

Резюмета на рецензираните публикации на български и английски език на д-р Андрей Василев

Монографично изследване (хабилитационен труд)

Василев, Андрей (2022) *Стратегически модели на търговия в условия на протекционизъм*, Авангард Прима

Книгата изследва въпроси от областта на моделирането на външната търговия при наличието на стратегически взаимоотношения. Разглеждат се ситуации, при които на някои от пазарите търговията се провежда в условия на различни форми на протекционизъм. Представени са анализи на динамиката на цените за такива модели и различни формулировки, обобщаващи предложените постановки. Книгата е предназначена основно за професионалисти, занимаващи се с въпроси от теорията на търговските взаимоотношения и икономическото моделиране.

В глава 1 е направен преглед на литература, свързана с изследваните постановки. Представени са различни приложения на теория на игрите в контекста на международната търговия, разгледани са примери за модели на пазарни структури, в които участват ограничен брой купувачи и са обсъдени ключови направления в динамичното моделиране на външнотърговските взаимоотношения.

Глава 2 представя модел с пълна защита на местния потребител, при който търговията се осъществява в условия на теоретико-игрово взаимодействие. Динамиката е въведена с помощта екзогенно правило за изменение на цените, което може да бъде записано в дискретно или непрекъснато време. Показани са резултати за съществуването и структурата на равновесията по Наш и за типовете динамика на цените, които се получават при различни параметризации на модела.

В глава 3 се разглежда вариант на модела от глава 2, при който местният потребител има частична защита, изразяваща се във възможността приоритетно да закупи само определена част от наличното количество стока. Доказано е съществуването на равновесие по Наш, разгледана е структурата на равновесията и е изследвана динамиката на цените в дискретно време.

Глава 4 предлага варианти за разширяване и допълване на моделите от предходните глави. Разгледани са задачи със стохастичен елемент, постановка на обща задача за случая на повече от два региона, както и формулировки на оптимизационни задачи за производителите в модела. Главата завършва с обсъждане на различни понятия за равновесие, приложени в контекста на разгледаните модели.

Strategic models of trade under protectionism

The book explores issues in the field of foreign trade modeling in the presence of strategic relationships. It studies situations, where in some of the markets trade takes place under various forms of protectionism. Analyzes of the dynamics of prices for such models and

various formulations extending the proposed formulations are presented. The book is intended primarily for professionals studying trade theory and economic modeling.

Chapter 1 reviews the literature related to the studied formulations. Various applications of game theory in the context of international trade are presented, examples of models of market structures involving a limited number of buyers are considered, and key areas in the dynamic modeling of foreign trade relations are discussed.

Chapter 2 presents a model with full protection of the local consumer, in which trade takes place in the context of a game-theoretic interaction. Dynamics is introduced using an exogenous price setting rule, which can be defined in discrete or continuous time. Results for the existence and structure of Nash equilibria and for the types of price dynamics that are obtained with different parameters of the model are presented.

Chapter 3 discusses a variation of the model in Chapter 2, in which the local consumer has partial protection, manifested as the possibility of priority access to a certain part of the available quantity of goods. The existence of Nash equilibrium is proved, the structure of equilibria is considered and the dynamics of prices in discrete time is studied.

Chapter 4 offers options for expanding and supplementing the models in the previous chapters. Problems with a stochastic element, a definition of a general problem for the case of more than two regions, as well as formulations of optimization problems for the producers in the model are considered. The chapter concludes with a discussion of various equilibrium concepts applied in the context of the models considered.

Монографично изследване (различно от основния хабилитационен труд)

Василев, Андрей, Калоян Ганев, Любомир Димитров, Ралица Симеонова-Ганева, Пенчо Михнев, Габриела Калибацева, Емилия Узунова (2014) *Изготвяне на средносрочни и дългосрочни прогнози за развитието на пазара на труда и потребностите от знания и умения в България*. Министерство на труда и социалната политика, Обединение „СМАРТ“ (Ноема, Сигма Хет, Фондация на бизнеса за образование), София

Отправна тема в методологичната част на изследването е прегледът на съществуващите водещи практики при моделиране и прогнозиране развитието на пазара на труда в ЕС и страните-членки, Австралия и САЩ. На второ място е направен преглед на наличните данни за търсенето и предлагането на труд. На трето място е направено описание на теоретичната рамка на двата основни блока на модела за средносрочно и дългосрочно прогнозиране, както и на включените модули в модела, в т.ч. на алгоритмичната рамка за идентифицирането на структурните дисбаланси на пазара на труда. Тук е аргументиран изборът на основни постановки в модела и е направена обосновка и представяне на софтуерната реализация на основните два блока в модела и отделните модули. Описана е методологията на модела и начина на неговото прилагане, включително е направено описание на уравненията и параметрите, съдържащи се в емпиричния модел и описание на

използваните статистически данни. Описани са използваните демографски, макроикономически и секторни прогнози, възприетите допускания и хипотези.

Аналитичната част съдържа информация за тенденциите в развитието на пазара за периода 2014–2028 г. общо за икономиката, по образователни степени, по икономически дейности, по професии, по региони и по пол. Представени са и структурните дисбаланси (свърхангажираност, недозаетост и структурни дефицити) като основният фокус е поставен върху дисбалансите по образователна степен и икономически дейности.

Preparation of medium-term and long-term forecasts for the development of the labor market and the needs for knowledge and skills in Bulgaria

The main topic in the methodological part of the study is the review of the main practices in modeling and forecasting the development of the labor market in the EU and its Member States, Australia and the United States. Secondly, an overview of the available data on labor supply and demand is carried out. Thirdly, a description of the theoretical framework of the two main blocks of the model for medium-term and long-term forecasting, as well as the modules included in the model, incl. of the algorithmic framework for the identification of structural imbalances in the labor market is presented. Here the choice of the general setup of the model is motivated and a justification and presentation of the software implementation of the two main blocks in the model and the individual modules is provided. The methodology of the model and its application are described, including a description of the equations and parameters contained in the empirical model and a description of the statistical data used. The corresponding demographic, macroeconomic and sectoral forecasts, adopted assumptions and hypotheses are presented.

