITE GROUPS OF MAPPING CLASSES OF SURFACES. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1981, v edici Lecture Notes in Mathematics, sv. 875, stran VIII + 340, cena DM 34,50.

Tato obsáhlá monografie je věnována problému teorie grup homeomorfismů ploch, známému jako Nielsenův realizační problém. Protože se jedná o problematiku značně speciální, nebudeme se zde zabývat obsahem knihy, ale raději se pokusíme objasnit, v čem zmíněný Nielsenův problém spočívá.

Nechť S je topologický prostor, nechť Homeo(S) je grupa všech homeomorfismů prostoru S na sebe a nechť Isot(S) je její podgrupa tvořená všemi homeomorfismy, jež jsou isotopní identickému zobrazení. Faktorgrupa Homeo(S)/Isot(S) se nazývá grupou homeotopií prostoru S a její prvky se nazývají homeotopickými třídami. Nielsenův realizační problém lze nyní formulovat takto: Nechť A je konečná grupa homeotopických tříd. Lze každou třídu $a \in A$ representovat homeomorfismem $f_a \in a$ tak, aby množina $\{f_a \mid a \in A\}$ byla podgrupou grupy Homeo(S)?

Předpokládejme nyní spolu s autorem, že S je orientovatelná nebo neorientovatelná plocha rodu g s m děrami. Je-li S disk nebo sféra S^2, potom Homeo(S)/Isot(S) je cyklická grupa řádu 2 a problém je triviální. Můžeme proto předpokládat, že buď $g > 0$ nebo $m \geqq 2$, takže podle Baerovy-Nielsenovy věty existuje kanonický isomorfismus grup Homeo(S)/Isot(S) $\approx$ $\approx$ $\mathrm{Aut}_* \, \pi_1(S)/\mathrm{Inn}\, \pi_1(S)$, kde $\mathrm{Aut}_* \, \pi_1(S)$ je grupa všech automorfismů fundamentální grupy $\pi_1(S)$, které homotopické třídy odpovídající hraničním křivkám plochy S převádějí na homotopické třídy stejného typu, a $\mathrm{Inn}\, \pi_1(S)$ je grupa všech vnitřních automorfismů grupy $\pi_1(S)$. Ukážeme si nyní, jak díky tomuto isomorfismu Nielsenův realizační problém souvisí s nespojitými grupami transformací.

Předpokládejme, že je dána grupa G, obsahující $\pi_1(S)$ jako normální podgrupu konečného indexu, že pro každý prvek $g \in G$ automorfismus α_g grupy $\pi_1(S)$ definovaný předpisem $\alpha_g(x) = g^{-1} x g$ patří do $\mathrm{Aut}_* \, \pi_1(S)$ a že rovnost $\alpha_g = id$ implikuje $g \in \pi_1(S)$. Potom přiřazení $g \mapsto \alpha_g$ indukuje monomorfismus grupy $A = G/\pi_1(S)$ do grupy $\mathrm{Aut}_* \, \pi_1(S)/\mathrm{Inn}\, \pi_1(S)$ a podle Baerovy-Nielsenovy věty můžeme A ztotožnit s podgrupou grupy homeotopií plochy S. Protože každá grupa $\pi_1(S)$ je buď abelovská nebo má triviální centr, z teorie extensí grup plyne, že každou konečnou grupu A homeotopických tříd lze získat tímto způsobem. Budiž nyní p: $\tilde{S} \to S$ universální nakrytí plochy S. Jak je dobře známo, grupa $\pi_1(S)$ operuje na $\tilde{S}$ a projekce p indukuje homeomorfismus $\tilde{S}/\pi_1(S) \approx S$. Je přirozené položit si otázku, zda lze tuto operaci rozšířit na operaci celé grupy G na $\tilde{S}$. Tento problém se též nazývá Nielsenovým realizačním problémem, neboť, jak se snadno ověří, každý prvek $g \in G$ pak indukuje homeomorfismus f_a plochy S, jenž závisí pouze na obrazu a prvku g v grupě A, a množina $\{f_a \mid a \in A\}$ je řešením Nielsenova realizačního problému pro grupu A. Kromě toho je snadno vidět, že G nutně na operuje $\tilde{S}$ nespojitě, tj. ke každému bodu $x \in \tilde{S}$ existuje jeho okolí U tak, že $U \cap gU \neq \emptyset$ pouze pro konečně mnoho prvků $g \in G$.

