



matematyka w ekonomii i finansach



Jubileuszowy Zjazd Matematyków Polskich
w stulecie
Polskiego Towarzystwa Matematycznego
Kraków 3 -7 września 2019

Spis treści

Matematyka w ekonomii i finansach

9

- 10 Łukasz Balbus, Kevin Reffett, Łukasz Woźny
Markov Equilibria in Dynamic Behavioral Games
with Generalized Discounting
- 11 Łukasz Balbus, Anna Jaśkiewicz
Równowaga w symetrycznych grach stochastycznych
wyczerpywania zasobów
- 12 Michał Barski, Jerzy Zabczyk
Replikacja opcji w dyskretnych modelach rynków
obligacji
- 14 Jacek Chudziak
Complementary symmetry under Prospect Theory

- 16 Beata Ciałowicz
Innovative competition in a production system – neo-Schumpeterian approach
- 18 Anna Denkowska, Maciej Denkowski
Zbiory konfliktowe dla deformacji
- 20 Fryderyk Falniowski
Chaotyczne zachowania uczących się graczy przy optymalnej cenie anarchii
- 22 Marzena Filipowicz-Chomko, Ewa Roszkowska, Tomasz Wachowicz
Wielokryterialne wspomaganie negocjacji elektronicznych
- 24 Dariusz Gątarek
Matematyk na Wall Street
- 25 Mariusz Górajski
Awersja do ryzyka decydentów i niepewność parametrów w optymalnej polityce makroekonomicznej
- 28 Mariusz Górajski, Dominika Machowska
Optymalne strategie reklamowe w modelach renomy produktu z uwzględnieniem segmentacji rynku

■ 30 Jakub Growiec

The Hardware–Software Model: A New Conceptual Framework of Production, R&D, and Growth with AI

■ 31 Carlos Hervés-Beloso

Results on preference representation

■ 32 Roman Huptas

Wpływ wolumenu transakcyjnego na zmienność stóp zwrotu – analiza danych śróddziennych z rozwijających się rynków akcji

■ 34 Michał Jakubczyk

A jeśli $0 \neq 0$? Interpersonalne porównania użyteczności z wykorzystaniem największych lęków

■ 36 Jacek Jakubowski

Rozkład Hartmana–Watsona w finansach

■ 37 Piotr Jaworski

CoVaR jako miara ryzyka systemowego

■ 38 Damian Jelito, Marcin Pitera

New test of normality based on conditional second moments with applications to finance

- 40 Ignacy Kaliszewski, Przemysław Juszczyk, Janusz Miroforidis, Dmitry Podkopaev
The hierarchy or the double life of financial instruments
- 42 Bogumił Kamiński, Michał Jakubczyk, Michał Lewandowski, Aleksander Nosarzewski
Nash equilibrium vs mini-max regret predictions: an empirical verification
- 44 Marek Kapera
Imperfect self knowledge and its implications for stability of preferences
- 45 Marcin Kolasa, Andrzej Kocięcki
A framework to analyze identification in DSGE models
- 46 Marta Kornafel
Consumers' Optima in Schumpeterian Evolution
- 47 Marta Kornafel
The role of Γ -convergence in economic modelling
- 48 Maciej Kostrzewski, Jadwiga Kostrzewska
Znaczenie skoków w prognozowaniu cen energii elektrycznej

- 49 Adam Krawiec, Marek Szydtowski
Rozwiązania okresowe w układach typu Kaleckiego i ich nieliniowych rozszerzeniach
- 51 Michał Lewandowski, Manel Baucells, Krzysztof Kontek
Range Utility Theory for uncertain cash-flows
- 53 Agnieszka Lipieta
Mechanisms within economic evolution – Hurwiczian approach
- 56 Dominika Machowska
Delayed effects of cooperative advertising in goodwill dynamics
- 57 Zofia Michalik
Niejednorodne zmiany czasu dla łańcuchów Markowa – własności i zastosowania
- 59 Justyna Mokrzycka
Prognozowanie VaR i ES z zastosowaniem rozkładów predykcyjnych bayesowskich dynamicznych modeli tCopula-GARCH
- 61 Mariusz Niewęglowski
Lokalna minimalizacja ryzyka w modelu eksponencjalnym markowsko-addytywnym

■ 63 Beata Osiewalska, Jerzy Marzec, Jacek Osiewalski
ZIP-CP models for the number of children and the age at first birth

■ 65 Jacek Osiewalski
Bayesian interpretation of some Empirical Bayes procedures in hierarchical models

■ 67 Anna Pajor, Justyna Wróblewska, Łukasz Kwiatkowski
Porównanie własności predyktywnych bayesowskich modeli VEC ze stałą oraz zmienną w czasie macierzą warunkowych kowariancji

■ 69 Andrzej Palczewski
Jednoznaczność rozwiązań w problemach analizy ryzyka

■ 71 Zbigniew Palmowski
Model Lelanda-Tofta optymalnej struktury kapitałowej i poissonowskie obserwacje

■ 72 Mateusz Pipień, Błażej Mazur
Time-varying asymmetry and tail thickness in long series of daily financial returns

■ 74 Marcin Pitera
Nieobciążona estymacja i ewaluacja miar ryzyka

■ 75 Agnieszka Rygiel

Minimalny koszt doskonałego zabezpieczenia opcji na rynkach nie płynnych

■ 76 Marek Skarupski

Problem wyboru najlepszego obiektu z błędną oceną

■ 78 Tadeusz Stanisław

Funkcje o zmiennych rozdzielonych w naukach ekonomicznych

■ 79 Łukasz Stettner

Cena kalkulacyjna dla rynków finansowych z czasem dyskretnym – podejście indukcyjne

■ 81 Krzysztof J. Szajowski

Inwestycje wysokiego ryzyka

■ 83 Grzegorz Szulik

Estymacja parametrów modelu CAViaR z wykorzystaniem algorytmów metaheurystycznych

■ 84 Sławomir Śmiech, Monika Papież

Przenikanie zmienności na rynkach finansowych. Wyniki na podstawie analizy częstościowej VAR

■ 86 Magdalena Ulrichs

Transmisja szoków finansowych. Wnioski z modelu TV-MS-VAR

■ 88 Łukasz Wawrowski

Modelowanie ubóstwa na poziomie lokalnym w Polsce

■ 90 Rafał Weron

Recent advances in electricity price forecasting: A 2019 perspective

■ 91 Arkadiusz Wiśniowski, James Raymer

Probabilistyczne wieloregionalne prognozowanie ludności

■ 92 Agnieszka Wiszniewska-Matyszkiewicz, Rajani Singh

Liniowo-kwadratowa gra dynamiczna z zastosowaniami w eksploatacji ekosystemów

■ 94 Dariusz Zawisza

Portfel optymalny na rynku obligacji

Markov Equilibria in Dynamic Behavioral Games with Generalized Discounting

Łukasz Balbus

l.balbus@wmie.uz.zgora.pl

Uniwersytet Zielonogórski

Co-authors:

Kevin Reffett

kevin.reffett@asu.edu

Arizona State University

Łukasz Woźny

lukasz.wozny@sgh.waw.pl

Szkoła Główna Handlowa

In this paper we present an OLG model of resource extraction with a random production function, and an altruism having both paternalistic and non-paternalistic features. The preferences are represented by a dynamic inconsistent recursive utility function with non-cooperating generations. We examine the existence and the uniqueness of a recursive utility functions and the existence of a stationary Markov Perfect Nash Equilibria. The assumptions on the transition probability in this paper encompass both the deterministic and the non-atomic transition as special cases.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Równowaga w symetrycznych grach stochastycznych wyczerpywania zasobów

Łukasz Balbus

l.balbus@wmie.uz.zgora.pl

Uniwersytet Zielonogórski

Współautor:

Anna Jaśkiewicz

Anna.Jaskiewicz@pwr.edu.pl

Politechnika Wroclawska

W czasie referatu zostaną omówione dwuosobowe gry wyczerpywania zasobów ze słabo ciągłymi prawdopodobieństwami przejścia. Pokazane zostanie istnienie równowagi dla graczy neutralnych względem ryzyka oraz graczy wrażliwych na ryzyko. W drugim przypadku zakłada się, że gracze wyposażeni są we współczynnik ryzyka i swoją dyskontowaną wypłatę w nieskończonym horyzoncie czasowym liczą stosując entropijną miarę ryzyka.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Replikacja opcji w dyskretnych modelach rynków obligacji

Michał Barski

mbarski@mimuw.edu.pl

Uniwersytet Warszawski

Współautor:

Jerzy Zabczyk

j.zabczyk@impan.pl

Instytut Matematyczny Polskiej Akademii Nauk

Problem replikacji opcji H , która jest pewną zmienną losową reprezentującą wypłatę w chwili $T^* > 0$, polega na znalezieniu następującej reprezentacji

$$H = X(T^*),$$

gdzie

$$X(T^*) = x + \sum_{s=0}^{T^*-1} \sum_T \varphi_s(T)(P(s+1, T) - P(s, T)),$$

jest wartością portfela inwestora. Powyżej x opisuje kapitał początkowy, φ_s strategię inwestora zaś $P(t, T)$ jest ceną w chwili s obligacji zapadającej w chwili T . Rynek jest *zupelny* jeśli każda ograniczona zmienna losowa H jest replikowalna. W referacie podamy warunki charakteryzujące *zupelność*. Ponieważ są one ograniczające, omówione zostanie także zagadnienie *aproksymatywnej zupelności*, kiedy H może być aproksymowana w sensie *średniokwadratowym*, tzn.

$$\mathbb{E}[(X(T^*) - H)^2] < \varepsilon.$$

Sformułowane zostaną warunki dla konkretnych modeli w czasie dyskretnym, tzn. modelu HJM (Heath-Jarrow-Morton), modeli afinicznych oraz modeli z Markowskimi czynnikami. Podkreślona zostanie rola nieskończonych portfeli, bez których aproksymatywna zupełność nie zachodzi.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Complementary symmetry under Prospect Theory

Jacek Chudziak

chudziak@ur.edu.pl

Uniwersytet Rzeszowski

Several behavioral anomalies in decision-making under risk concern buying prices and selling prices. It is not specified how these two prices should be defined within Prospect Theory. Birnbaum and Zimmermann [1] introduced a model of implicitly defined buying and selling prices, which assumes the integration of the payoffs and prices. They proved that, if a utility function has some specific form, then the prices satisfy a property, called *complementary symmetry*. This result has been recently generalized by Lewandowski [2].