The analytical part describes the trends in the market development for the period 2014-2028 in total for the economy, by educational degrees, by economic activities, by professions, by regions and by gender. Structural imbalances (overemployment, underemployment and structural deficits) are also presented, with a focus on the imbalances by education degrees and by economic activities.

Статии и доклади, публикувани в реферирани и индексирани научни издания

Iordanov, Iordan V., Andrey A. Vassilev (2007) Optimal relocation strategies for spatially mobile consumers, *Comptes rendus de l'Acad bul. Sci.*, **60(11)**, 1163-1166

We develop a model of the behaviour of a dynamically optimizing economic agent who makes consumption-saving and spatial relocation decisions. We formulate an existence result for the model, derive the necessary conditions for optimality and study the behaviour of the economic agent in the case of a wage distribution with a single maximum.

Оптимални стратегии за придвижване за пространствено мобилни потребители

Разработен е модел на поведението на динамично оптимизиращ икономически агент, който взема решения за потребление и спестяване и пространствено преместване. Формулиран е резултат за съществуване на решение на модела, изведени са необходимите условия за оптималност и е изследвано поведението на икономическия агент при разпределение на работната заплата с единичен максимум.

Iordanov, Iordan V., Andrey A. Vassilev (2012) The stabilizing role of fiscal policy rules under the Bulgarian currency board arrangement, *Comptes rendus de l'Acad bul. Sci.*, **65(11)**, 1499-1506

We develop a dynamic general equilibrium model for a small open economy with a currency board arrangement taking into account the specifics of the Bulgarian economy. Using numerical simulations, we study the potential for stabilizing the economy by conducting fiscal policy based on fiscal rules.

Стабилизиращата роля на фискалните правила в режима на българския паричен съвет

Разработен е динамичен модел на общото равновесие за малка отворена икономика в режим на паричен съвет, като е отчетена спецификата на българската икономика. С помощта на числени симулации е изследван потенциалът за стабилизиране на икономиката чрез провеждане на фискална политика, основана на фискални правила.

Iordanov, Iordan V., Andrey A. Vassilev (2014) Extending a small open economy model to a multi-regional setting: domestic output determination, *Comptes rendus de l'Acad bul. Sci.*, **67(12)**, 1621-1628.

We report results from a modification of a small open economy model by Galí and Monacelli which extends their model to the case of several regions (monetary unions). The results provide a generalized representation of domestic output as a function of domestic and foreign prices and exchange rates, using an alternative index form that ensures explicit dimensionality consistency.

Обобщен модел на малка отворена икономика за многорегионална среда: определяне на вътрешното производство

Представят се резултати от модификация на модела на малка отворена икономика на Гали и Моначели, които го обобщават за случая на няколко региона (парични съюзи). Резултатите предлагат обобщено представяне на вътрешното производство като функция от вътрешните и чуждестранните цени и обменни курсове, като се използва алтернативна индексна форма, която в явен вид осигурява съгласуваност на размерностите на различните стоки.

Iordanov, Iordan V., Andrey A. Vassilev (2017) Strategic trade between two regions with partial local consumer protection – General setup and Nash equilibria, AIP Conference Proceedings 1910 , 020012, DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5013949>

We construct a model of the trade relations between two regions for the case when the trading entities (consumers) compete for a scarce good and there is an element of strategic interdependence in the trading process. Additionally, local consumers enjoy partial protection in the form of guaranteed access to a part of the locally-supplied quantity of the good. The model is formulated for the general asymmetric case, where the two regions differ in terms of parameters such as income, size of the local market supply, degree of protection and transportation costs. For this general model we establish the existence of Nash equilibria and obtain their form as a function of the model parameters, producing a typology of the equilibria. This is a required step in order to rigorously study various types of price dynamics for the model.

Стратегическа търговия между два региона с частична защита на местните потребители – обща формулировка и равновесие по Наш

Дефиниран е модел на търговски отношения между два региона за случая, когато търговските субекти (потребители) се конкурират за стока с ограничено предлагане и има елемент на стратегическа взаимозависимост в търговията. Освен това местните потребители се ползват с частична защита под формата на гарантиран достъп до част от местно наличното количество стока. Моделът е формулиран за общия асиметричен случай, при който двата региона се различават по параметри като доход, размер на предлагането на местния пазар, степен на защита и транспортни разходи. За този общ модел е установено съществуването на равновесия по Наш, като те са получени като функция от параметрите на модела, създавайки типология на равновесията. Това е необходимо, за да се изследват достатъчно строго различните видове динамика на цените в модела.

Iordanov, Iordan, Andrey Vassilev (2018) A Computational Approach to Teaching the IS-LM Model, International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech), DOI: <https://doi.org/10.1109/HiTech.2018.8566441>

We present a computational tool that aids the teaching of the popular macroeconomic IS-LM model. The tool presents the constituent parts of the model and allows the study of their properties in isolation. It also illustrates how these components are combined in the complete model and what are the resulting aggregate properties. Thanks to the implementation in IPython in the Jupyter Notebook, the model can be explored interactively in both graphical and numerical modes.