Závěrem poznamenejme, že Zieschangova monografie obsahuje rozsáhlou teorii nespojitých grup transformací roviny (jež je totálním prostorem universálního nakrytí většiny ploch), různé přístupy k Nielsenově realizačnímu problému i některá jeho částečná řešení, a že do značné míry shrnuje vše, co s Nielsenovým realizačním problémem souvisí a čeho bylo při jeho řešení dosaženo.

Vojtěch Bartík, Praha

C. Zuily: UNIQUENESS AND NON-UNIQUENESS IN THE CAUCHY PROBLEM. Progress in Mathematics, vol. 33, J. Coates and S. Helgason, Birkhäaser Boston—Basel—Stuttgart, r. 1983, str. 168, cena sFr 32,—.

Problémem jednoznačnosti řešení necharakteristické Cauchyovy úlohy pro parciální diferenciální operátory s reálnými koeficienty a jednoduchými komplexními charakteristikami ve dvou dimensích se zabýval již T. Carleman před padesáti lety. Od té doby mnoho matematiků zobecnilo jeho výsledky a našlo nové metody pro zjištění nutných a postačujících podmínek nejen pro jednoznačnost, ale také pro nejjednoznačnost řešení, což je většinou obtížnější; byli to např. A. P. Calderon, L. Hörmander, S. Mizohata, P. Cohen, A. Pliś a další.

Základem publikace byly přednášky, které měl autor na universitě v Recife v Brazilii v roce 1981.

Kniha je dělena do tří kapitol. První je celá věnována operátorům prvního řádu v R^n. Druhá kapitola vychází z Calderonovy věty, která je zobecněna na případ nehladkých a násobných charakteristických kořenů. Třetí kapitola si všímá geometrických podmínek mezi operátorem a počáteční plochou, takzvaných „podmínek pseudokonvexity". Velká pozornost je v knize věnována protipříkladům, tj. nejednoznačnosti řešení.

Některé věty jsou srozumitelně dokazovány, jiné bez důkazu citovány s přesnými odkazy na literaturu a tak je čtenář seznámen i s nejnovějšími výsledky v této oblasti.

Marie Kopáčková, Praha

DIFFERENTIAL GEOMETRICAL METHODS IN MATHEMATICAL PHYSICS. Proceedings of the Conference Held at Aix-en-Provence, September 3—7, 1979 and Salamanca September 10—14, 1979, Edited by P. L. García, A. Pérez-Rendón, and J. M. Souriau, Lecture Notes in Mathematics; 836, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1980, vi + 538 str., cena DM 53,50.

V recensované knize jsou publikovány přednášky ze dvou konferencí na podobné téma, které proběhly těsně po sobě. Základní téma, společné pro obě konference, bylo použití moderních metod diferenciální geometrie v teoretické fyzice, především v klasické mechanice, kvantové mechanice a v klasické teorii pole. Hlavními tématy první konference (v Aix-en-Provence) byla symplektická mechanika a variační počet, geometrické kvantování, deformace Lieových algeber, klasická teorie pole, supersymetrie a supergravitace. V druhé části (v Salamance) byla věnována pozornost kalibračním teoriím, kvantování a symplektickým strukturám, obecné relativitě a analytické mechanice.

