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.

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Rozdział 2 poświęcony jest badaniu strumieni zgłoszeń i stanowi dość obszerny przegląd wyników uzyskanych w tej dziedzinie głównie przez autorów radzieckich. Wyniki te są jednak wykorzystywane dalej w małym stopniu.

Rozdział 3 zawiera omówienie podstawowych metod matematycznych używanych w teorii obsługi masowej, a mianowicie metody włożonych łańcuchów Markowa i metody procesów przedziałami liniowych. Pierwsza z nich będzie użyta do badania systemów $M/G/1$ i $GI/M/n$, natomiast druga będzie podstawową metodą użytą w tej książce, stosowaną do badania wielu systemów.

Rozdział 4 zawiera zastosowanie procesów odnowy, przedziałami liniowych i włożonych łańcuchów Markowa w teorii obsługi masowej. Zawiera on wszechstronny opis systemu $M/G/1$, a więc analizę czasu czekania na obsługę, rozkład czasu zajętości systemu i rozkład długości kolejki. Szczególną uwagę poświęcono zachowaniu się tych charakterystyk systemu przy obciążeniu krytycznym, gdy liczba zgłoszeń w jednostce czasu jest bliska średniej liczby jednostek, które mogą być obsłużone w tym czasie. Omówiono tu także systemy, w których możliwe są awarie urządzenia obsługującego, co pozwala następnie na rozważanie zagadnienia obsługi z priorytetami w ogólnym ujęciu. Ponadto rozpatrzono systemy zmodyfikowane, w których dopuszcza się możliwość opuszczenia kolejki przez jednostkę lub zmienną szybkość obsługi. Systemom wieloliniowym poświęcono nieco mniej uwagi, ale system $GI/M/n$ w skrócie jest przeanalizowany. W końcu tego rozdziału znalazły się dalsze problemy dotyczące systemów, w których czas przebywania jednostek w kolejce bądź systemie jest ograniczony.

Rozdział 5 nazwany „Zastosowanie ogólniejszych metod" zawiera analizę czasu czekania na obsługę w systemach $GI/G/1$ i $GI/G/n$ oraz informacje o badaniach V. E. Beneša i innych autorów dotyczących systemów, w których rezygnuje się z założenia niezależności odstępów pomiędzy zgłoszeniami jednostek do systemu. Ponadto w tym rozdziale znajduje się wynik B. A. Sewastjanowa, który przy użyciu procesów przedziałami liniowych udowodnił, że wzory Erlanga znalezione dla systemu $M/M/n$ bez oczekiwania są prawdziwe także dla systemu $M/G/n$ bez oczekiwania. Szkoda, że obok tego wyniku nie znalazło się rozwiązanie L. Takácsa tego samego zagadnienia dla systemu $GI/M/n$ bez oczekiwania. Ostateczny rezultat Takácsa wprawdzie nie jest tak łatwy do zapamiętania, ale jest równie efektywny, a przy tym jest przykładem pięknego powiązania metody włożonych łańcuchów Markowa i metod teorii odnowy. Rozdział 5, a wraz z nim książka kończy się uwagami o zastosowaniu metody Monte Carlo w teorii obsługi masowej.

Tłem, na którym wykładana jest treść książki, są zastosowania. Wymieniane są one bardzo konkretnie, a więc jest w niej mowa o centralach telefonicznych, komputerach, przychodniach, lotniskach, dokach, transporterach, obrabiarkach, brygadach konserwatorów itd. Wypada żałować, że przy tym brak jest dokumentacji rzeczywistych zastosowań, np. podobnej jak w znanej książce T. L. Saaty'ego; stanowiąca wyjątek cytowana analiza częstości trzęsień ziemi nadaje się raczej do elementarnego wstępu do teorii obsługi masowej.

Książka napisana jest przede wszystkim dla matematyków, jakkolwiek pewne fragmenty adresowane są do inżynierów, a nawet do urzędników (zob. str. 33). Swoboda z jaką autorzy przechodzą od rzeczy banalnych do trudnych sprawia, że książka jest dość trudna do czytania i wymaga pewnego przygotowania w omawianym przedmiocie. Niekiedy stanowi ona jedynie przewodnik po literaturze, zmuszając czytelnika do studiowania prac oryginalnych. Jest natomiast jej zaletą, że wiele fragmentów może być czytanych niezależnie od siebie, co rodzi jednak konieczność powtórzeń, np. oznaczeń.

Wspomnę teraz o paru marginesowych usterkach wspólnych dla oryginału i wydania polskiego. Funkcja $p_k(t)$ zdefiniowana na str. 117_{12} nie jest niezawodnością mieszanki elementów. Wzór na wariancję $D^2(N_t)$ ze str. 151_5 wydaje mi się dość trudno uzyskać z węzłowego twierdzenia teorii odnowy; łatwo to zrobić, gdy wiadomo, że znane oszacowanie funkcji odnowy $H(t)$ ma dokładność $o(t^{-1})$. Przy znajdowaniu rozkładu czasu zajętości systemu $M/G/1$ z komentarza wynika (str. 247^7), że priorytet zgłaszającej się jednostki jest rugujący, co nie jest prawdą. Dowód równoważności rozkładów prawdopodobieństwa włożonego łańcucha Markowa i procesu ciągłego czasu (str. 257-258) nie jest kompletny (pokazano równoważność rozkładów prawdopodobieństwa

dwóch włożonych łańcuchów). Niestety, liczne omyłki drukarskie oryginału nie zostały poprawione, a dołączono do nich wiele nowych omyłek i błędów powstałych przy tłumaczeniu tekstu.