We prove that in the Birnbaum-Zimmermann model complementary symmetry is satisfied irrespective of whether a form of a utility function is known or not. Furthermore, inspired by the fact that complementary symmetry has been shown to fail in experiments, we present an alternative model. Using the functional equations approach, we characterize complementary symmetry in it.

Bibliografia

- [1] M. H. Birnbaum and J. M. Zimmermann, *Buying and selling prices of investments: Configural weight model of interactions predicts violations of joint independence*, Organizational Behavior and Human Decision Processes. **74**: 145–187 (1998).

- [2] M. Lewandowski, *Complementary symmetry in Cumulative Prospect Theory with random reference*, J. Math. Psychol. **82**: 52–55 (2018).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Innovative competition in a production system - neo-Schumpeterian approach

Beata Ciałowicz

beata.cialowicz@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

One of the central subjects of evolutionary economics, especially in the line of thought of Schumpeter's theory of economic development is the analysis of entrepreneurial innovation, evolutionary changes in a production sphere and phenomenon of competition. Competition is one of an essential elements of the co-ordination mechanism required for economic changes. Innovation is recognized as a major force to achieve success of organizations in the intensively competitive environment. The relationship between competition and innovation has been discussed for many years. One of the first who well explore this relationship was Schumpeter. He also mentioned that there is an important impact of competition among producers on innovative development. However in a large part of mainstream formalizations of neo-Schumpeterian theory of economic development this problem was not taken under consideration and the role of the phenomenon of innovative competition in economic development is neglected. In this context, the main aim of this paper is to develop and deepen the previous results and show, that adequately targeted extension of conceptual apparatus of modern Arrow-Debreu's general equilibrium theory enables us to include competitive behavior of producers in neo-Schumpeterian evolutionary economics. Thus, the problem relates to classifi-

cation of different kinds of innovative changes in a production sphere and diversification in a set of producers-innovators. At the same time, two major conceptions of competition will be discussed: classical conception in which competition is viewed as a dynamic process and neoclassical one, according to which competition is an end state of the dynamic processes. As a result Schumpeter's idea of innovative competition is revisited within the research program on modeling Schumpeterian innovative evolution in the Arrow-Debreu dynamic general equilibrium theory, realized from 1990s, for which this framework seems to be an effective and convenient toolkit. Moreover two distinctive types of innovative competition will be analyzed: competition between firms (intra-sector competition) and competition between two production systems (inter-sector competition).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Zbiory konfliktowe dla deformacji

Anna Denkowska

anna.denkowska@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Zbiorem konfliktowym skończonej rodziny \mathcal{X} parami rozłącznych podzbiorów domkniętych $\emptyset \neq X_i \subset \mathbb{R}^n$ nazywamy zbiór $\{x \in \mathbb{R}^n \mid \exists_{i \neq j}: d(x, X_i) = d(x, X_j) \leq \min_{X \in \mathcal{X}} d(x, X)\}$, gdzie $d(x, X)$ jest odległością euklidesową (gdy X_i są jednopunktowe, mówimy o diagramach Woronoja). Naszym celem jest zbadanie zachowania zbiorów konfliktowych w sytuacji, gdy rozważane zbiory podlegają deformacji. Najdogodniej zrobić to w języku zbieżności Painlevé–Kuratowskiego, co jest innym podejściem niż w [2], [3]. Interesuje nas kwestia stabilności zbioru konfliktowego i jej konsekwencje w zastosowaniach, co jest istotne np. ze względu na wykorzystanie zbieżności diagramów Woronoja w statystycznej metodzie grupowania k-średnich, czy w szczególnym przypadku nieoptymalnej równowagi Nasha, jakim jest model Hotellinga. Przedstawimy nowe wyniki dotyczące półciągłości zbioru konfliktowego uzupełniające analogiczne wyniki dla szkieletów z pracy [1] wraz z zastosowaniami.

Bibliografia

- [1] Maciej P. Denkowski, *The Kuratowski convergence of medial axes*, arXiv:1602.05422 (2016).
- [2] D. Reem, *The geometric stability of Voronoi diagrams with respect to small changes of the sites*, arxiv:1103.4125v2 (2011).;

[3] T. Roos, *Voronoi diagrams over dynamic scenes*, Discrete Applied Mathematics **43**: 243–259 (1993).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Chaotyczne zachowania uczących się graczy przy optymalnej cenie anarchii

Fryderyk Falniowski

falniowf@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Badamy prosty model dynamicznego uczenia się w grach przeciążeniowych (ang. *congestion game*), aby zbadać skutki zwiększenia całkowitego zapotrzebowania na wydajność systemu. Poprzednia analiza [3] sugeruje, że wydajność systemu poprawia się przy zwiększeniu wielkości populacji, co wiadać po obniżce ceny anarchii. Analizując dynamikę uczenia w bardzo prostych grach pokazujemy, że redukcja ceny anarchii może odbywać się kosztem destabilizacji systemu. Wraz ze wzrostem całkowitego zapotrzebowania, układ w końcu staje się chaotyczny [1],[2].

Bibliografia

- [1] T. Chotibut, F. Falniowski, M. Misiurewicz, and G. Piliouras, Family of chaotic maps from game theory, arXiv:1807.06831 [math.DS] (2018).
- [2] T. Chotibut, F. Falniowski, M. Misiurewicz, and G. Piliouras, The route to chaos in routing games: Population increase drives period-doubling instability, chaos & inefficiency with Price of Anarchy equal to one, arXiv:1906.02486 [cs.GT] (2019).
- [3] M. Feldman, N. Immorlica, B. Lucier, T. Roughgarden, and V. Syrgkanis, The Price of Anarchy in Large Games. In *Proceedings of the Fortyeighth Annual ACM*

Symposium on Theory of Computing (STOC'16). ACM, New York, NY, USA, 963–976 (2016).

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Wielokryterialne wspomaganie negocjacji elektronicznych

Marzena Filipowicz-Chomko

m.filipowicz@pb.edu.pl

Politechnika Białostocka

Współautorzy:

Ewa Roszkowska

e.roszkowska@uwb.edu.pl

Uniwersytet w Białymstoku

Tomasz Wachowicz

tomasz.wachowicz@uekat.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Negocjacje elektroniczne, prowadzone za pomocą specjalistycznych systemów wspomagania negocjacji, cechują się jasno określonym protokołem negocjacyjnym, w którym prenegocjacyjna część analityczna związana z przygotowaniem do procesu negocjacji właściwych odgrywa kluczową rolę i jest niezbędna do właściwego wspomagania decyzji na późniejszych etapach negocjowania. Praca poświęcona będzie problematyce budowy oceny ofert negocjacyjnych w fazie prenegocjacyjnej za pomocą wybranych metod wielokryterialnych tj. DR, TOPSIS, MARS oraz UTA. Systemy oceny ofert odgrywają istotną rolę w procesie negocjacji, gdyż pozwalają na wartościowanie ofert składanych w trakcie kolejnych rund procesu negocjacji, umożliwiają pomiar skali ustępstw, wizualizację postępów, ocenę i weryfikację efektywności wynegocjowanego kompromisu czy postnegocjacyj-

ne usprawienie.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Matematyk na Wall Street

Dariusz Gątarek

dariusz.gatarek@ibspan.waw.pl

Polska Akademia Nauk

W referacie naszkicowana zostanie specyfika pracy matematyka w sektorze finansowym. Uwypuklone zostanie, co ją od pracy matematyka na uczelni różni a co mimo wszystko jest wspólne.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Awersja do ryzyka decydentów i niepewność parametrów w optymalnej polityce makroekonomicznej

Mariusz Górajski

mariusz.gorajski@uni.lodz.pl

Uniwersytet Łódzki

Wystąpienie dotyczy modeli optymalnej polityki makroekonomicznej, w których decydenci gospodarczo-polityczni mają określony stopień awersji do ryzyka oraz podejmują decyzje w warunkach niepewności. Prezentowane badania potwierdzają, że zarówno poziom awersji do ryzyka oraz stopień niepewności decydentów gospodarczo-politycznych mają istotny wpływ na kształt optymalnych strategii polityki makroekonomicznej. Analizowane są dwa typy reguł: optymalne wrażliwe na ryzyko reguły polityki makroekonomicznej (ang. *risk-sensitive optimal policy rules*) oraz optymalne strategie z niepewnością parametrów (ang. *optimal policy rules with multiplicative uncertainty*). Głównym zastosowaniem zbudowanych narzędzi jest analiza optymalnej polityki pieniężnej. W oparciu o modele wektorowej autoregresji (por. [1], [2], [3], [5]) oraz stochastycznej dynamicznej równowagi ogólnej (por. [4]) opisano mechanizm transmisji impulsów polityki pieniężnej w gospodarce. Założono, że cele optymalnych decydentów zapisane są albo przy użyciu kwadratowej funkcji straty, albo za pomocą wykładniczej funkcji dysużyteczności.