Zastavme se u některých zajímavých příspěvků podrobněji. W. M. Tulczyjew popisuje jádro a obraz Eulerova-Lagrangeova operátoru ve variačnímu počtu pomocí diferenciálně geometrických metod. P. A. Horváthy se zabývá problémem kvantování na vícenásobně souvislém konfiguračním prostoru a chováním neintegrovatelných fázových faktorů Wua a Yanga, což je nezbytné pro matematicky korektní popis Bohmova-Aharonovova experimentu. J. A. Wolf věnoval svoji přednášku problémům popisu representací, které jsou irreducibilní i po restrikci na maximální parabolickou podgrupu nebo maximální unimodulární podgrupu (stojí za zmínku, že se zde objevila souvislost s L-funkcemi z teorie čísel). A. Lichnerowicz zkoumá v článku o existenci a ekvivalenci deformací asociovaných se symplektickými varietami možnost nového přístupu ke kvantové mechanice. J. Lukierski, S. Ferrara a S. Deser zkoumají různé aspekty supergravitace a supersymetrie v souvislosti se sigma-modely, lokální supersymetrií a s teoriemi polí se spinem větším nebo rovným dvěma. P. L. García zkoumá prostory řešení linearisovaných Yangových-Millsových rovnic a jejich pre-symplektickou strukturu pomocí Hodgeovy teorie harmonických forem. Je zde také diskutována obecná metoda, jak popsat tzv. „minimální interakci". V. Guillemin a S. Sternberg v článku o metaplektických representacích, Weylových operátorech a spektrální teorii studují vlastnosti vlastních čísel obecné třídy pseudodiferenciálních operátorů vyskytujících se v kvantové mechanice. J. Kijowski se zabývá formulací obecné teorie relativity, v níž základním objektem je afinní konexe namísto metrického tensoru a ukazuje variační formulaci Einsteinových rovnic.

Tyto dvě konference byly jedněmi z pravidelné řady konferencí na podobné téma a jako sborníky z předchozích setkání i tento je velmi užitečný jak pro pracovníky v diferenciální geometrii, tak pro teoretické fyziky se zájmem o moderní matematické metody a dává jim dobrý přehled o směrech současného výzkumu na tomto poli.

Jiří Souček, Praha

D. Henry: GEOMETRIC THEORY OF PARABOLIC EQUATIONS. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1981, stran 348 + IV, cena DM 39,—.

Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic vznikala do jisté míry přenášením idejí z teorie obyčejných diferenciálních rovnic s tím podstatným rozdílem, že fázový prostor již není konečněrozměrný. Tuto skutečnost je možné dobře vysledovat porovnáním klasických učebnic J. Hale, či z prací vzniklých v okruhu Lefschetzova centra. Vzniká přirozená otázka nakolik lze tyto postupy použít pro diferenciální rovnice v Banachových prostorech, konkrétněji pro evoluční rovnice psané ve tvaru $\dot{u} = A(t)\,u + f(t, u)$. Zde způsobuje další — a ne jenom technické — obtíže neomezenost lineárního operátoru A. Vzhledem k tomu, že do uvedené třídy rovnic patří jak parabolické, tak hyperbolické rovnice, bude teorie záviset na vlastnostech semigrup generovaných A.

D. Henry vydal v roce 1974 ve formě zápisu přednášek z univerzity v Kentucky první verzi kvalitativní teorie parabolických rovnic inspirované popsaným způsobem. Od této doby byly jeho lekce mnohokráte citovány a staly se základním zdrojem informací. Pro vydání v nakladatelství Springer autor původní text na mnoha místech upravil a rozšířil. Kniha obsahuje řadu hlubokých výsledků, které do značné míry náleží autorovi, a které jsou nové i pro případ obyčejných diferenciálních rovnic (například výsledky týkající se exponenciální dichotomie či vlastností invariantní variety). Ke kladům textu patří velký počet cvičení, příkladů a netriviálních aplikací na biologické, chemické či elektrické modely a Navierovu-Stokesovu rovnici. Autor zvolil velmi lakonický styl, což mu umožnilo vyložit neobyčejně mnoho materiálu. Na druhé straně však stručnost výkladu, rozsah použitých metod a na mnoha místech jejich technická náročnost klade na čtenáře značné nároky a vyžaduje solidní znalosti a zkušenosti z řady matematických disciplín — obyčejné a eliptické diferenciální rovnice spolu s teorií operátorů patří k nejpodstatnějším. Při tak velkém množství materiálu je pochopitelné, že se nakladatel a autor nevyhnuli tiskovým či věcným nedopatřením. Jejich počet je však zanedbatelný a nikterak nemůže snížit velikost tohoto průkopnického díla.