Изчислителен подход към преподаване на модела IS-LM

Представен е изчислителен инструмент, който подпомага преподаването на популярния макроикономически модел IS-LM. Инструментът представя съставните части на модела и позволява изследването на техните свойства поотделно. Той също

така илюстрира как тези компоненти са комбинирани в цялостния модел и какви са получените свойства на съвкупно ниво. Благодарение на реализацията в IPython в Jupyter Notebook, моделът може да бъде изследван интерактивно както в графичен, така и в числов режим.

Lazarova, Meglena, Svetoslav Markov, Andrey Vassilev (2020) On Some Classes of Growth Functions and Their Links to Reaction Network Theory, AMiTaNS'20, AIP CP 2302 (American Institute of Physics, Melville, NY), paper 080004

In this work we study some characteristics of sigmoidal growth functions that are solutions to dynamical systems induced by reaction networks. The studied dynamical systems are close to the Gompertzian and logistic type growth models. Apart from the growing species, the considered reaction networks involve additional decaying species interpreted as environmental resource(s). Using reaction network theory approach, we formulate several modifications/generalizations of the classic logistic Verhulst model, borrowing ideas from the reaction network formulation of the Gompertz model. Our study of the monotonicity order-preservation properties of the model solutions is supported by numerical computations and graphical visualizations. We also attempt a classification of the reaction networks inducing growth-decay models based on the types of the elementary reactions incorporated in these networks.

Върху някои класове функции на растеж и техните връзки с теорията на реакционните мрежи

В тази работа се изучават някои характеристики на сигмоидалните функции на растеж, които са решения на динамични системи, породени от реакционни мрежи. Изследваните динамични системи са близки до моделите на Гомперцов и логистичен тип растеж. Освен растящи видове, разглежданите реакционни мрежи включват допълнителни намаляващи видове, интерпретирани като ресурс(и) на околната среда. С използване на подхода на теорията на реакционните мрежи са формулирани няколко модификации/обобщения на класическия логистичен модел на Верхулст, заимствайки идеи от формулировката на реакционната мрежа на Гомперцовия модел. Изследването на свойствата за запазване на порядковата монотонност на решенията на модела се подкрепя с числени симулации и графични визуализации. Направен е и опит за класификация на реакционните мрежи, пораждащи модели с растеж и разпад, въз основа на видовете елементарни реакции, включени в тези мрежи.

Lazarova, Meglena, Svetoslav Markov, Andrey Vassilev (2021) Dynamical Systems Induced by Reaction Networks with Application to Epidemiological Outbreaks, AMiTaNS'21, accepted

We discuss several familiar dynamical systems induced by reaction networks used for the modeling and simulation of epidemiological outbreaks. We are especially interested in dynamical systems that are generated by reaction networks including specific basic reactions such as exponential radioactive decay, logistic or Gompertz growth, etc. We explain how reaction networks are “translated” into systems of ODEs. We then formulate certain mathematical properties of the solutions to these dynamical systems and visualize these solutions. We finally present a computational framework for estimating systems of ODEs induced by reaction networks. The main purpose of our work is to demonstrate the practical use of reaction networks in construction of mathematical models describing the time evolution of epidemiological processes.

Динамични системи, породени от реакционни мрежи, с приложение към епидемични взривове

Разгледани са няколко известни динамични системи, породени от реакционни мрежи, използвани за моделиране и симулация на епидемични взривове. Специално внимание е отделено на динамичните системи, които се генерират от реакционни мрежи, включително специфични основни реакции като експоненциален радиоактивен разпад, логистичен или Гомперцов растеж и т.н. Показано е как реакционните мрежи се „превеждат“ в системи от обикновени диференциални уравнения (ОДУ). След това са формулирани някои математически свойства на решенията на тези динамични системи и са визуализирани решенията. Накрая е представена изчислителна рамка за оценяване на системи от ОДУ, породени от реакционни мрежи. Основната цел на разработката е да се демонстрира практическото използване на реакционните мрежи при изграждането на математически модели, описващи еволюцията на епидемиологичните процеси във времето.

Статии и доклади, публикувани в нерелативирани издания с научно рецензиране

Iordanov, Jordan V., Stoyan V. Stoyanov, Andrey A. Vassilev (2004) Price dynamics in a two region model with strategic interaction, Proceedings of the Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians, 144-149

The paper develops a strategic model of trade between two regions in which, depending on the relation among output, financial resources and transportation costs, the adjustment of prices towards an equilibrium is studied. We derive conditions on the relations among output and financial resources which produce different types of Nash equilibria, as well as the price paths obtained in the process of converging toward an equilibrium.

Динамика на цените в модел на стратегическо взаимодействие между два региона

Статията разработва стратегически модел на търговията между два региона, в които в зависимост от отношението между производство, транспортни разходи и финансови ресурси се изследва процесът на изменение на цените при сходимостта им към равновесие. Изведени са условия за връзките между производството и финансовите

ресурси, при които се получават различни видове равновесия по Наш. Също така са изведени траекториите за цените, получени в процеса на достигане на равновесие.

Vassilev, Andrey A. (2005) No-arbitrage conditions for systems of fixed exchange rates, Proceedings of the Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians, 208-212

This paper analyzes the issue of eliminating arbitrage opportunities in systems of countries with mutually fixed exchange rates. On the basis of graph-theoretic tools we suggest a method for calculating exchange rates that do not allow arbitrage. We also provide a means for checking whether a particular set of exchange rates gives rise to arbitrage opportunities.

Условия за отсъствие на арбитраж за системи с фиксирани валутни курсове

Статията анализира въпроса за елиминиране на възможности за арбитраж в системи от страни с валутни курсове, които са фиксирани едни спрямо други. На основата на инструментариум от теория на графите е предложен метод за изчисляване на валутните курсове, които не позволяват арбитраж. Даден е начин да се проверява дали конкретен набор от валутни курсове оставя възможности да бъде осъществен арбитраж.