Do głównych rezultatów teoretycznych należą: twierdzenia o istnieniu optymalnych, odpornych na niepewność lub wrażliwych na ryzyko reguł polityki makroekonomicznej oraz

warunki dostateczne w postaci macierzowych równań Riccatiego. Ponadto w pracy [4] zaproponowana została nowa bayesowska metoda porównywania optymalnych reguł polityki makroekonomicznej uwzględniająca w procesie decyzyjnym niepewność parametrów modelu makroekonomicznego. Zaproponowany algorytm pozwala na skonstruowanie rozkładów a posteriori dla optymalnych współczynników reakcji oraz dla zminimalizowanych wartości funkcji straty. Dzięki wykorzystaniu stochastycznej dominacji możliwe jest poprawne porównanie alternatywnych reguł i wybranie najlepszej optymalnej reguły polityki makroekonomicznej.

- [1] D. Bogusz, M. Górajski, and M. Ulrichs. *Sztywna vs. elastyczna strategia bezpośredniego celu inflacyjnego w modelu optymalnej polityki pieniężnej dla Polski* Przegląd Statystyczny, LXII(41):379–396, 2015a.
- [2] D. Bogusz, M. Górajski, and M. Ulrichs. *Optymalne strategie polityki pieniężnej uwzględniające wrażliwość banku na ryzyko nieosiągnięcia założonego celu* Materiały i Studia NBP, 317, 2015b.
- [3] M. Górajski, *Robust Monetary Policy in a Model of the Polish Economy: Is the Uncertainty Responsible for the Interest Rate Smoothing Effect?* Computational Economics, 52(2):313–340, 2018. ISSN 15729974.
- [4] M. Górajski and Z. Kuchta. *Measuring uncertainty of optimal simple monetary policy rules in DSGE models*, 2018, URL <http://dspace.uni.lodz.pl:8080/xmlui/handle/11089/26083>.
- [5] M. Górajski and M. Ulrichs. *Optymalne wrażliwe na ryzyko strategie polityki pieniężnej dla Polski*. Bank i

Kredyt, 47:1-32, 2016.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Optymalne strategie reklamowe w modelach re- nomy produktu z uwzględnieniem segmentacji rynku

Mariusz Górajski

mariusz.gorajski@uni.lodz.pl

Uniwersytet Łódzki

Współautor:

Dominika Machowska

dominika.machowska@uni.lodz.pl

Uniwersytet Łódzki

Referat zawiera wyniki badań na temat modelowania re-
nomy przedsiębiorstwa działającego na rynku podzielonym
na nieskończenie wiele segmentów ze względu na doświad-
czenie konsumentów w użytkowaniu produktu ([1], [2], [3]).
W tym celu zapisano problemy wyboru optymalnych stra-
tegi marketingowych w postaci zadań sterowania optymal-
nego, w którym renoma produktu jest zmienną stanu okre-
śloną za pomocą cząstkowego równania różniczkowego typu
Lotki-Sharpa-McKendricka. Działanie przedsiębiorstwa po-
lega na wyznaczeniu optymalnych strategii marketingowych
w poszczególnych segmentach rynku i ma na celu maksyma-
lizację całkowitego zdyskontowanego zysku w skończonym,
nieskocznym i losowym horyzoncie decyzyjnym.

W dowodach wykorzystano teorię półgrup operatorów li-
niowych. Do głównych rezultatów teoretycznych należą: twier-
dzenia o istnieniu dokładnie jednego rozwiązania optymal-
nego, warunki konieczne w postaci zasady maksimum, twier-
dzenie o istnieniu stacjonarnego-równowagowego rozwiąza-

nia długookresowego. Podstawą analiz ekonomicznych re-
nomy przedsiębiorstwa są autorska procedury numeryczne
oparte o półgrupę McKendricka albo metodę linii.

Badania zostały sfinansowane ze środków NCN w ramach grantu 2011/03/D/HS4/0

Bibliografia

- [1] M. Górajski and D. Machowska, *Optimal double control problem for a PDE model of goodwill dynamics*, Mathematical Methods of Operations Research, 85(3):425 – 452, 2017. ISSN 14325217.
doi: 10.1007/s00186-017-0577-1.
- [2] M.Górajski and D. Machowska, *How do loyalty programs affect goodwill?*, An optimal control approach. 4OR-Q J Oper Res, 2018a. ISSN 16142411.
doi: 10.1007/s10288-018-0386-2. URL
<https://doi.org/10.1007/s10288-018-0386-2>.
- [3] M. Górajski and D. Machowska *The effects of technological shocks in an optimal goodwill model with a random product life cycle*, Computers and Mathematics with Applications, 76(4):905 – 922, 2018b. ISSN 08981221.
doi: 10.1016/j.camwa.2018.05.030. URL
<https://doi.org/10.1016/j.camwa.2018.05.030>.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

The Hardware–Software Model: A New Conceptual Framework of Production, R&D, and Growth with AI

Jakub Growiec

jakub.growiec@sgh.waw.pl

Szkoła Główna Handlowa

The article proposes a new conceptual framework for capturing production, R&D, and economic growth in aggregative models which extend their horizon into the digital era. Two key factors of production are considered: *hardware*, including physical labor, traditional physical capital and programmable hardware, and *software*, encompassing human cognitive work, pre-programmed software, and artificial intelligence (AI). Hardware and software are complementary in production whereas their constituent components are mutually substitutable. The framework generalizes, among others, the standard model of production with capital and labor, models with capital–skill complementarity and skill-biased technical change, and unified growth theories embracing also the pre-industrial period. It offers a clear conceptual distinction between mechanization and automation as well as between robotization and the development of AI. It delivers sharp, economically intuitive predictions for long-run growth, the evolution of factor shares, and the direction of technical change.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Results on preference representation

Carlos Hervés-Beloso

cherves@uvigo.es

University of Vigo

Monotonicity assumptions of preferences are natural and useful. A strictly monotonic preference is such that an increase in even only one commodity consumption is always strictly preferred. However, when we consider a continuum of commodities, it is not easy to find examples of strictly monotonic preferences. We survey some previous results in order to show that purely strictly monotonic preferences always exist but, if the commodity space is rich enough, they cannot be continuous in any linear topology defined on the consumption set and they cannot be represented by a utility function.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Wpływ wolumenu transakcyjnego na zmienność stóp zwrotu – analiza danych śróddziennych z rozwijających się rynków akcji

Roman Huptas

huptasr@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Celem referatu jest empiryczne zbadanie wpływu śróddziennego wolumenu transakcyjnego na zmienność stóp zwrotu instrumentów finansowych, pochodzących z wybranych rozwijających się rynków akcji. W badaniu dokonano podziału wolumenu transakcyjnego na tzw. wolumen oczekiwany i tzw. wolumen nieoczekiwany przez uczestników rynku (Bessembinder i Seguin, 1993). Aby zdefiniować oba typy wolumenu do analizy dynamiki śróddziennego wolumenu transakcyjnego wykorzystano model autoregresyjny warunkowego wolumenu (ACV), (Manganelli, 2005). Z kolei do modelowania zmienności śróddziennych stóp zwrotu zaproponowano model UHF-EGARCH z rozkładem t-Studenta, w którym do równania wariancji warunkowej wprowadzono oczekiwany i nieoczekiwany wolumen obrotu. Ponadto, przetestowana została asymetryczna reakcja warunkowej zmienności na zmiany wolumenu. Do estymacji zaproponowanego modelu wykorzystano podejście bayesowskie.

Bibliografia

- [1] H. Bessembinder and P. J. Seguin, *Price Volatility, Trading Volume and Market Depth: Evidence from Futures Markets*, *Journal of Financial and Quantitative Analy-*

sis **28**: 21–39 (1993).

- [2] S. Manganelli, *Duration, Volume and Volatility Impact of Trades*, *Journal of Financial Markets* **8**: 377–399 (2005).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

A jeśli $0 \neq 0$? Interpersonalne porównania użyteczności z wykorzystaniem największych lęków

Michał Jakubczyk

michał.jakubczyk@sgh.waw.pl

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Funkcję użyteczności konkretnego decydenta można przekształcać, ale wciąż porównania interpersonalne są problematyczne. Niemniej przy obliczaniu użyteczności stanów zdrowia (istotnym elemencie w analizie ekonomicznej technologii medycznych) standardowo utożsamia się użyteczność zgonu dla wszystkich respondentów (przyjmując 0). W pracy zaproponowano odmienne założenie: to *różnica* użyteczności między nagorszym wariantem (zgonem lub skrajnie złym stanem zdrowia) i pełnym zdrowiem (tj. największa możliwa poprawa) jest identyczna. Dysużyteczności domen (np. w systemie EQ-5D-5L: stany zdrowia opisane przez pięć domen, każda na pięciu poziomach) i zgonu szacowane są jako wartości względne w tym zakresie i uśredniane w ramach populacji. Nowe podejście przetestowano na danych z badania waluacyjnego EQ-5D-5L dla Polski (1252 respondentów, 11480 obserwacji). Dla 30% respondentów to zgon miał najniższą użyteczność, zaś dla 63% występował stan o mniejszej użyteczności (np. skrajne problemy w każdej z pięciu domen, tj. stan 55555). Proponowane podejście powoduje wzrost średnich oszacowanych wartości użyteczności stanów (np. użyteczność 55555 rośnie z $-0,418$ dla standardowego podejścia do $-0,245$). Uwzględnienie cenzurowania w danych pogłębia te różnice. Dodatkowo, jak pokazano, proponowane

podejście ma intuicyjne własności w kontekście zastosowań do oceny technologii medycznych.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Rozkład Hartmana-Watsona w finansach

Jacek Jakubowski

jakub@mimuw.edu.pl

Uniwersytet Warszawski

W moim wystąpieniu przedstawię nowe wyniki dotyczące rodziny rozkładów Hartmana-Watsona, która jest zdefiniowana za pomocą funkcji specjalnej u . Pojawia się ona w matematyce finansowej np. w problemie wyceny opcji azjatyckich. Przedstawię nową reprezentację u i nową postać funkcji gęstości prawdopodobieństwa funkcyjonału $A_t = \int_0^t e^{2B_u} du$ istotną w dla wyceny opcji azjatyckich. Przedstawione zostaną relacje całkowe typu splotu między rozkładami Hartmana-Watsona i zmodyfikowanymi funkcjami Bessela I_0 i K_0 .

