

Załączniki:

R e c e n z j a

rozprawy doktorskiej mgr Hanny Wojewódki

pt. *Ergodyczne własności pewnych stochastycznych układów dynamicznych*

Autorka bardzo wnikliwie przeanalizowała model cyklu komórkowego opisany za pomocą stochastycznie zaburzonego układu dynamicznego postaci

$$x_{n+1} = S(x_n, t_n) + H_n,$$

gdzie (t_n) jest ciągiem niezależnych zmiennych losowych o wartościach w przedziale $[0, T]$, (H_n) jest ciągiem niezależnych wektorów losowych o wartościach w ośrodkowej przestrzeni Banacha, a funkcja S jest ciągła. (Przyjęte założenia podane są na stronach 14-15). Punktem wyjścia badań uwieńczonych rozprawą była zapewne ważna praca [Andrzej Lasota, Michael C. Mackey, *Cell division and the stability of cellular populations*, Journal of Mathematical Biology 38 (1999), 241-261] przynosząca kryterium asymptotycznej stabilności układu mniej ogólnego. Istotna różnica polega jednak na tym, że w rozprawie udowodniono geometryczne tempo zbieżności ciągu iteracji badanego operatora Markowa do miary niezmienniczej w normie Fortet-Mouriera. Kluczową rolę odgrywa tu konstrukcja (asymptotycznej) miary sprzęgającej na trajektoriach wzorowana głównie na pracy [M. Hairer, *Exponential mixing properties of stochastic PDEs through asymptotic coupling*, Probability Theory and Related Fields 124 (2002), 345-380], ale także na pracy [Maciej Ślęczka, *The rate of convergence for iterated function systems*, Studia Mathematica 205 (2011), 201-214]. To twierdzenie o geometrycznym tempie zbieżności jest ponadto punktem wyjścia do dalszych badań: centralnego twierdzenia granicznego i prawa iterowanego logarytmu.

Dowód centralnego twierdzenia granicznego dla rozpatrywanego modelu cyklu komórkowego oparła autorka na pracy [Michael Maxwell, Michael Woodroffe, *Central limit theorems for additive functionals of Markov chains*, The Annals of Probability 28 (2000), 713-724] i stosownych własnościach miary sprzęgającej. Natomiast prawo iterowanego logarytmu otrzymała adoptując metodę martyngałową - wzorując się na pracach [Witold Bolt, A.A. Majewski, Tomasz Szarek, *An invariance principle for the law of the iterated logarithm for some Markov chains*, Studia Mathematica 212 (2012), 41-53] i [Tomasz Komorowski, Tomasz Szarek, *The law of the iterated logarithm for passive tracer in a two-dimensional flow*, Journal of the London Mathematical Society (2) 89 (2014), 482-498],

bazując na pracy [C.C Heyde, D.J. Scott, *Invariance principles for the law of the iterated logarithm for martingales and processes with stationary increments*, The Annals of Probability 1 (1973), 428-436] i wykorzystując znów odpowiednie własności miary sprzęgającej.

Wyniki przedstawione w recenzowanej rozprawie zasługują na uznanie. Centralne twierdzenie graniczne i prawo iterowanego logarytmu pochodzą z przesłanych do druku prac, których współautorami są: Sander C. Hille, Katarzyna Horbacz i Tomasz Szarek. Twierdzenie o geometrycznym tempie zbieżności ciągu iteracji operatora Markowa do miary niezmienniczej zostało opublikowane w pracy [H. Wojewódka, *Exponential rate of convergence for some Markov operators*, Statistics and Probability Letters 83 (2013), 2337-2347].

Recenzowana rozprawa dotyczy zagadnień ważnych, żywo interesujących szeroki krąg matematyków i przynosi wyniki istotnie wzbogacające teorię operatorów Markowa. Stanowi oryginalne rozwiązanie przez autorkę problemu naukowego, wykazuje jej ogólną wiedzę teoretyczną w zakresie teorii operatorów Markowa oraz umiejętność prowadzenia pracy naukowej na wysokim poziomie i pokonywania technicznych trudności. Praca spełnia z naddatkiem wymagania zwyczajowe i formalne stawiane rozprawom doktorskim z matematyki. W szczególności odpowiada warunkom określonym w art. 13.1 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Sugeruję wyróżnienie tej rozprawy.

Katowice, 29 maja 2015 roku



prof. dr hab. Karol Baron