Vassilev, Andrey A., Jordan V. Jordanov, Stoyan V. Stoyanov (2005) A strategic model of trade between two regions with continuous-time price dynamics, Comptes rendus de l'Acad bul. Sci. , 58(4), 361-366

The present work analyzes a two-region trade model featuring game-theoretic interactions between the representative consumers for the respective regions. Starting from a closed-form derivation of the Nash equilibria for the model, we study the dynamics of prices in continuous time. We derive the equilibrium points for the dynamic system and graphically illustrate the behaviour of prices.

Стратегически модел на търговия между два региона с динамика на цените в непрекъснато време

Настоящата работа анализира модел на търговия между два региона, включващ теоретико-игрови взаимодействия между представителните потребители от съответните региони. На основата на изведени в явен вид равновесия по Наш за модела се изучава динамиката на цените в непрекъснато време. Получават се равновесните точки на динамичната система и се илюстрира графично поведението на цените.

Vassilev, Andrey A. (2006) Location decisions in problems of intertemporal consumption, Proceedings of the Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians, 309-314

The present work develops a model of the intertemporal consumption/saving decisions of a consumer attempting to find an optimal location in economic space subject to relocation

costs. The paper discusses possible modifications of the model and presents a computational approach to its solution. We use the model to illustrate the type of behaviour obtained for different spatial locations and relocation costs.

Решения за разположение в пространството в динамични задачи на потребителя

Настоящата работа предлага динамичен модел на решенията за потребление и спестяване, вземани от потребител, който се стреми да намери оптимално положение в икономическото пространство при наличие на разходи по преместването. Разработката разглежда варианти за модифициране на модела и предлага изчислителна реализация на решението му. Моделът се използва, за да бъде илюстриран типа поведение, който се получава при различни позиции в пространството и разходи по преместване.

Jordanov, Jordan V., Andrey A. Vassilev (2007) Existence of solutions in a class of dynamic spatial consumption models, Proceedings of the Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians, 252-256

We investigate the existence of solutions to a class of economic models that feature a dynamically optimizing consumer who makes both consumption and spatial location (migration) decisions. We show that under certain assumptions a solution to the model exists.

Съществуване на решение на един клас от динамични пространствени модели на потребление

В работата се разглежда въпроса за съществуване на решения за един клас от икономически модели с потребител, решаващ динамична оптимизационна задача, в която се прави избор на потреблението и на положението в пространството (миграция). Доказва се, че при определени допускания съществува решение на модела.

Brayanov, Iliya, Jordan Jordanov, Andrey Vassilev (2010) Spatial relocation decisions of dynamically optimizing consumers in two-dimensional economic space, International Journal of Technology, Modeling and Management , 1(1), 75-84

The paper develops a model of the behaviour of a dynamically optimizing economic agent who makes consumption-saving and spatial relocation decisions in two-dimensional economic space. The existence of a solution is proved and necessary conditions for optimality are derived along with some interesting model properties. Specific

parameterizations of the model are studied numerically, reaching the conclusion that relocation in economic space generally takes place along a nonlinear trajectory emerging from a tradeoff between the wage earned, the size of the relocation costs and the disutility arising from habit formation.

Решения за пространствено преместване на динамично оптимизиращи потребители в двуизмерно икономическо пространство

Статията представя модел на поведение на динамично оптимизиращ икономически агент, който взема решения за спестяване и потребление и пространствено преместване в двуизмерно икономическо пространство. Доказва се съществуването на решение и се извеждат необходимите условия за оптималност заедно с някои интересни свойства на модела. Избрани параметризации на модела се изследват числено, като се стига до заключението, че преместването в икономическото пространство обикновено се извършва по нелинейна траектория, породена от търсенето на баланс между заработената заплата, размера на разходите за преместване и намаляването на полезността, произтичащо от формирането на навик.

Jordanov, Jordan, Andrey Vassilev (2011) Notes on the solution of dynamic optimization problems with explicit controls in discrete-time economic models, Proceedings of the Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians, 187-192

In the paper methods of solving discrete-time infinite-horizon dynamic optimization problems with explicit controls are studied. It is provided a justification of a solution procedure based on a Lagrangian formulation that is frequently applied to such problems in the economics literature. Necessary conditions for optimality are derived on the basis of the Bellman equation and sufficient conditions for optimality are provided under assumptions commonly employed in economics.

Бележки върху решаването на динамични оптимизационни задачи с явни управления в икономически модели с дискретно време

В работата се изследват методи за решаването на задачи на оптималното управление в дискретно време с безкраен хоризонт и явни управления. Дадена е обосновка на една процедура за решаване на такива задачи, базирана на множители на Лагранж, която често се употребява в икономическата литература. Изведени са необходимите условия за оптималност на базата на уравнения на Белман и са приведени достатъчни условия за оптималност при допускания, които често се използват в икономиката.

Андрей Василев, Меглена Лазарова (2016) Модел на малка отворена икономика в условия на паричен съвет-софтуерен инструмент за интерактивно обучение с Jupyter Notebook, Национална научна конференция „Приложение на математиката, статистиката и информационните технологии за моделиране на икономически и бизнес процеси“, Издателски комплекс-УНСС, София, 114-123

В разработката се разглежда софтуерен инструмент за интерактивно обучение, с помощта на който се представя и изследва стилизиран макроикономически модел на функционирането на малка отворена икономика в условията на паричен съвет, адаптиран към особеностите на българската икономика. Инструментът е реализиран на Jupyter Notebook с ядро IPython и работи в рамките на стандартен уеб браузър. Използването на тази платформа позволява изследване на ефектите от различни шокове и комбинации от параметри върху поведението на модела, като същевременно прави достъпни за обучаващите се механизмите на модела и подробностите по софтуерната им реализация.