Referat oparty jest na wspólnych pracach z M. Wiśniewolskim.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

CoVaR jako miara ryzyka systemowego

Piotr Jaworski

P.Jaworski@mimuw.edu.pl

Uniwersytet Warszawski

Zaproponowany w 2008 roku przez Adriana i Brunnermeiera Conditional Value at Risk, w skrócie CoVaR, jest nowym „narzędziem” do detekcji i oceny ryzyka systemowego. CoVaR to wartość zagrożona określona przy założeniu, że zajądą pewne „niesprzyjające” zdarzenia, tzw. stress testing.

W terminach modelu stochastycznego wyznaczamy ją w następujący sposób. Niech zmienne losowe X i Y modelują badane zjawisko, np. pozycje albo zwroty finansowe, wówczas CoVaR Y to VaR warunkowego rozkładu Y względem X .

$$CoVaR_{\beta}(Y|X) = VaR_{\beta}(Y|X \in E),$$

gdzie E jest podzbiorem borelowskim prostej rzeczywistej modelującym zdarzenia niesprzyjające. W praktycznych zastosowaniach zbiór E zawiera tylko jeden punkt – α kwantyl X , lub jest półprostą $(-\infty, \alpha \text{ kwantyl } X]$.

W mojej prezentacji omówię podstawowe własności CoVaR-u. Pokażę też, w jakim stopniu wybór modelu stochastycznego, a zwłaszcza kopuli pary (X, Y) , wpływa na asymptotykę CoVaR-u dla ekstremalnych zdarzeń warunkujących.

Bibliografia

- [1] T.Adrian, M.K.Brunnermeier, *CoVaR*, The American Economic Review **106.7**, 1705–1741 (2016).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

New test of normality based on conditional second moments with applications to finance

Damian Jelito

damian.jelito@im.uj.edu.pl

Uniwersytet Jagielloński

We introduce a new test of normality based on the statistical property called a 20-60-20 rule. In a nutshell, the rule states that the conditional variances of a normally distributed random variable are equal, when the conditioning is based on the 20-60-20 ratio, see [1] for details. The new test has a clear financial interpretation and can be used to assess the impact of fat-tails on central data normality assumption. The empirical results for a large financial data-sets show that the test provides a material improvement to the benchmark methodologies. The results based on the financial data are supported by analysis of empirical power for the simulated samples what again suggests good properties of the test. The new framework seems to be a very promising alternative to the classical ones using the third and fourth moments, e.g. Jarque–Bera test. The talk is based on a joint work with Marcin Pitera from the Jagiellonian University, [2].

References

- [1] P. Jaworski and M. Pitera, *The 20-60-20 rule*, *Discrete & Continuous Dynamical Systems–Series B* **21(4)**:1149–1166 (2016).
- [2] D. Jelito and M. Pitera, *New fat-tail normality test based on conditional second moments with applications*

to finance, preprint, arXiv:1811.05464

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

The hierarchy or the double life of financial instruments

Ignacy Kaliszewski

ignacy.kaliszewski@ibspan.waw.pl

Polska Akademia Nauk

The famous Harry Markowitz mean-variance portfolio investing model perceives portfolios only via their mean returns (representing investment profit) and standard deviations (representing portfolio volatility, thus risk). All mutual relationships between instruments, which result in instrument portfolios of different risk, are encapsulated in pairwise instrument covariances. It is a purely optimization computing task to form the Pareto front, i.e. the set of nondominated (in mean return - standard deviation terms) portfolios.

However, sets of instruments represented in the mean return - standard deviation space are spatially distributed and depending on instrument location they are more or less likely candidates for nondominated portfolios. To analyze space distributions of instruments we use Hasse diagrams which partition instruments into dominance layers. We use thus obtained structure to reduce the number of instruments considered by eliminating instruments of low layers. By numerical experiments we investigated degradation of Pareto optimality as a function of the extent of instrument elimination.

The practical significance of this type of experimental research lies in that nowadays investors have access to large numbers of instruments on different markets, globally. When applying investing models to such masses of instruments, the

advantage of optimal solutions over suboptimal ones but derived over significantly reduced sets of instruments, for various reasons becomes shady.

This talk is based on the joint research with Janusz Mi-
roforidis and Dmitry Podkopaev from the Systems Research
Institute, and Przemysław Juszczuk from University of Eco-
nomics in Katowice.

References

- [1] H.M. Markowitz, *Portfolio selection*, Journal of Finance **7**: 77-91 (1952).
- [2] R.C. Merton, *An analytical derivation of the efficient portfolio frontier*, Journal of Financial and Quantitative Analysis **7**: 1851-1872. (1952).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Nash equilibrium vs mini-max regret predictions: an empirical verification

Bogumił Kamiński

bkamins@sgh.waw.pl

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Co-authors:

Michał Jakubczyk

mjakubc@sgh.waw.pl

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Michał Lewandowski

Michal.Lewandowski@sgh.waw.pl

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Aleksander Nosarzewski

nosarzewski.aleks@gmail.com

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Goeree and Holt (2001) presented a series of simple games, in which depending on the game parameters, Nash equilibrium prediction either agrees with experimentally observed choices or not. The assumption behind Nash Equilibrium is that of common knowledge of rationality. We argue that in typical experiments this assumption is often violated. Players form beliefs about the opponents behavior. One can model such games as a decision problem under uncertainty. In some games playing the equilibrium strategy is risky, i.e. if I play it and my opponent does not, I may get a much lower payoff than if I did not play the equilibrium strategy. In such cases, players may treat the game as a decision the usual – not

a strategic –uncertainty, i.e. treat the opponent as if it was impossible to predict his behavior. In fact, a good strategy is to minimize the maximum regret. We thus aim to test the hypothesis that minimax regret may help predicting behavior observed in experiments: in some cases explain why people depart from Nash Equilibrium strategy, and – in cases where there are many instead of one Nash Equilibria – explain why people choose one equilibrium strategy over another. To this end we analyze data from Game of Rows the mobile application that we developed and released in Google Play store in order to test behavior in simple games and gather data. Our preliminary findings suggest that our hypothesis is confirmed.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Imperfect self knowledge and its implications for stability of preferences

Marek Kapera

mkapera@inepan.waw.pl

Polska Akademia Nauk

One of the central underlying assumptions of decision theory is the existence and stability of preferences. Behavioral studies largely refute rationality of a consumer and suggest that consumers do not have well defined preferences and construct them during decision-making process. We develop a theory of consumer choice that incorporates the fact that individuals have only limited knowledge of their own tastes and learn about them based on their experiences. In our model, an individual tries to predict his utility from any choice based on data constituted by past choices. Using this model, we investigate the stability of the consumer preferences in time, and their convergence to the unknown true preferences. In order to investigate different modes of convergence, we construct a probability measure on the space of all orderings satisfying basic axioms of preference theory. This measure is constructed conditional on data of past experiences available to the consumer. Different sets of assumptions on both space of alternatives available to the consumer and on his learning behaviour are studied.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

A framework to analyze identification in DSGE models

Marcin Kolasa

`marcin.kolasa@nbp.pl`

Narodowy Bank Polski; Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Co-author:

Andrzej Kocięcki

`andrzej.kociecki@nbp.pl`

Narodowy Bank Polski

This paper offers a comprehensive framework to analyze global identification in DSGE models. Our approach relies on a formal identification condition that combines the links between the observationally equivalent state space representations with the inherent constraints imposed by the model solution on its deep parameters. We separate the identification problem into two stages, the more involved of which reduces to finding all roots of an appropriately defined system of polynomial equations. We show how this system can be solved using the concept of a Gröbner basis and recently developed analytical algorithms to obtain it. We illustrate the working of our framework with several examples, which also highlight its advantages in analyzing local identification.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Consumers' Optima in Schumpeterian Evolution

Marta Kornafel

marta.kornafel@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

We will consider the behaviour of consumers' optimal allocations in the result of Schumpeter evolution of economy. The goal of consumer in general equilibrium model is to choose optimal allocation that maximises his preferences over the budget set, given the price and initial allocation. The crucial point is to justify – taking into account the changing preferences – that the consumers choosing the optimal allocation at every stage of evolutionary process will end up at the optimal state of the final economy. In the talk we will provide the conditions, under which the positive answer is possible.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

The role of Γ -convergence in economic modeling

Marta Kornafel

`marta.kornafel@uek.krakow.pl`

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

One of the most important questions in searching for the optima is to assure their stability. In case of any disturbance of functional being optimized or of the constraints in the problem, the solution produced as optimal is expected to approximate the actual optimum.