Główne zarzuty jakie można postawić recenzowanej książce są wynikiem niefortunnego przekładu na język polski. Nie ma tu miejsca na wymienienie wszystkich usterek przekładu — ograniczę się tylko do niektórych z nich. Symbol $a \to b$ poniżej znaczy, że a należy zastąpić przez b, w nawiasach [ ] cytuję niektóre dosłowne fragmenty przekładu, liczby w nawiasach ( ) oznaczają stronice przekładu.

Poważne wady przekładu wynikają z tego, że tłumacze miejscami nie rozumieją tekstu. Oto przykłady: rozpatrzyć szereg (46^{10}) → rozbieżność szeregu; w pierwszym składaniu (68^{3}) → w pierwszym składniku; znajdujące się na str. $190_{12\text{-}4}$ wyjaśnienie różnic pomiędzy dwoma zdefiniowanymi procesami jest całkowicie zniekształcone. Wynika to z tego, że [ciągłe przeplatanie zdarzenia] → nieustanna możliwość zdarzenia. Mamy: zmienna losowa γ... ma pierwszy moment mniejszy niż zmienna losowa z_2 (154^{12}) → zmienna losowa γ... ma o jeden moment mniej niż zmienna losowa z_2 (w następnym zdaniu podano przykład, w którym wartość oczekiwana $E\gamma$ nie istnieje); każdego (177_2) → dowolnego; Przy tym cykl trwa dalej w związku ze spontaniczną zmianą stanu (202_2) → Przy tym pozostała długość cyklu od spontanicznej zmiany stanu pozostaje ta sama; liczby zgłoszeń do układu (254_7) → liczby jednostek w systemie; długość obsługi n-tego zgłoszenia (354_6) → czas czekania n-tego zgłoszenia.

Najliczniejsza grupa usterek przekładu powstała z nieznajomości terminologii matematycznej, a w szczególności terminologii teorii obsługi masowej. Warto tu zauważyć, że chociaż możliwości druku oryginalnych prac w języku polskim są dość ograniczone, nie brak w literaturze polskiej wzorów poprawnej terminologii. Do nich należy zaliczyć książkę W. Fellera, *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa* w bardzo dobrym przekładzie Roberta Bartoszyńskiego, a także artykuł Józefa Łukaszewicza, *Teoria kolejek czyli obsługi masowej*, Zastos. Mat. 8 (1965), str. 13-27, będący m. in. wprowadzeniem do terminologii.

Oto niektóre ważniejsze terminy użyte w recenzowanej książce niewłaściwie: strumień prosty (w oryginale zwany простейший) → strumień Poissona; układ obsługi → system obsługi; wymuszony łańcuch Markowa → włożony łańcuch Markowa; proces częściowo liniowy → proces przedziałami liniowy; ustalony porządek (reżym) → stacjonarność; strumień wejściowy → strumień zgłoszeń; podstawowe twierdzenie teorii odnowienia (216^{1}) → elementarne twierdzenie teorii odnowy (odnowienia); rozdzielenie (178_1) → rozrzedzenie; punkty istotnie osobliwe (261_9) → punkty rozgałęzienia; rozkład sitowy (324_8) → rozkład okresowy.

Zacytuję jeszcze przykłady zmagań z językiem rosyjskim i polskim: termin „по крайней мере" przetłumaczono jako „względem skrajnej miary" (216_{10}, 234^{2}); „смешанные системы" jako „zmieszanie układów" (299^{5}); oprócz tego mamy: [przypadek przedstawiający realną sprawę] (63^{15}); [zafiksowany stan] (284^{4}); [jaka by nie była to reguła] (367^{11}, 117_2).

W książce zniekształcono pisownię nazwisk wielu cytowanych autorów m. in. D. Blackwella [Bleouell] (151^{1}, 427^{1}), D. Barrera (63); T. Fry na dwie wersje: [Fray] (22_5), [Fraj] (421_8). Błędy, które nie zawsze można usprawiedliwić niestaranną korektą są w pisowni nazwisk: V. E. Beneša (373_6), F. Zítka (138_9), G. A. Ososkowa (163^{10}), A. P. Prudnikowa (261^{13}), B. A. Sewastjanowa (213_6), L. Takácsa (234_{11}); błędy w inicjałach są przy nazwiskach: A. N. Kołmogorowa (48_2), I. N. Kowalenki [I. H.] (85_6), [N.] (213_1), [I.] (408^{10}), [J. N.] (423^{11}); S. M. Fanduszina (102^{5}) ma zmienioną płeć. Nie ma konsekwencji przy pisowni nazwisk A. Rényiego, T. L. Saaty'ego i W. L. Smitha.

Korekta książki jest niestaranna, przykładem może być niefrasobliwość przy pisaniu słabych i ostrych nierówności (9 omyłek na str. 29-32 i 69-70). W erracie do str. 404 jest omyłka. Odsyłacz do cytowanej pracy na str. 261^{13} dotyczy wydania rosyjskiego, gdy tymczasem do bibliografii wprowadzono polskie tłumaczenie.

Bolesław Kopociński