A model of small open economy under a currency board arrangement - software tool for interactive learning using the Jupyter Notebook

The paper examines a software tool for interactive learning, which is used to present and study a stylized macroeconomic model of a small open economy under a currency board arrangement, adapted to the specifics of the Bulgarian economy. The tool is implemented in the Jupyter Notebook with IPython core and works within a standard web browser. The use of this platform allows the study of the effects of various shocks and combinations of parameters on the behavior of the model, while making available to students the mechanisms of the model and the details of their software implementation.

Iordanov, Jordan V., Andrey A. Vassilev (2017) Strategic trade with partial local consumer protection, Proceedings of the 46th Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians, 181-186

The paper presents a strategic model of the trade relations between two countries. Local consumers have preferential access to a part of the available quantity of the traded good on the home market. Depending on the outcome of the trade, prices are adjusted over time to correct for excess supply or demand. Using numerical simulations implemented in IPython/Jupyter Notebook, we establish that the model is capable of generating diverse types of price dynamics, including degenerate (zero price) outcomes and cyclicity.

Стратегическа търговия с частична защита на местните потребители

В статията се разработва стратегически модел на търговските отношения между две страни. Местните потребители имат преференциален достъп до част от наличното количество от търгуваната стока на вътрешния пазар. В зависимост от резултата от търговията цените се променят, така че да коригират несъответствията между търсене и предлагане. С помощта на числени симулации, реализирани на IPython/Jupyter Notebook, се показва, че моделът е в състояние да генерира разнообразни форми на динамика на цените, включително изродени състояния (с нулеви цени) и различни циклични режими.

Iordanov, Jordan V., Andrey A. Vassilev (2017) Teaching the Solow growth model – an interactive approach via IPython in the Jupyter Notebook, Fourteenth International Scientific Conference "Development of Higher Schools in the Context of European Requirements for Quality of Education Services", International Business School, 553-560

The Solow model is one of the staples of classical growth theory which is typically taught in a graphically-oriented manner to economics undergraduates because of the relatively high mathematical requirements associated with a formal exposition. In this paper we propose an upgrade of the graphical approach to the Solow model by developing an interactive software application that helps students get acquainted with the main properties of the model. The application is implemented in Python on the basis of the IPython kernel for the Jupyter Notebook. This approach hides the implementation details from the typical user while still allowing advanced students to access the application internals and learn from the underlying program code.

Преподаване на модела на растеж на Солоу – интерактивен подход чрез IPython в Jupyter Notebook

Моделът на Солоу е един от стандартните елементи на класическата теория на растежа, който обикновено се преподава по графично ориентиран начин на студенти по икономика, поради относително високите математически изисквания, свързани с формалното му изложение. В тази статия се предлага надграждане на графичния подход към модела на Солоу чрез разработване на интерактивно софтуерно приложение, което помага на студентите да се запознаят с основните свойства на модела. Приложението е реализирано в Python на базата на ядрото IPython за Jupyter Notebook. Този подход скрива подробностите за прилагането от стандартния потребител, като същевременно дава възможност на по-напреднали студенти да достъпват скритата реализация на приложението и да се учат от съответния програмен код.

Iordanov, Jordan, Andrey Vassilev (2017) Strategic Trade Between Two Countries— Exploring the Case of Partial Local Consumer Protection, *Serdica Journal of Computing*, 11(1), 31-43

The paper develops a dynamic model of trade between two countries where the trading entities interact in a strategic context. Consumers in both countries are endowed with certain incomes and try to acquire as much as possible of the quantities available on the markets. Consumers have privileged access to some of the good supplied locally, a form of partial local protection. Over time, prices are adjusted to respond to the outcomes of trading. For this setup, we prove the existence of Nash equilibria and simulate the model numerically in Python to illustrate the possibility of obtaining different types of price dynamics depending on the price adjustment rule used.

Стратегическа търговия между две страни – изследване на случая с частична защита на местния потребител

Статията разработва динамичен модел на търговия между две държави, където търговските субекти си взаимодействат в стратегически контекст. Потребителите и в двете страни разполагат с определени доходи и се опитват да придобият колкото е

възможно повече от наличните на пазарите количества. Потребителите имат привилегирован достъп до част от стоката, която е предлагана на местния пазар, което представлява форма на частична местна защита. Цените се променят във времето, в съответствие с резултатите от търговията. За тази формулировка се доказва съществуването на равновесия по Наш и се симулира моделът числено в Python, за да се илюстрира възможността за получаване на различни видове динамика на цените в зависимост от използваното правило за корекция на цената.

Студии, публикувани в нереферирани издания с научно рецензиране

Barber, Catherine, Andrey Vassilev (2003) Equilibrium Exchange Rate Determination for the Case of Bulgaria, AEAF Discussion Paper Series, Sofia

In this paper we tackle the issue of equilibrium exchange rate determination in the case of Bulgaria. We develop a simple dynamic model for calculating the equilibrium path of the nominal exchange rate over a specified time horizon. Bearing in mind the specific situation of Bulgaria as a country with a currency board, we model the lev-Euro (BGN-EUR) exchange rate, taking the US dollar-Euro (USD-EUR) exchange rate as given. In our setup the country's trading partners are divided into two groups: USD-trading and EUR-trading countries, the latter considered equivalent to the European Union (EU) and the former assumed to comprise the non-EU trading partners of Bulgaria. Our concept of equilibrium requires the current account of the balance of payments to converge to zero over time, while at the same time achieving a certain degree of price convergence with the EU. With these requirements imposed exogenously, we calculate the BGN-EUR exchange rate trajectory that satisfies them under the model. To attain sufficient proximity to the actual characteristics of the Bulgarian economy, we calibrate the model with post currency board data for the country prior to performing the simulations.