In the talk we will present the basic information on Γ -convergence of functionals and the equivalent characterization via Kuratowski convergence of a properly defined sequence of sets. The discussion of the consequences of these kinds convergence will be provided, on an example of the neoclassical growth model.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Znaczenie skoków w prognozowaniu cen energii elektrycznej

Maciej Kostrzewski

maciej.kostrzewski@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Współautor:

Jadwiga Kostrzewska

jadwiga.kostrzewska@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Podaż i popyt na energię elektryczną są uzależnione m.in. od warunków pogodowych oraz sezonowości, co ma znaczący wpływ na cenę energii. W szczególności w szeregach czasowych cen energii elektrycznej można obserwować gwałtowne zmiany zwane skokami. Głównie z powodu ich występowania modelowanie i prognozowanie cen energii elektrycznej oraz zarządzanie ryzykiem stanowią poważne wyzwanie. W pracy zidentyfikowano skoki cen energii elektrycznej i poddano analizie ich intensywność. Ponadto podjęto próbę wyjaśnienia oraz prognozy wystąpienia skoków. Rozważono bayesowski model dyfuzji ze skokami o zmiennej w czasie intensywności skoków oraz model stochastycznej zmienności ze skokami i zmiennymi objaśniającymi.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Rozwiązania okresowe w układach typu Kaleckiego i ich nieliniowych rozszerzeniach

Adam Krawiec

adam.krawiec@uj.edu.pl

Uniwersytet Jagielloński

Współautor:

Marek Szydłowski

marek.szydowski@uj.edu.pl

Uniwersytet Jagielloński

Rozważamy autonomiczne równania różniczkowe z opóźnionym argumentem, będące najprostszym typem funkcjonalnych równań różniczkowych [1], postaci

$$\dot{x}(t) = f(x(t), x(t - \tau)) + \mu x(t).$$

Zbadamy charakter rozwiązań okresowych w tego typu modelach dla liniowej oraz nieliniowej funkcji $f(x(t), x(t - \tau))$ na przykładzie prostych modeli cyklu koniunkturalnego. Zgodnie z ideą Michała Kaleckiego opóźnienie czasowe w modelach cyklu koniunkturalnego jest związane z czasem budowy dóbr i nwestycyjnych [2]. W nieliniowym modelu rozwiązaniem cyklicznym może być cykl graniczny. Wykorzystując mechanizm bifurkacji Hopfa udowodnimy istnienie cyklu granicznego w nieliniowym modelu cyklu koniunkturalnego.

Bibliografia

- [1] V. Kolmanovskii, A. Myshkis, *Introduction to the Theory and Applications of Functional Differential Equations*, Kluwer, Dordrecht, 1999.

[2] M. Kalecki, A macrodynamic theory of business cycles, *Econometrica* **3**: 327–344 (1935).

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Range Utility Theory for uncertain cash-flows

Michał Lewandowski

michal.lewandowski@sgh.waw.pl

Szkoła Główna Handlowa

Co-authors:

Manel Baucells

baucellsm@darden.virginia.edu

Darden School of Business, U of Virginia

Krzysztof Kontek

kontek@acnet.com.pl

Szkoła Główna Handlowa

We introduce range utility theory, an integrative behavioral model for uncertain cash flows. The model modifies rank dependent utility, by replacing rank principles with range principles, and extends the domain to time. For gambles played in the future, the model generalizes the probability and time trade-off model. The model comes with three functions: a value function, a subjective survival function for time and an s-shaped range distortion function, and. Range Utility Theory jointly explains the classical Allais paradoxes, the Samuelson paradox for risk and time, the preference reversal phenomenon, and hyperbolic discounting; and produces many novel testable predictions.

References

- [1] K. Kontek, M. Lewandowski, 2018, *Range-dependent utility*, Management Science, 64(6), 2812–2832.
- [2] M. Baucells, F. Heukamp, 2012, *Probability and time*

trade-off, Management Science, 58(4), 831-842.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Mechanisms within economic evolution – Hurwiczian approach

Agnieszka Lipieta

alipieta@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Joseph Schumpeter in the book *Capitalism, Socialism, Democracy* (1942) defined a mechanism, clarifying the structure of the process of the economic development, called the creative destruction. Creative destruction was the coexistence of two opposite processes: innovations resulting in the introduction of new commodities, new technologies and new organizational structures etc. and processes of elimination of existing, outdated solutions. In that book, the economic mechanism, understood as the set of rules and regularities explaining the social and economic life, played a significant role (see Hurwicz 1987; Lipieta & Malawski 2016; Lipieta 2018). In 1992, Philippe Aghion and Peter Howitt published the paper *A Model of Growth through Creative Destruction* which gave the beginning of the theory of endogenous economic growth. In that paper, the Authors saw the source of economic development in the effectiveness of activities of the R&D sector, which through the mechanism of creative destruction, generated the economic growth.

The aim of the current research is the analysis of mechanisms of economic evolution in the competitive economy (Arrow & Debreu 1954; Mas-Colell et al. 1995) in the conceptual apparatus of the Hurwicz's theory of mechanism design (Hurwicz 1987). Especially the role of innovative and imita-

tive mechanisms with particular focus of the creative destruction mechanism within economic processes will be examined. The research, in a natural way, can be divided in two parts: modeling mechanisms of economic evolution, and analysis of the problem of existence and uniqueness of the optimal mechanism with respect to the criterion of expected benefits.

The proposed analysis is interdisciplinary in its nature and it links the areas of general equilibrium theory, Schumpeter's evolutionary theory.

Bibliografia

- [1] P. Aghion, and P. Howitt, *A Model of Growth through Creative Destruction*, *Econometrica* **60**: 323–351 (1992).
- [2] L. Hurwicz, *Incentive Aspects of Decentralization*, In Arrow, K. J., Intriligator M. D. (eds.), *Handbook of Mathematical Economics*, vol.3. Amsterdam, 1987, 1414–1482.
- [3] A. Lipieta, and A. Malawski, *Price versus Quality Competition*, In *Search for Schumpeterian Evolution Mechanisms*. *Journal of Evolutionary Economics* **26** (5): 1137–1171 (2016).
- [4] A. Lipieta, *Adjustment processes resulting in equilibrium in the private ownership economy*, *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics* **10**: 305–332 (2018).
- [5] A. Mas-Colell, M. D. Whinston, J. R. Green, *Microeconomic Theory*. Oxford University Press, New York, 1995.

[6] J. A. Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper, New York, 1942.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Delayed effects of cooperative advertising in goodwill dynamics

Dominika Machowska

dominika.machowska@uni.lodz.pl

Uniwersytet Łódzki

This paper proposes a tool to control cooperative advertising which increases the goodwill of companies operating in a competitive market. We introduce the lag between advertising exposure and customer reaction in the goodwill dynamics evolved à la Nerlove–Arrow. As a result, we obtain a cooperative differential game with immediate and delayed effects of control variables for which we investigate the optimal solution. We examine the role the pre-coalition programmes and the length of delayed response in generating goodwill.

References

- [1] D. Machowska, *Delayed effects of cooperative advertising in goodwill dynamics* Operations Research Letters **47**(3): 178–184 (2019).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Niejednorodne zmiany czasu dla łańcuchów Markowa – własności i zastosowania

Zofia Michalik

z.michalik@mimuw.edu.pl

Uniwersytet Warszawski

Zmiana czasu jest ważnym narzędziem stosowanym w matematyce finansowej. Pozwala ona na przedstawienie pewnych skomplikowanych modeli finansowych przy pomocy prostszych procesów ze zmienionym czasem – w ten sposób można wprowadzić do modelu m.in. skoki czy zmienność stochastyczną. W referacie będę rozważać zmianę czasu daną jako rozwiązanie niejednorodnego równania

$$\tau_t = \int_0^t g(s, X_{\tau_s}) ds, \quad (*)$$

gdzie X jest łańcuchem Markowa o skończonej przestrzeni stanów, zaś g jest nieujemną funkcją borelowską. Takie zmiany czasu są uogólnieniem jednorodnych równań zmian czasu rozważanych m.in. w [1] i [2]. W referacie przedstawię wyniki dotyczące istnienia i jednoznaczności rozwiązania równania (*) oraz omówię pewne własności i zastosowania takiej zmiany czasu, w szczególności te związane ze strukturą zależności wielowymiarowych procesów Markowa.

Bibliografia

- [1] S.N. Ethier, T.G Kurtz, *Markov Processes: Characterization and Convergence* Wiley, New York, 1986.
- [2] P. Kröhner, A. Schnurr, *Time Change Equations for*

Lévy Type Processes, Stochastic Processes and their Applications, Vol. 128, Issue 3, 2018, pp. 963–978.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Prognozowanie VaR i ES z zastosowaniem rozkładów predyktywnych bayesowskich dynamicznych modeli tCopula-GARCH

Justyna Mokrzycka

justyna.mokrzycka@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

W pracy została podjęta próba wyznaczenia jednookresowych prognoz wartości zagrożonej (VaR) i oczekiwanego niedoboru (ES) dla dwuwymiarowych portfeli na podstawie rozkładów predyktywnych dynamicznego modelu tCopula-GARCH oraz wybranych modeli MGARCH. W tym celu wykorzystano podejście bayesowskie oraz Metodę Monte Carlo z funkcją ważności. Badaniu poddano dwa dwuwymiarowe portfele. Pierwszy złożony z kursów walutowych, drugi z indeksów giełdowych. Otrzymane prognozy zostały poddane ocenie ex post z zastosowaniem niebayesowskich metod (m.in. testowanie wsteczne, test niezależności przekroczeń, wyznaczenie wartości funkcji strat).

Bibliografia

- [1] E. Jondeau, M. Rockinger, *The Copula-GARCH model of conditional dependencies: An international stock market application*, Journal of International Money and Finance, **25**: 827–853 (2006).
- [2] J. Mokrzycka, *Bayesian comparison of bivariate Copula-GARCH and MGARCH models*, Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics, **11/1**: 47–71 (2019).