Uvedeme ještě stručný výběr z obsahu knihy, která se skládá z deseti kapitol. První je přípravná a největší pozornost je věnována holomorfním semigrupám a mocninám jejich generátorů. Druhá kapitola uvádí příklady z biologie, chemie a fyziky, které vedou na nelineární parabolické rovnice. V kapitole třetí jsou dokázány pro tyto rovnice základní věty o existenci, jednoznačnosti a spojité závislosti. Ve čtvrté kapitole je zkoumána ljapunovská stabilita a rozšířen La Salleův princip invariance na dynamické systémy vzniklé z autonomní rovnice. V dalších dvou kapitolách je studována struktura řešení v okolí stacionárního bodu. V páté kapitole je použito metody aproximace pomocí lineární rovnice a odvozeny věty o stabilitě, resp. stabilní a nestabilní varietě. Jako aplikace jsou uvedeny např. věty o existenci a stabilitě cestujících front. V šesté kapitole jsou dokázány věty o lokální existenci, stabilitě a hladkosti invariantní variety, které jsou použity na studium stability bifurkujících řešení, včetně existence periodických řešení(analogie Hopfovy teorie). V sedmé kapitole jsou zkoumány evoluční operátory ve smyslu Kato-Sobolevského, je odvozena analogie Floquetovy teorie pro periodické lineární rovnice a zkoumána existence exponenciální dichotomie. Osmá kapitola je věnována struktuře řešení v okolí periodického řešení (orbitální stabilita, periodická řešení perturbovaných rovnic a jejich bifurkace). V deváté kapitole se autor vrací k větě o invariantní varietě a zkoumá její existenci a vlastnosti pro perturbované rovnice s aplikacemi na rovnice s malým parametrem metodou analogickou Bogoljubovově teorii zprůměrnění. Závěrečná desátá kapitola je věnována aplikacím předcházející teorie na dva modely, a to selekční model genové evoluce s migrací (asymptotické vlastnosti) a model exotermické reakce (malý parametr).

Jaroslav Milota, Praha

Philip J. Davis: THE THREAD: A MATHEMATICAL YARN. Birkhäuser, Boston—Basel—Stuttgart 1983. Ilustrovala Elisa M. Nazeley. 126 str., cena sFr 28,—.

Podle předmluvy vznikla knížka na žádost autorova bratra jako zábavné čtení určené pro rodinnou schůzku. (Yarn je anglicky příze, ale také povídka, zejména „prášilovského" typu.) Autor si staví velké vzory: Chaucerovy Canterburské povídky, Longfellowovy Povídky ze zájezdní hospody (Tales of a Wayside Inn) — my bychom mohli přidat Ve stínu lípy Sv. Čecha — a vytváří řadu patnácti vyprávění, volně spojených jménem P. L. Čebyševa a zejména autorovým tvrdošíjným (a mnoha jeho kolegy napadaným) zvykem používat starého přepisu tohoto jména „Tschebyscheff".

Jiří Jarník, Praha

GEOMETRY SYMPOSIUM UTRECHT 1980, Proceedings, Edited by E. Looijenga, D. Siersma and F. Takens. Lecture Notes in Mathematics, Vol. 894, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1981. 153 stran, cena DM 21,50.

Symposium se konalo při příležitosti 60-tin profesora N. H. Kuipera, nejznámějšího holandského geometra. Sborník obsahuje podrobné znění osmi z vyžádaných přednášek předních matematiků. Všechny mají určitý vztah k celoživotní práci jubilanta. Tituly článků (v českém překladu) jsou tyto: *F. Baird* a *J. Eels:* Zákon zachování pro harmonická zobrazení. *Th. F. Banchoff:* Věty o dvojitém dotyku pro dvojice podvariet. *S. S. Chern* a *R. Osserman:* Poznámky o Riemannově metrice na minimální varietě. *M. Hazewinkel:* O Lieových algebrách vektorových polí, diferenciálních operátorů a o (nelineární) filtraci. *E. Looijenga:* Torelliho věta pro Kählerovy-Einsteinovy K3-plochy. *W. F. Pohl:* Pravděpodobnost zauzlení náhodných uzavřených křivek. (Motivováno studiem růstu molekul DNA.) *D. Sullivan:* Růst kladných harmonických funkcí a limitních množin Kleinových grup. *R. Thom:* O problému normál konvexní sféry a o aproximaci „kolabujících" zobrazení.

