

A. H. Скляревич

## Операторные методы в статистической динамике автоматических систем

(*Operátorové metody ve statistické dynamice automatických systémů*)

Издательство „Наука“, Москва 1965.  
Стран 437, cena 1,28 rbl.

Operátorový počet založený na Laplaceově transformaci je dnes běžnou metodou analýzy a výpočtu lineárních dynamických systémů s deterministickými vstupy. V teorii systémů s náhodnými vstupy (statistické dynamice) nebylo dosud metod operátorového počtu systematicky používáno. Kniha A. N. Skljareviče je prvním pokusem o systematické zpracování lineárních problémů statistické dynamiky na základě Laplaceovy transformace.

Kniha má deset kapitol, které lze podle obsahu rozdělit na tři skupiny. První je úvodní a obsahuje základy teorie jednorozměrné a dvourozměrné Laplaceovy transformace a jejího použití k popisu lineárních systémů s konstantními i proměnnými parametry a základní pojmy z teorie náhodných procesů.

Do druhé části je možno zahrnout kapitoly o analýze lineárních systémů. Je řešena jednak otázka určení střední hodnoty a korelační funkce výstupu, je-li dána rovnice systému a příslušné statistické charakteristiky vstupu, jednak obrácená úloha, určení rovnice systému z korelační funkce vstupu a výstupu. Zavedením Laplaceovy transformace korelační funkce a při omezení na případy, kdy tato transformovaná korelační funkce je racionální lomenou funkcí, se dosáhne toho, že výpočty lze redukovat na algebraické operace a použití běžných tabulek Laplaceovy transformace.

Obsahem třetí části je otázka určení optimálního lineárního systému. V podstatě jde o určení optimálního filtru, jestliže kritériem optimálnosti je rozptyl odchylky filtrovaného průběhu od požadovaného. Úloha je řešena za předpokladu, že spektra vstupních signálů i přenosová funkce hledaného filtru jsou racionální lomené funkce.

Kniha obsahuje některé původní výsledky autorovy, zejména v části věnované výpočtu optimálních lineárních systémů.

Je zřejmé, že pouhé použití operátorového počtu k řešení uvedených úloh místo Fourierovy transformace (v těchto otázkách běžně užívané) by nemohlo přinést podstatně nové výsledky. Umožňuje však podat teorii lineárních systémů jednotně, metodou, která je dnes všeobecně užívána. To je jedním z hlavních přínosů této knihy.

Otakar Šeřl

A. A. Харкевич

## Борьба с помехами

(*Boj s poruchami*)

Druhé vydání, „Nauka“, Moskva 1965.  
Stran 276, cena 0,83 rbl.

Vzhledem k předčasné smrti A. A. Charkeviče nebylo možno druhé vydání jmenované knihy upravit a rozšířit do té míry, jak původně autor předpokládal.

Nezávisle na tom však myslím, že je užitečné obrátit pozornost čtenářů časopisu „Kybernetika“ na tuto knihu, i když je určena především pro odborníky v oblasti radiofyziky a radiotechniky. Jde totiž o velice přístupný výklad cest a metod využívaných ve sdělovací technice pro zajištění komunikace s omezenými energetickými a dalšími prostředky mezi body vzdálené nejen tisíce, ale někdy také milióny kilometrů, a to za přítomnosti šumu, který má tendenci zprávu znehodnocovat.

Boj se šumem s omezeními prostředky je ústředním tématem recenzované knihy, a z tohoto hlediska téma velice aktuální pro každého, kdo se zajímá o studium kybernetických systémů, ať již technických nebo biologických či jiných, které bez zajištění spolehlivé komunikace, spolehlivého přenosu informace, nejsou s to adekvátně rozhodovat, nejsou schopné správně fungovat.

Autor vychází z klasického sdělovacího modelu se zdrojem zpráv, kódováním zprávy na signály na vstupu do sdělovacího kanálu,

zatíženého šumem, a dekódováním přijatých signálů na přijatou zprávu, která se má co nejvíce přiblížit vysílané zprávě podle daného kritéria věrnosti přenosu.

Problém je, při daném zdroji zpráv a sdělovacím kanálu, vybrat v rámci daných prostředků kódování a dekódování či detekce tak, aby přenos byl co nejvěrnější navzdory přítomnosti šumu. Autor operuje s pojmem *odolnost vůči poruchám* (помехоустойчивость), tj. rezistenci zprávy proti porušením šumem při přenosu. Tento pojem byl zaveden v roce 1946 Kotelnikovem. Autor dále studuje vliv typu modulace a problém detekce při jednorázovém a opakovaném přenosu. Podrobně zkoumá případ lineárního přijímače a využití aktivních a pasivních filtrů. Potom se zabývá otázkami rozlišení dvou nebo více stejné nebo nesteréjné pravděpodobných signálů, diskrétních nebo spojitých v přítomnosti aditivního nebo multiplikativního šumu. Přítom šum může být více nebo méně korelovaný se signálem.

Obecněji, otázka detekce je pojatá jako problém statistického rozhodování, kde je možno také aplikovat sekvenční analýzu. Uvažuje se také případ se zpětnou vazbou.