- [3] J. Osiewalski, *Ekonometria Bayesowska w zastosowaniach*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków, 2001.
- [4] J. Osiewalski, A. Pajor, *Bayesian Value-at-Risk for a Portfolio: Multi- and Univariate Approaches Using MSF-SBEKK Models*, *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, **2**: 253–277 (2010).
- [5] J. Osiewalski, A. Pajor, *Bayesian Value-at-Risk and Expected Shortfall for a Large Portfolio (Multi- and Univariate Approaches)*, *Acta Physica Polonica A*, **121/2-B**: 101–109 (2012).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Lokalna minimalizacja ryzyka w modelu eksponencjalnym markowsko-addytywnym

Mariusz Niewęłowski

m.nieweglowski@mini.pw.edu.pl

Politechnika Warszawska

W referacie zajmę się modelem rynku którym instrumentu ryzykownego S jest eksponentą ogólnego addytywnego procesu Markowa tzn.

$$S_t = S_0 e^{X_t},$$

gdzie X jest komponentą addytywnego procesu Markowa (X, J) . Przypomnę że dwuwymiarowy proces Markowa (X, J) , jest addytywnym procesem Markowa gdy rozkład $(X_{t+s} - X_t, J_{t+s})$ pod warunkiem (X_t, J_t) zależy tylko od J_t . Przestrzenią stanów dla takich procesów jest $\mathbb{R} \times \mathcal{K}$ gdzie \mathcal{K} zbiór przeliczalny. W klasie takich modeli mieszczą się eksponencjalne modele Levy-ego jaki i eksponencjalne markowskomodulowane modele Levy-ego. Takie modele są modelami niezupętnymi powstaje więc problem jak wyceniać i zabezpieczać instrumenty pochodne. Na rynkach niezupętnych mamy do wyboru wiele metod zabezpieczania instrumentów pochodnych i jedną z nich jest tzw. lokalna minimalizacja ryzyka. W metodzie tej wyznaczanie strategii lokalnie minimalizującej ryzyko sprowadza się do wyznaczania tzw. rozkładu Folmera-Schweizera zmiennej losowej reprezentującej zdyskontowaną wypłatę z instrumentu pochodnego (patrz [4]). Wyznaczenie tego rozkładu w ogólności nietrywialnym zadaniem i było przedmiotem wielu badań w ostatnich latach ([1], [2], [5]). W swoim referacie przedstawię rozwinięcie metody opartej na

transformacji Fouriera wprowadzonej w pracy [3] dla modeli eksponencjalnych Levy'ego i analizowanej dalej w pracy [5].

Bibliografia

- [1] T. Arai, Y. Imai, R. Suzuki, Numerical analysis on local risk-minimization for exponential Lévy models. *Int. J. Theor. Appl. Finance* 19 (2016), no. 2, 27 pp
- [2] C. Daveloose, A. Khedher, M. Vanmaele, *Robustness of quadratic hedging strategies in finance via Fourier transforms*, *J. Comput. Appl. Math.* 296 (2016), 56–88.
- [3] F. Hubalek, J. Kallsen, L. Krawczyk, *Variance-optimal hedging for processes with stationary independent increments*, *Ann. Appl. Probab.* **16** (2006), no. 2, 853–885.
- [4] M. Schweizer, *Local risk-minimization for multidimensional assets and payment streams*, In *Advances in mathematics of Finance*, volume 83 of Banach Center Publ., pages 213–229. Polish Acad. Sci. Inst. Math., Warsaw, 2008.
- [5] P. Tankov, *Pricing and hedging in exponential Lévy models: review of recent results*, Paris-Princeton Lectures on Mathematical Finance 2010, 319–359, Lecture Notes in Math., 2003, Springer, Berlin, 2011

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

ZIP-CP models for the number of children and the age at first birth

Beata Osiewalska

beata.osiewalska@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Co-authors:

Jerzy Marzec

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

marzecj@uek.krakow.pl

Jacek Osiewalski

eeosiewa@cyf-kr.edu.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

We formulate a joint statistical model of two important demographic variables: (i) the number of children born by a given woman and (ii) her age at the birth of her first child. The proposed specification is based on the so-called ZIP-CP model of bivariate Poisson-type regression that enables to easily examine dependence between two count variables. In our specification the number of children is a ZIP-type variable (in the hurdle model version), while the conditional distribution of the age at first childbirth given the number of children is a Poisson distribution either left-truncated (when a woman has not had any child) or right-truncated (if a woman gave birth to at least one child). The expected values of the underlying Poisson distributions as well as the relation between both variables can be functions of the age of a woman and some socio-economic explanatory variables.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Bayesian interpretation of some Empirical Bayes procedures in hierarchical models

Jacek Osiewalski

eeosiewa@cyf-kr.edu.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

In modern statistics and its applications random parameters or latent variables are widely used, and their estimation or prediction is of interest. Under some prior assumptions, Bayes formula can be used to obtain their posterior distribution. However, on the sampling-theory grounds, the unknown constants appearing in the prior distribution are estimated using the data being actually modelled. We call such approaches quasi-Bayesian; Empirical Bayes procedures give important examples. In this paper we propose theoretical framework that enables the formal Bayesian validation (or interpretation) of quasi-Bayesian inference techniques. Our framework amounts to establishing a formal Bayesian model that justifies a quasi-Bayesian „posterior” as a valid posterior distribution. From the Bayesian model validating the quasi-posterior, i.e. from the joint distribution of observations and other quantities, one can deduce the true sampling model, that is the conditional distribution of observations, and the true prior (or marginal) distribution of the remaining quantities – latent variables and parameters. We illustrate our approach not only by simple examples, but also by the complicated Bayesian model validating one of the basic Empirical Bayes estimators of the multivariate normal mean. This model is in fact a nonstandard joint measure that separates

two subsets of the Cartesian product of the observation space and the parameter space.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Porównanie własności predyktywnych bayesowskich modeli VEC ze stałą oraz zmienną w czasie macierzą warunkowych kowariancji

Anna Pajor pajora@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Uniwersytet Jagielloński

Justyna Wróblewska wroblewj@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Współautor:

Łukasz Kwiatkowski

kwiatkol@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

W modelowaniu zjawisk makroekonomicznych charakteryzujących się zarówno występowaniem relacji długookresowych, jak i zmiennymi w czasie warunkowymi kowariancjami, otwarte pozostaje pytanie, jakim procesem tę zmienność opisywać.

Celem pracy jest porównanie własności prognostycznych dwóch klas wektorowych modeli z mechanizmem korekty błędu (ang. *Vector Error Correction*, VEC) ze stałą macierzą warunkowych kowariancji oraz uwzględniających jej zmienność w czasie. W modelach należących do drugiej klasy o elementach macierzy warunkowych kowariancji zostanie założone, że są przetwarzane za pomocą łańcuchów Markowa (ang. *Markov Switching Heteroscedasticity*, MSH) lub podlegają wielowymiarowym procesom zmienności stochastycznej (ang. *Stochastic Volatility*, SV).

W pracy porównamy własności prognostyczne rozważanych modeli z wykorzystaniem danych pochodzących z gospodarki Stanów Zjednoczonych (będących przykładem gospodarki rozwiniętej) oraz Polski, a więc gospodarki, która w latach 90-tych ubiegłego wieku przeszła transformację ustrojową.

Do zbadania własności prognostycznych rozważanych modeli zostanie wykorzystany predyktywny czynnik Bayesa oraz takie mierniki jak PIT (ang. *Probability Integral Transform*), CRPS (ang. *Continuous Rank Probability Score*), ES (ang. *Energy Score*) i ważony błąd średniokwadratowy.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Jednoznaczność rozwiązań w problemach analizy ryzyka

Andrzej Palczewski

apalczew@mimuw.edu.pl

Uniwersytet Warszawski

Rozważany jest problem jednoznaczności rozwiązań w problemie optymalizacji portfela inwestycyjnego oraz pewnym związanym z nim problemie odwrotnym. Ryzyko w tych problemach jest opisywane przez skończoną liczbę scenariuszy i jest mierzone miarami odchylenia wprowadzonymi przez Rockafellara i in. [1]. W pracy dowodzi się, że w ogólności brak jest jednoznaczności zarówno dla zadania optymalizacyjnego jak zadania odwrotnego. Dyskutowane są konsekwencje tego wyniku w szeregu problemów analizy ryzyka inwestycyjnego, takich jak alokacja kapitału, podział ryzyka (*risk sharing*), inwestycje kooperacyjne oraz model Blacka-Littermana. We wszystkich tych przypadkach brak jednoznaczności jest powiązany z faktem, że subgradient funkcji wypukłej nie jest jednoznacznie wyznaczony w punktach, w których funkcja nie jest różniczkowalna. Pokazano jak problem braku jednoznaczności można rozwiązać przez specjalny wybór takiego subgradientu, który spełnia pewne intuicyjnie oczywiste aksjomaty. Okazuje się, że ten specjalnie wyróżniony subgradient jest dobrze znanym punktem Steinera zbioru subróżniczki.

Bibliografia

- [1] Rockafellar, R. T., Uryasev, S., and Zabarankin, M., *Opti-*

mality conditions in portfolio analysis with general deviation measures, Mathematical Programming, Ser. B, **108**:515–540 (2006).

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Model Lelanda-Tofta optymalnej struktury kapitałowej i poissonowskie obserwacje

Zbigniew Palmowski

zbigniew.palmowski@pwr.edu.pl

Politechnika Wroclawska

W referacie będziemy rozważać model Lelanda-Tofta optymalnej struktury kapitałowej. Jednak w przeciwieństwie do klasycznej sytuacji, w której akcjonariusze obserwują ceny akcji w sposób ciągły a bankructwo następuje natychmiast bez żadnego opóźnienia, my zakładamy, że informacje o cenach są aktualizowane tylko w momentach opisanych przez proces Poissona. Dodatkowo modelujemy ceny akcji poprzez geometryczny proces Lévy'ego. W trakcie referatu podamy wiele numerycznych wyników pokazujących na przykład wrazliwość długości okresu pomiędzy obserwacjami na optymalną strukturę, optymalną dźwignię finansową oraz marżę kredytową.