Определяне на равновесния валутен курс за случая на България

В тази статия се разглежда въпроса за определянето на равновесния валутен курс в случая на България. Разработен е прост динамичен модел за изчисляване на равновесната траектория на номиналния валутен курс за определен времеви хоризонт. Имайки предвид спецификата на България като страна с паричен съвет, моделираме валутния курс лев-евро (BGN-EUR), като приемаме валутния курс щатски долар-евро (USD-EUR) като даден. В предложената формулировка търговските партньори на страната са разделени на две групи: търгуващи в щатски долари и търгуващи в евро, като последните се считат за еквивалентни на Европейския съюз (ЕС), а за първите се приема, че включват търговските партньори на България извън ЕС. Възприетата концепция за равновесие изисква текущата сметка на платежния баланс да се доближи до нула с течение на времето, като в същото време се постига известна степен на ценово сближаване с ЕС. При тези изисквания, наложени екзогенно, изчисляваме траекторията на валутния курс лев-евро, която ги удовлетворява според модела. За да постигнем достатъчна близост до действителните характеристики на българската икономика, за целите на симулациите калибрираме модела с данни за периода след въвеждането на паричен съвет в страната.

Jordanov, Iordan V., Andrey A. Vassilev (2008) Optimal relocation strategies for spatially mobile consumers, *Journal of Concrete and Applicable Mathematics*, 6(1), 101-126

We develop a model of the behaviour of a dynamically optimizing economic agent who makes consumption-saving and spatial relocation decisions. We formulate an existence result for the model, derive the necessary conditions for optimality and study the behaviour of the economic agent, focusing on the case of a wage distribution with a single maximum.

Оптимални стратегии за придвижване за пространствено мобилни потребители

Разработен е модел на поведението на динамично оптимизиращ икономически агент, който взема решения за спестяване и потребление и придвижване в пространството. Формулиран е резултат за съществуване за модела, изведени са необходимите условия за оптималност и е изследвано поведението на икономическия агент, като е обърнато специално внимание на случая на разпределение на работната заплата с единствен максимум.

Jordanov, Iordan V., Andrey A. Vassilev (2008) A small open economy model with a currency board feature – the case of Bulgaria, *Bulgarian National Bank Discussion Paper DP/63/2008*

The paper presents a first version of a dynamic stochastic general equilibrium model for a small open economy operating under a currency board arrangement. The model specification and calibration used are tailored to the case of the Bulgarian economy. We discuss the model solution, describe the results of several simulation scenarios and identify directions for extending and improving the model.

Модел на малка отворена икономика с паричен съвет – случаят на България

Статията представя първоначален вариант на динамичен стохастичен модел на общото равновесие за малка отворена икономика, функционираща в условията на паричен съвет. Използваната спецификация и калибриране на модела са съобразени със случая на българската икономика. Коментирано е решението на модела, описани са резултатите от няколко симулационни сценария и са идентифицирани насоки за разширяване и подобряване на модела.

Василев, Андрей, Георги Деянов, Свилен Пачеджиев (2013) Многоагентни системи и приложенията им в макроикономическото и финансовото моделиране, *Дискусионни материали на БНБ DP/92/2013*

В настоящата разработка са представени методологията и принципите за разработване на многоагентни системи – компютърни модели на взаимодействия между множество автономни субекти – с акцент върху използването им в икономиката и финансите. Описани са характеристиките на многоагентните системи, които ги правят особено подходящи за моделиране на ситуации с хетерогенни типове агенти и нестандартни микроикономически характеристики на участниците и взаимодействията между тях. Разгледани са необходимите условия за успешно използване на модели, базирани на многоагентни системи, и са дискутирани основните недостатъци на многоагентните системи. Направен е преглед на избрани приложения на многоагентните системи в макроикономиката и финансите с оглед на възможностите за използване на резултатите им при формулирането и провеждането на макроикономическа политика. Разгледани са и някои технически аспекти на разработването на многоагентни системи, като възможни софтуерни платформи за реализацията им и необходимата квалификация на екипа специалисти, разработващ многоагентна система.

Agent-based Systems and Their Applications in Macroeconomic and Financial Modeling

This paper presents the methodology and principles for developing agent-based systems - computer models of interactions between multiple autonomous entities - with an emphasis on their use in economics and finance. The characteristics of agent-based systems, which make them particularly suitable for modeling situations with heterogeneous types of agents and non-standard microeconomic characteristics of the participants and the interactions between them, are described. The necessary conditions for successful use of models based on agent-based systems are considered and the main shortcomings of multi-agent systems are discussed. A review of selected applications of agent-based systems in macroeconomics and finance is made in view of the possibilities for using their results in the formulation and implementation of macroeconomic policy. The paper also discusses some technical aspects of the development of agent-based systems, such as possible software platforms for their implementation, as well as the qualifications required from the team working on the development of an agent-based system.

Симеонова-Ганева, Ралица, Андрей Василев, Калоян Ганев, Любомир Димитров, Иглика Василева (2015) Извършване на последваща оценка на приноса на активната политика на пазара на труда за изменение на избрани показатели, характеризиращи икономическото и социално развитие на страната за периода 2000–2011 г., Трети (аналитичен) доклад по Проект bg051po001–6.1.11 „Извършване на оценка на ефекта на активните политики на пазара на труда, финансирани със средства от държавния бюджет” по ОП РЧР , Министерство на труда и социалната политика, Екорис Саут Ийст Юроп ООД, Сигма Хет ООД

Активните политики представляват специфичен механизъм за регулиране на пазара на труда. Те са неизменен елемент във всеки Национален план за действие по заетостта, където се разглеждат като адекватен инструмент за въздействие срещу безработицата. Ефективното разпределяне и изразходване на средствата за провеждане на активна политика на пазара на труда, осигурени от държавния бюджет, е от особена важност

за постигането на оптимални резултати както за безработните лица, които участват в програмите и мерките, така и за работодателите и обществото като цяло. Програмите и мерките, използвани в активната политика на пазара на труда, са съобразени с дългосрочните приоритети, заложи в Стратегията „Европа 2020“ и националните стратегически документи, с необходимостта от поддържане на финансова стабилност, както и с възможностите за подобряване на бизнес средата в България.