Co se týče otázek kódování, autor dosti podrobně zkoumá tzv. samoopravné kódy, systematické kódy, cyklické kódy, jakož i některé otázky spojitých kódů.

Nedostatek knihy je, že se autor nezmiňuje o metodách Shannonovy teorie informace při zkoumání otázek potenciální odolnosti vůči poruchám, tj. při zkoumání možnosti přenosu za různého uspořádání podmínek a prostředků sdělování s ohledem na nejúspěšnější boj proti šumu.

Albert Perez

JERZY SEIDLER a kolektiv

## Współczesne metody optymalizacji systemów telekomunikacyjnych

(Soudobé metody optymalizace telekomunikacních systémů)

Wydawnictwa komunikacji i łączności, Warszawa 1965. Stran 256, cena zł. 30, —.

Knih je učebnicí a příručkou teorie sdělování. Je určena především pro inženýry, zabývajícími se návrhy a konstrukcí sdělovacích systémů, a podle toho je vybrána a zpracována vykládaná látka. Nejde tu však přímo o konstrukční problematiku, kniha neobsahuje detailní popisy jednotlivých sdělovacích zařízení a systémů. Obsah knihy je zcela věnován teoretické statistické problematice moderních směrů sdělování, telemetrie a radiolokace, problematice optimálního výběru sdělovacího systému, zaručení dobrého příjmu signálů zkreslených šumy, pro určité zadané podmínky.

Knih je rozdělena do 9 kapitol. První kapitola (40 stran), kterou napsal J. Seidler, seznamuje čtenáře se základními pojmy a statistickými metodami teorie sdělování.

Druhou kapitolu (33 stran) napsal rovněž J. Seidler. Je věnována kódování, zejména pak problematice samoopravných kódů. Stručně je uvedeno několik případů kódování.

Třetí kapitola (46 stran, autor J. Nowakowski) seznamuje čtenáře s vybranou problematikou telemetrických systémů, v první řadě přijímací části sdělovacího systému. Jsou uvedeny některé možnosti technické koncepce přijímačů a hodnotí se vzhledem k odolnosti přenosu informace vůči šumům ve sdělovacím kanálu.

Další, čtvrtou, kapitolu (37 stran) napsal J. Kroszczyński. Zabývá se otázkami radiolokace, zejména pak optimalizací radiolokačních přijímačů a některými metodami úprav radiolokačního signálu, které zvyšují odolnost vůči šumu nebo rozlišovací schopnost lokátoru.

Další dvě kapitoly napsal J. Szyszkiewicz. Kapitola pátá (22 stran) probírá lineární prvky sdělovacích systémů. Po stručném přehledu autor seznamuje čtenáře s Wienerovou-Hopfovou rovnicí a s optimální filtrací.

Šestá kapitola (25 stran) je věnována modulačním systémům se stálou nosnou vlnou. Diskutuje se vliv šumu a uvádějí se některé metody pro potlačení jeho vlivu na přenos při amplitudové a frekvenční modulaci.

W. Oszywa napsal sedmou kapitolu (40 stran) o přenosu mluveného slova. Reč je rozebírána z hlediska akustiky, stručně se uvá-

ději spektra, naznačuje se mechanismus řeči a jeho náhradní schéma. Autor dále seznamuje čtenáře s některými speciálními sdělovacími systémy pro přenos mluveného slova používajícími zúženého frekvenčního pásma.

V osmé kapitole (19 stran) podává J. L. Kulikowski stručný přehled o adaptivních systémech. Omezuje se na heuristický výklad a několik příkladů, jak si to konečně vynutil omezený rozsah této kapitoly, která je zřejmě míněna jako okrajové seznámení čtenáře s touto problematikou.

V poslední, deváté, kapitole (11 stran) shrnuje J. Seidler některé definice a věty z teorie pravděpodobnosti, teorie náhodných procesů, teorie signálů a čtyřpólů, které jsou potřebné pro výklad v předchozích osmi kapitolách.

Závěr knihy tvoří doplňky, kde se odvozují některé vzorce, s kterými se operuje při výkladu v jednotlivých kapitolách.

Kniha je dobrou příručkou metod optimalizace sdělovacích systémů a lze ji doporučit všem zájemcům o tuto moderní problematiku, nejen přímo jen pracovníkům sdělovací techniky. V četných oborech a aplikacích se dnes setkáváme s problémem dobrého sdělování, s problémem vhodného výběru kódování a koncepcí sdělovacího zařízení, které by zaručovalo dobrý přenos informace, omezení vlivu rušivých šumů a bylo přitom ekonomické. Z tohoto hlediska se v knize probírají teoretické základy této problematiky a ukazují se i některé možnosti realizace, takže se čtenáři dostává přehled o dnešních možnostech přenosu informace.

Kniha obsahuje četné obrázky — schémata a grafy — doplňující text. Je celkem dobře vypravena, jediné reprodukce oscilogramů by měla být lepší. V některých případech vyšly totiž oscilogramy dosti nejasně.

*Libor Kubát*