Referat jest oparty o wspólną pracę [1] z J. Pérezem, B. Surya i K. Yamazaki.

Bibliografia

- [1] Z. Palmowski, J. Pérez, B. Surya, K. Yamazaki, *The Leland-Toft optimal capital structure model under Poisson observations*, złożony do publikacji, <https://arxiv.org/abs/1904.03356>, (2019).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Time-varying asymmetry and tail thickness in long series of daily financial returns

Mateusz Pipień

eepipien@cyf-kr.edu.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Co-author:

Błażej Mazur

eomazur@cyf-kr.edu.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

We develop a univariate parametric time-series framework (with methods of Bayesian inference) allowing for low-frequency fluctuations in conditional tail thickness and asymmetry. It extends the usual scale/location modelling, see Amado and Teršvirta (2008, 2013) or Engle and Rangel (2008). We generalize upon an AR(1)-GJR-GARCH-In-Mean specification with the asymmetric generalized Student t of Zhu and Galbraith (2010) conditional distribution, which is flexible enough to distinguish skewness from tail asymmetry. The conditional shape parameters are made time-varying with long-term behavior being approximated using a deterministic concept of Flexible Fourier Form. In the resulting potentially non-stationary model the risk measures are affected not only by fluctuations in conditional variance but also by changes in skewness or asymmetric tail thickness. In-sample analysis of six decades of daily S&P500 returns reveals long-run time inhomogeneity in variance and tail behavior but not in skewness. Tail asymmetry is much stronger after the beginning of the Great Moderation period, indicating differences between

the 1987 and the 2008 crashes. This is confirmed by analysis of out-of-sample density forecasting performance (using LPS and CRPS measures) within two recursive expanding-window experiments covering the events. Consequences of long-term changes in conditional scale and shape features for risk assessment are also illustrated.

References

- [1] Amado C., Teräsvirta T. (2008) *Modelling Conditional and Unconditional Heteroscedasticity with Smoothly Time Varying Structure*, SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance 691, Stockholm School of Economics
- [2] Amado C., Teräsvirta T. (2013) *Modelling Volatility by Variance Decomposition*, Journal of Econometrics 175, 142-153
- [3] Engle R.F., Rangel J. G. (2008) *The Spline-GARCH Model for Low-Frequency Volatility and Its Global Macroeconomic Causes*, Review of Financial Studies 21, 1187-1222
- [4] Zhu D., Galbraith J.W. (2011) *Modeling and Forecasting Expected Shortfall with the Generalized Asymmetric Student- t and Asymmetric Exponential Power Distributions* Journal of Empirical Finance 18, 765-778

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Nieobciążona estymacja i ewaluacja miar ryzyka

Marcin Pitera

marcin.pitera@uj.edu.pl

Uniwersytet Jagielloński

Wprowadzimy nowe pojęcie nieobciążoności względem ryzyka i pokażemy jak wykorzystać je, aby poprawić wiele istniejących estymatorów ryzyka dla *Value-at-Risk* (VaR) oraz *Expected Shortfall* (ES). Następnie połączymy naszą definicję z testowaniem wstecznymi (ang. *backtesting*) i pokażemy, iż w klasycznym przypadku (VaR) prowadzi ona do testu badającego ilość przekroczeń. Pokażemy, iż związek ten jest silnie umotywowany matematycznie poprzez dualność między rodzinami miar ryzyka, a powiązaniem indeksem akceptowalności (ang. *acceptability index* lub *performance measure*). Korzystając z tego związku zaproponujemy statystykę testową dla miary ES oraz pokażemy, iż umożliwia ona szybkie i efektywne testowanie ryzyka.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Minimalny koszt doskonałego zabezpieczenia opcji na rynkach niepłynnych

Agnieszka Rygiel

agnieszka.rygiel@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

W referacie będziemy rozważać problem wyceny opcji w modelu rynku finansowego z czasem dyskretnym i skończonym horyzontem czasowym. W odróżnieniu od podejścia klasycznego, w którym zakłada się istnienie tzw. rzeczywistej miary probabilistycznej, rozpatrujemy zbiór wszystkich miar probabilistycznych zgodnych z cenami obserwowanymi na rynku. Dodatkowo uwzględniamy efekty braku płynności poprzez wprowadzenie nieliniowych kosztów transakcji.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Problem wyboru najlepszego obiektu z błędną oceną

Marek Skarupski

marek.skarupski@pwr.edu.pl

Politechnika Wroclawska

W klasycznym problemie sekretarki celem osoby decyzyjnej jest wybór obiektu o najlepszych własnościach. Decyzje o zatrzymaniu obserwacji podejmowane są na podstawie relatywnych rang nadawanych kolejnym obiektom. Problem wyboru najlepszego obiektu miał już wiele modyfikacji i rozwinąć. W każdym jednak zakłada się, że osoba decyzyjna przy ocenie wartości kolejnych obserwacji nie dokonuje błędu. Podczas referatu przedstawione zostaną założenia modelu, w którym dopuszczamy błędną ocenę obiektu. Wskazane zostaną też podobieństwa i różnice w stosunku do poprzednich wyników. Zaprezentujemy też możliwe rzeczywiste sytuacje, które stanowią podstawę do wyprowadzenia tego modelu.

Bibliografia

- [1] Gusein-Zade, S.M., *The problem of choice and the optimal stopping rule for a sequence of independent trials*, Theory Probab. Appl., 1966, Volume 11, Issue 3, pp. 472-476
- [2] M. Kawai, M. Tamaki, *Choosing either the best or the second best when the number of applicants is random*, Computers & Mathematics with Applications, 2003, Volume 46, no. 7, p. 1065-1071

[3] Ferguson, Thomas S., *Who Solved the Secretary Problem?* Statist. Sci. 1989, Volume 4, no. 3, p. 282-289.

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Funkcje o zmiennych rozdzielonych w naukach ekonomicznych

Tadeusz Stanisz

tadeusz.stanisz@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Podano elementy teorii funkcji o zmiennych rozdzielonych za pomocą działania grupowego. Omówiono związek między niezależnością zmiennych losowych ciągłych (skokowych) a s -parowalnością multiplikatywną funkcji gęstości (funkcji rozkładu).

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Cena kalkulacyjna dla rynków finansowych z czasem dyskretnym – podejście indukcyjne

Łukasz Stettner

stettner@impan.pl

Polska Akademia Nauk

W przypadku rynków z proporcjonalnymi kosztami za transakcje mamy dwie ceny: kupna i sprzedaży. W różnych rozliczeniach dobrze jest mieć jedną cenę, która daje taką samą wartość końcowej funkcji użyteczności jak w przypadku ceny kupna i sprzedaży. Taka cena jest nazywana ceną kalkulacyjną (z ang. shadow price). W przedstawionych wynikach będzie pokazane, że taka cena istnieje i daje się konstruować w sposób rekurencyjny. Można to dokładnie policzyć dla jednego rodzaju akcji i próbować to liczyć w przypadku większej liczby akcji. Idea metody jest taka sama, ale pojawiają się trudności związane z wymiarem rynku. Przedstawione wyniki są opublikowane w pracy [1] i są uogólnieniem pracy [2].

References

- [1] T. Rogala, Ł. Stettner, *Optimal strategies for utility from terminal wealth with general bid and ask prices*, accepted, Applied Mathematics and Optimization doi: 10.1007/s00245-018-9550-5.
- [2] T. Rogala, Ł. Stettner, *On Construction of Discrete Time Shadow Price*, Applied Mathematics and Optimization 72 (3), (2015), 391-433 (DOI: 10.1007/s00245-014-9285-x).

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

X Inwestycje wysokiego ryzyka

Krzysztof J. Szajowski

Krzysztof.Szajowski@pwr.edu.pl

Politechnika Wroclawska

Obserwując potencjalne możliwości inwestycji w zadanym okresie bierzemy pod uwagę zarówno możliwość zysku jak i straty. Szczególnie trudne w modelowaniu są przypadki, gdy wiadomo, iż jest tylko jeden moment, gdy decyzja jest trafna. (cf. [1], [2]). Oczekiwania inwestora i jego oceny ryzyka opiszemy odpowiednio sparametryzowaną funkcją celu. Uwzględnimy też sposób obserwacji procesu. Pozwoli to na powiązanie racjonalnych polityk z uwzględnianymi czynnikami (cf. [3], [4]).