Финансирането на активните политики на пазара на труда през периода 2000–2014 г. възлиза на приблизително 2 млрд. лв. Същевременно тези средства представляват и около 5% от инвестициите в човешки капитал (разходи за образование и обучение) в страната. Въпреки несъмнената си роля за подобряване ситуацията на пазара на труда, размерът на този дял в общите инвестиции в човешки капитал в страната предполага ограничени възможности на активната политика по отношение на постигане на значителни положителни ефекти на макроикономическо ниво.

Основният въпрос, с който се занимава настоящият анализ, е „Какво е нетното въздействие от активната политика на пазара на труда през периода 2000–2011 г.?“ За да бъде даден отговор на този въпрос на първо място е направен обстоен преглед и обработка на информационните масиви на АЗ, Евростат, МТСП, НСИ, МФ и ИСУН, касаещи параметрите на провежданите активни политики (в т.ч. конкретни мерки, програми и проекти) и оценените нетни ефекти на индивидуално (микроикономическо) ниво в направените до момента външни оценки. На следващо място е разработен макроикономически модел, изведен от микроикономически основи, с помощта на който е извършена оценка на нетното въздействие на тази политика върху пазара на труда и основни социално-икономически показатели.

Ex-post evaluation of the contribution of active labor market policy to the dynamics of selected indicators characterizing the economic and social development of the country in the period 2000– 2011

Active policies provide a specific mechanism for regulating the labor market. They are an integral part of any National Action Plan for Employment, where they are seen as an adequate tool for influencing unemployment. The effective allocation and spending of funds for active labor market policy provided by the state budget is of particular importance for achieving optimal results for the unemployed who participate in programs and measures, as well as for employers and the society as a whole. The programs and measures used in active labor market policy are in line with the long-term priorities set out in the Europe 2020 Strategy and the national strategic documents, with the need to maintain financial stability, as well as with the possibilities for improving the business environment in Bulgaria.

The financing of active labor market policies in the period 2000–2014 amounted to approximately BGN 2 billion. At the same time, these funds represent about 5% of the investments in human capital (education and training costs) in the country. Despite its clear role in improving the situation on the labor market, the size of this share in the total investment in human capital in the country suggests limited room for the active policy to achieve significant positive effects at the macroeconomic level.

The main issue addressed in this analysis is "What is the net impact of active labor market policy in the period 2000-2011?" In order to answer this question, a thorough review and analysis has been made of the datasets of the EA, Eurostat, MLSP, NSI, MoF and UMIS, focusing on the parameters of the implemented active policies (including specific measures, programs and projects) and the estimated net effects at individual (microeconomic) level in the external evaluations made so far. Next, a macroeconomic model with microeconomic foundations has been developed. The model was used to assess the net impact of this policy on the labor market and key socio-economic indicators.

Kasabov, Daniel, Petra Kotseva, Andrey Vassilev, Mihail Yanchev (2017) Relationship between inflation, potential output and structural unemployment in Bulgaria, Bulgarian National Bank Discussion Paper DP/104/2017

The paper estimates a Phillips curve type relationship for the Bulgarian economy in a setup that takes into account the simultaneous interaction between inflation, output and unemployment. Using a state space model estimated with Bayesian methods on quarterly data from 1999 to 2015, we assess the cyclical developments in unemployment and output, and identify the main drivers of inflation over the period. Compared to other methods such as univariate filtering or production function approaches, our methodology enables the combination of information from different time series and admits a structural interpretation of the results in terms of the underlying shocks.

Връзка между инфлация, потенциално производство и структурна безработица в България

Статията оценява зависимост от типа на кривата на Филипс за българската икономика във формулировка, която взема предвид едновременното взаимодействие между инфлация, производство и безработица. Използвайки модел с представяне във фазово пространство, оценен с бейсови методи с тримесечни данни от 1999 до 2015 г., оценяваме цикличното развитие на безработицата и производството и идентифицираме основните фактори за инфлацията през периода. В сравнение с други методи като подходи за едномерно филтриране или производствена функция, нашата методология позволява комбинирането на информация от различни времеви редове и допуска структурна интерпретация на резултатите от гледна точка на основните шокове.

Ivanov, Ventsislav, Desislava Paskaleva, Andrey Vassilev (2019) Labour Market Functioning and Matching Efficiency in Bulgaria over the Period 2004–2017: Qualification and Regional Aspects, Bulgarian National Bank Discussion Paper DP/114/2019

The paper tries to assess the extent of mismatch between the supply of labour and the demand for labour in Bulgaria during the period 2004–2017, using both descriptive and econometric approaches. We construct various descriptive indicators and estimate the change in efficiency of the labour market across fields of education and regions in Bulgaria on the basis of Employment Agency data. Our analysis points to the fact that after 2015

labour market efficiency has shown signs of deterioration in a number of educational fields. In addition, there are significant differences in efficiency dynamics between the northern and southern parts of the country. We comment on the probable factors responsible for the decline in efficiency at the end of the sample period and discuss possible policy responses.