Oldřich Kowalski, Praha

Robert E. Edwards: A FORMAL BACKGROUND TO MATHEMATICS. 1a, b: Logic, Sets and Numbers; 2a, b: A Critical Approach to Elementary Analysis. Universitext, Springer Verlag New York—Heidelberg—Berlin 1979 (1a, b), 1980 (2a, b). Str. 1a, b xxxiv + 933, 2a, b xlvii + 1170. Cena DM 72,—.

Rozsáhlé dílo se skládá ze čtyř svazků, které mají dohromady přes dva tisíce stran. I když jde vlastně o stránky strojopisné, které mají poněkud menší rozsah než klasické tiskové stránky, je to úctyhodný objem. Na čtenáře dnešní uspěchané doby však tato objemnost sama o sobě nebude asi působit příliš přitažlivě, spíše naopak. Přinejmenším se bude jistě ptát, zda zisk z tohoto díla bude úměrný jeho objemu. Odpověď na tuto otázku není snadná a čtenář ji v této recenzi, aspoň v definitivní podobě, nenajde.

Objektivně vzato, jde o výklad úvodních partií matematické analýzy, vybudovaný na pevném základě formální matematické logiky. Postup je aspoň zpočátku plně formalizován a teprve ve druhém dílu, s upevněním principů toho, co autor v názvu označuje jako formální pozadí (raději bych překládal zákulisí) matematiky, nabývá výklad standardnější „neformální" sloh. (Neformální zde ovšem není synonymem pro nepořádný, povrchní — v tomto významu jsou neformální učebnice V. Jarníka i třeba W. Rudina.) Přitom se však neustále diskutují otázky přípustnosti a vhodnosti takové „de-formalizace", její výhody i úskalí (zejména s ohledem na vyučování matematiky na středních školách). O konkrétním obsahu si čtenář udělá představu nejlépe ze seznamu názvů jednotlivých kapitol (u první uvádím i podrobnější členění): I. Logika a formální teorie (Základní myšlenka formálního jazyka; formální jazyk, konstrukce, věty (sentences), množiny; axiómy, teorie, důkazy a věty (theorems); důkazové metody; obecné poznámky — celkem 135 str.) II. Základy teorie množin (142 str.) III. Relace (63) IV. Funkce (128) V. Přirozená čísla a matematická indukce (170) VI. O množinách Z, Q, R (84) — zde končí 1. díl. VII. Konvergence posloupností (72) VIII. Spojitost a limity funkcí (72) IX. Konvergence řad (56) X. Derivování (71) XI. Integrování (90) XII. Komplexní čísla: komplexní exponenciální a trigonometrické funkce (167) XIII. O přibližném integrování (25) XIV. Diferenciální koeficienty (31) XV. Délka křivky (53) XVI. Cauchyova věta a komplexní analýza (138). Dále obsahují oba díly poznámky, problémy, rozsáhlý seznam literatury a věcný rejstřík.

Myšlenka na napsání této knihy vznikla, když autor vedl studijní skupinu středoškolských učitelů, jejímž původním cílem bylo podle autora studium reálné analýzy „rutinně rigorózním neformálním přístupem". Z otázek členů skupiny a v diskusích s nimi se ukázalo, že mají vážný zájem o problémy (logických) základů matematiky i o metamatematiku, že je znepokojují otázky důkazových metod a třeba i rozhodnutelnosti matematických vět atd. Cílem recenzované knihy tedy je, opět autorovými slovy, „popsat jeden z možných formálních základů matematiky a pak diskutovat jeho vztahy k vybraným, ale typickým tématům, která tvoří část neformální matematiky na středoškolské a úvodní vysokoškolské úrovni."