Bibliografia

- [1] F. T. Bruss and T. S. Ferguson *High-risk and competitive investment models*, Ann. Appl. Probab., 12(4):1202 – 1226, 2002. ISSN 1050-5164.
doi: 10.1214/aoap/1037125860.
- [2] D. Łebek and K. Szajowski *Optimal strategies in high risk investments*, Bull. Belg. Math. Soc. Simon Stevin, 14(1):143 – 155, 2007. ISSN 1370-1444.
- [3] K. Szajowski *A rank-based selection with cardinal pay-offs and a cost of choice* Sci. Math. Jpn., 69(2):285 – 293, 2009. ISSN 1346-0862.
- [4] K. Szajowski *Comparison among some optimal policies in rank-based selection problems* In Contributions to

game theory and management. Volume III, pages 409 - 420. Grad. Sch. Manag., St. Petersburg Univ., St. Petersburg, 2010.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Estymacja parametrów modelu CAViaR z wykorzystaniem algorytmów metaheurystycznych

Grzegorz Szulik

grzegorz.szulik@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Estymacja parametrów modeli ekonometrycznych jest zadaniem, w którym do tej pory rzadko wykorzystywano rodzinę algorytmów metaheurystycznych. W referacie zostaną przedstawione wyniki estymacji parametrów warunkowych autoregresyjnych modeli VaR (CAViaR) uzyskane przy pomocy wybranych algorytmów.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Przenikanie zmienności na rynkach finansowych. Wyniki na podstawie analizy częstotliwościowej VAR

Stawomir Śmiech

smiechs@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Współautor:

Monika Papież

papiezm@uek.krakow.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Celem pracy jest analiza wzajemnego przenikania zmienności na rynkach finansowych. Badaniu poddano łącznie 40 kontraktów terminowych notowanych na giełdach w USA reprezentujących osiem segmentów rynku finansowego w tym: rynki obligacji, akcji, walut oraz rynki towarowe. W badaniu wykorzystano dane dzienne z okresu od 2 stycznia 2000 r. do 31 grudnia 2018 r. Analizę prowadzono na całej próbie oraz w podokresach, w tym podczas GKF. Opis przenikania został otrzymany na podstawie metodologii Barunika i Krehlika (2018), która polega na estymacji relacji pomiędzy rynkami dla różnych długości cyklu finansowego. Podstawowe rezultaty pracy pokazują, że większość zmienności jest transmitowana w krótkim okresie w ramach danej grupy rynków. Indeksy giełdowe oraz waluty i bony są głównymi źródłami zmienności.

Bibliografia

- [1] J. Barunik and T. Krehlik, *Measuring the frequency*

dynamics of financial connectedness and systemic risk,
Journal of Financial Econometrics **16(2)**: 271-296 (2018).

- [2] F. X. Diebold and K. Yılmaz, *Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers*, International Journal of Forecasting **28(1)**: 57-66 (2012).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Transmisja szoków finansowych. Wnioski z modelu TV-MS-VAR

Magdalena Ulrichs

magdalena.ulrichs@uni.lodz.pl

Uniwersytet Łódzki

Głównym celem badania jest ocena wpływu napięć występujących na rynkach finansowych na gospodarkę. Szoki finansowe utożsamiono z napięciami występującymi na tym rynku. Analiz dokonano w ramach metodologii modeli wektorowej autoregresji z ukrytymi łańcuchami Markowa z endogeniczną macierzą przejścia.

Wyniki empiryczne porównano dla krajów Grupy Wyszehradzkiej, co daje możliwość przeanalizowania wpływu szoków finansowych dla małych gospodarek otwartych, które w ciągu ostatnich kilku dekad doświadczyły znaczących zmian strukturalnych.

Uzyskane szacunki pozwalają sformułować następujące wnioski: w analizowanym okresie zidentyfikowano dwa reżimy: pierwszy stan odpowiadał okresom stabilności na rynkach finansowych, a drugi okresom zwiększonych napięć na tych rynkach. Funkcje odpowiedzi na szoki wskazują, że w okresach napięć finansowych szok finansowy ma większy i bardziej trwały wpływ na politykę pieniężną, działalność gospodarczą i stabilność systemu bankowego. Podczas gdy w normalnych czasach reakcje zmiennych zawartych w modelu są pomijalne. Co więcej, polityka pieniężna powinna reagować w sposób dostosowany do wartości szoków finansowych, a nawet w przypadku wysokiej presji inflacyjnej, wzrost stóp

procentowych podczas okresów silnych niestabilności na rynkach finansowych powinien być mniejszy, aby uniknąć dodatkowego wzrostu napięć na rynkach finansowych.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Modelowanie ubóstwa na poziomie lokalnym w Polsce

Łukasz Wawrowski

lukasz.wawrowski@ue.poznan.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

W Polsce wskaźniki ubóstwa są szacowane na podstawie badań gospodarstw domowych realizowanych przez GUS na bardzo ogólnym poziomie kraju, regionów i wybranych grup społeczno-ekonomicznych. Ponadto oszacowania bezpośrednie w domenach dla których badanie reprezentacyjne nie zostało zaprojektowane są obciążone dużym błędem szacunku. Estymacja w takich przypadkach jest możliwa poprzez zastosowanie metod statystyki małych obszarów oraz danych pochodzących z innych źródeł takich jak spisy powszechne i rejestry administracyjne.

Celem badania jest estymacja wskaźników ubóstwa na poziomie powiatów w Polsce. Wykorzystanie danych z Europejskiego Badań Dochodów i Warunków życia (EU-SILC) i Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań (NSP) oraz metod estymacji pośredniej bazujących na liniowych modelach mieszanych i symulacjach Monte Carlo pozwoli na uzyskanie informacji na wcześniej niepublikowanym poziomie. Ponadto zostaną zweryfikowane założenia opracowanego modelu oraz wpływ obserwacji odstających na wartości i precyzję uzyskanych oszacowań.

Bibliografia

- [1] I. Molina and J. N. K. Rao. *Small area estimation of*

poverty indicators, Canadian Journal of Statistics: 369-385 (2010).

[2] I. Molina and J. N. K. Rao. *Small area estimation*, Wiley & Sons (2014).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Recent advances in electricity price forecasting: A 2019 perspective

Rafał Weron

rafal.weron@pwr.edu.pl

Politechnika Wroclawska

Electricity price forecasting (EPF) is a branch of energy forecasting on the interface between econometrics/statistics and engineering, which focuses on predicting the spot and forward prices in wholesale electricity markets. Over the last 25 years, a variety of methods and ideas have been tried for EPF, with varying degrees of success. In this talk I will review recent developments in this fascinating area, including (but not limited to) probabilistic forecasting, combining forecasts and deep learning.

- [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Probabilistyczne wieloregionalne prognozowanie ludności

Arkadiusz Wiśniowski

a.wisniowski@manchester.ac.uk

University of Manchester, UK

W referacie prezentowane jest rozszerzenie kohortowo-składnikowego modelu wieloregionalnego prognozowania ludności, pierwotnie zaproponowanego przez Rogersa (1966). Prognozy ludności w modelu bazują na prognozach współczynników śmiertelności, dzietności, migracji wewnętrznych oraz emigracji i imigracji zagranicznych. Do prognozowania tych współczynników zastosowany jest model logarytmiczno-liniowy z dwuliniowym komponentem. Taka kombinacja pozwala na redukcję liczby parametrów podlegających prognozowaniu. Model umożliwia również uwzględnienie korelacji pomiędzy grupami wieku, płciami i regionami oraz poszczególnymi współczynnikami. Zastosowanie wnioskowania Bayesowskiego do estymacji parametrów modelu pozwala na ocenę niepewności dotyczącej prognoz. Zaprezentowane jest też zastosowanie modelu do prognozowania ludności ośmiu regionów Australii.

Bibliografia

- [1] A. Rogers, *A Markovian policy model of interregional migration*, Papers, A Regional Science Association **17**: 205–224 (1966).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Liniowo-kwadratowa gra dynamiczna z zastosowaniami w eksploatacji ekosystemów

Agnieszka Wiszniewska-Matyszekiel

agnese@mimuw.edu.pl

Uniwersytet Warszawski

Współautor:

Rajani Singh

rajanibabu7@gmail.com

Uniwersytet Warszawski

Przedstawiamy klasę gier dynamicznych liniowo-kwadratowych z liniowymi ograniczeniami, o postaci inspirowanej zagadnieniem połowów we wspólnym morzu. Te oczywiste ograniczenia prowadzą do nieoczekiwanych wyników: nieregularność równowag, aż do nieciągłości względem stanu systemu i istnienie nieskończonej liczby równowag. Równowagi Nasha w nieskończonym horyzoncie porównujemy z rozwiązaniem społecznie optymalnym, o różniczkowalnej funkcji wartości. Rozwiązanie społecznie optymalne nigdy nie prowadzi do wyczerpania łowisk, natomiast równowagi Nasha prowadzą do wyczerpania łowisk, o ile początkowy stan populacji nie jest nierealistycznie wysoki. Wyliczamy systemy podatków lub podatków-subwencji wymuszających rozwiązanie społecznie optymalne, to znaczy takie, w którym po modyfikacji gry rozwiązanie społecznie optymalne staje się równowagą Nasha.

Wyniki zostały częściowo opublikowane w [1] and [2].

Bibliografia

[1] R. Singh and A. Wiszniewska-Matyszekiel, *Discontin-*

ous Nash Equilibria in a Two Stage Linear-Quadratic Dynamic Game with Linear Constraints, IEEE Transactions on Automatic Control, **64**:3074–3079 (2019)

- [2] R. Singh and A. Wiszniewska-Matyszkiel, *Linear quadratic game of exploitation of common renewable resources with inherent constraints*, Topological Methods in Nonlinear Analysis, **51**:23–54 (2019)

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)

Portfel optymalny na rynku obligacji

Dariusz Zawisza

dariusz.zawisza@im.uj.edu.pl

Uniwersytet Jagielloński

Rozważamy afiniczne modele stopy procentowej oraz odpowiadające im ceny obligacji. Dynamika ceny obligacji jest przedstawiona za pomocą tzw. parametryzacji Musieli. Przedstawimy model, w którym inwestor może dokonywać inwestycji w obligacje o różnych terminach wykupu i jednocześnie może część swojego kapitału poświęcić na konsumpcję. Celem inwestora jest maksymalizacja wartości oczekiwanej dla czasowo–addytywnej użyteczności konsumpcji typu HARA (ang. hyperbolic absolute risk aversion utility). Opisany problem stochastycznego sterowania rozwiązujemy za pomocą równania Hamiltona–Jacobiego–Bellmana. Referat bazuje na wspólnej pracy z **prof. Szymonem Peszatem** (Instytut Matematyki UJ).

● [Powrót do indeksu abstraktów sekcji](#)