Kniha je napsána seriózně, odkazy, kritické poznámky i diskuse svědčí o autorově velkém rozhledu, jejich množství však někdy tříští výklad do trochu nepřehledné mozaiky. Dílo není v žádném případě určeno studentům středních škol, ale středoškolským učitelům nebo pokročilým vysokoškolským studentům učitelství. Ani pro ně však nepůjde o oddechové čtení. Po matematické stránce předpokládá běžné „rutinní" znalosti základů analýzy, takže obtížný nebude vlastní obsah, ale jeho podání ve tvaru formální teorie. (Zda se mi, že autor aspoň v nejobtížnější — nebo přinejmenším nejnezvyklejší — 1. kapitole mohl čtenáři jeho úlohu trochu ulehčit.) Kniha poskytne mnoho cenných podnětů (ale podstatně méně možností opisování) autorovi středoškolských či úvodních vysokoškolských učebnic matematiky i pracovníkovi v didaktice matematiky, a jistě i učiteli, který se dovede zahloubat nad svojí prací. Pokud si však ten poslední povzdechne: kdybych tak měl jen tyto „vysoké" (nebo „hluboké"?) problémy! — bude asi v právu a při svých (mizivých) zkušenostech s vyučováním matematice se mu nebudu příliš divit.

Kniha je reprodukována fotograficky ze strojopisu, jaký je asi snem každého autora: dokonale jasné typy, bohatý rejstřík symbolů, dostatečně provzdušněný text, použití dvou strojů s různými typy umožňuje odlišení doplňkových pasáží ....

Zájemce o dílo upozorňuji ještě na vtipnou a výstižnou recenzi 2. dílu v Mathematical Reviews 83i # 00002-00003 (str. 3529); bohužel, 1. díl je recenzován jen úryvkem z autorovy předmluvy.

Jiří Jarník, Praha

DO REDAKCE DOŠLY DÁLE TYTO KNIHY (recense budou uveřejněny později):
J. Musielak: Orlicz spaces and modular spaces. Springer-Verlag, 1983.

Non-linear partial differential operators and quantization procedures. Proceedings. Springer-Verlag, 1983.

F. Borceux, G. Van den Bossche: Algebra in a localic topos with applications to ring theory. Springer-Verlag, 1983.

F. Gécseg, M. Steinby: Tree automata. Akadémiai Kiadó, 1983.

A. Ostrowski: Collected mathematical papers. Birkhäuser Verlag, 1983.

Ordinary differential equations and operators. Proceedings. Springer-Verlag, 1983.

Combinatorial mathematics X. Proceedings. Springer-Verlag, 1984.

A. Good: Local analysis of Selberg's trace formula. Springer-Verlag, 1983.

A. Gut, K. D. Schmidt: Amarts and set function processes. Springer-Verlag, 1983.

W. Magnus — Collected papers. Springer-Verlag, 1984.

D. R. Owen: A first course in the mathematical foundations of thermodynamics. Springer-Verlag, 1984.

M. A. Krasnosel'skiĭ, P. P. Zabreĭko: Geometrical methods of nonlinear analysis. Springer-Verlag, 1984.

L. S. Pontrjagin: Learning higher mathematics. Part I: The method of coordinates. Part II: Analysis of the infinitely small. Springer-Verlag, 1984.

Séminaire d'algèbre. Proceedings. Springer-Verlag, 1983.

The mathematics and physics of disordered media: Percolation. Random walk. Modeling. Simulation. Proceedings. Springer-Verlag, 1983.

Analytic functions. Proceedings. Springer-Verlag, 1983.

Linear and complex analysis — problem book. Springer-Verlag, 1984.

E. Gekeler: Discretization methods for stable initial value problems. Springer-Verlag, 1984.

Differential geometry. Proceedings. Springer-Verlag, 1984.

Algebraic K-theory, number theory, geometry and analysis. Proceedings. Springer-Verlag, 1984.

A. Prestel, P. Roquette: Formally p-adic fields. Springer-Verlag, 1984.

W. Fulton: Intersection theory. Springer-Verlag, 1984.

Lie group representation II. Proceedings. Springer-Verlag, 1984.

Fluid dynamics. Springer-Verlag, 1984.

B. Iochum: Cônes autopolaires et algèbres de Jordan. Springer-Verlag, 1984.

Algebraic topology. Proceedings. Springer-Verlag, 1984.

P. J. Hilton: Nilpotente Gruppen und nilpotente Räume. Springer-Verlag, 1984.

A. N. Shiryayev: Probability. Springer-Verlag, 1984.

J. L. Doob: Classical potential theory and its probabilistic counterpart. Springer-Verlag, 1984.

Harish Chandra — Collected papers. Springer-Verlag, 1984.