Функциониране на пазара на труда и ефективност на процеса на осигуряване на съответствие между търсене и предлагане на пазара на труда в България през периода 2004–2017: квалификация и регионални аспекти

Статията дава оценка на степента на несъответствие между предлагането на работна ръка и търсенето на труд в България през периода 2004–2017 г., като използва както описателен, така и иконометричен подход. Конструират се различни описателни индикатори и се оценява промяната в ефективността на пазара на труда по области на образованието и по региони в България на базата на данни от Агенцията по заетостта. Нашият анализ показва, че след 2015 г. ефективността на пазара на труда дава признаци на влошаване в редица образователни сфери. Освен това има значителни разлики в динамиката на ефективността между северните и южните части на страната. Коментират се вероятните фактори, отговорни за спада на ефективността в края на извадката и се обсъждат възможните политики в отговор на това явление.

Симеонова-Ганева, Ралица, Андрей Василев, Калоян Ганев, Любомир Димитров (2019) Средносрочни и дългосрочни прогнози за развитието на пазара на труда в България: фактори на търсенето на труд, тенденции в заетостта, регионални и образователни дисбаланси (2008–2032), Министерство на труда и социалната политика, Обединение „Човешки капитал“ (Сигма Хет, Глобал Метрикс, Фондация на бизнеса за образование), София

Част I. *Пазар на труда: фактори и тенденции* съдържа анализ на факторите на търсенето на труд, представяне на средносрочните и дългосрочните прогнози за заетостта по образователни степени, икономически дейности, административно-териториални области (региони), професии, пол и възрастови групи и преглед на прогнозните резултати за ключови икономически дейности: разгледана динамиката на заетостта в секторите, които се характеризират и ще се характеризират с най-голям брой заети лица (промишленост, търговия, строителство, транспорт, държавно управление, образование, здравеопазване). В допълнение е включен и сектор ИКТ, който през последните години демонстрира висок ръст в заетостта и има роля за повишаване технологичната интензивност. Не на последно място, генерираната добавена стойност в ИКТ сектора е съществена и развиването на потенциала му за увеличаване на заетостта ще има положително въздействие върху развитието на българската икономика. За краткост тези сектори са наричани ключови в настоящия анализ.

Част II. *Дисбаланси на пазара на труда* включва анализ на образователните и регионалните дисбаланси на пазара на труда. Представени са прогнозираните несъответствия по сектори за всяка образователна степен и очакваните регионални дисбаланси.

Част III. *Обобщения и изводи* съдържа основните моменти от получените резултати, заключения и изводи.

Приложенията включват заетост и бизнес динамика в избрани ключови сектори през периода 2008-2017 г., технически бележки и детайлизирани прогнози.

Medium-term and long-term forecasts for the development of the labor market in Bulgaria: factors of labor demand, employment trends, regional and educational imbalances (2008-2032)

Part I. *Labor market: drivers and trends* contains an analysis of the drivers of labor demand, presentation of medium- and long-term employment forecasts by educational degrees, economic activities, administrative-territorial areas (regions), professions, gender and age groups and a review of forecast outcomes for key economic activities: the dynamics of employment in the sectors that are and will be characterized by the largest number of employees (industry, trade, construction, transport, government, education, health). In addition, the ICT sector, which has shown high growth in employment in recent years and has a role in increasing technological intensity, is included. Last but not least, the value added in the ICT sector is considerable and the development of its potential to raise employment will have a positive impact on the development of the Bulgarian economy.

Part II. *Labor market imbalances* include an analysis of the educational and regional labor market imbalances. The projected discrepancies by sectors for each educational degree and the expected regional imbalances are presented.

Part III. *Summaries and conclusions* contains a summary of the obtained results, conclusions and findings.

The annexes include employment and economic activity in selected key sectors in the period 2008-2017, technical notes and detailed forecasts.

Симеонова-Ганева, Ралица, Андрей Василев, Калоян Ганев, Любомир Димитров (2019) Средносрочни и дългосрочни прогнози за развитието на пазара на труда в България: заетост и дисбаланси на пазара на труда, фактори на предлагането на труд (2008–2034), Министерство на труда и социалната политика, Обединение „Човешки капитал“ (Сигма Хет, Глобал Метрикс, Фондация на бизнеса за образование), София

Глава 1: *Очаквани тенденции в заетостта в средносрочен и дългосрочен план* представя прогнозите в резултат от прилагането на модела за предлагането и търсенето на труд, заетостта по образователни степени, икономически дейности, региони, професии, пол и възрастови групи.

Глава 2: *Ключови фактори, определящи предлагането на труд* включва анализ на демографското развитие, динамиката в работната сила, заетостта и безработицата за периода 2008–2017 г., който очертава ясно наблюдаваните през последното десетилетие тенденции на пазара на труда и обуславя съществуващата ситуация днес.

Глава 3: *Факторът „работна заплата“* дава възможност анализът да се фокусира в по-големи детайли върху този ключов фактор, определящ не само предлагането на труд, но и очакваните дисбаланси на пазара на труда в средносрочен и дългосрочен план.

Глава 4: Дисбаланси на пазара на труда в средносрочен и дългосрочен план представя прогнозираните структурни несъответствия на пазара на труда по образователна степен на отраслово и регионално ниво при реализация на базисния сценарий за икономическо развитие. В допълнение тук са представени очакваните дисбаланси на пазара на труда при реализирането на алтернативни сценарии за технологично развитие и структурата на заетостта.

В Глава 5: *Прогнози за заетостта в ключовите сектори* е разгледана динамиката на заетостта в секторите, които се характеризират и ще се характеризират с най-голям брой заети лица (преработваща промишленост, търговия, строителство, транспорт, държавно управление, образование, здравеопазване) и сектор ИКТ, който през последните години демонстрира висок ръст в заетостта и има роля за повишаване технологичната интензивност. В тази глава е включена очакваната динамика в заетостта в средносрочен и дългосрочен план, потребностите от квалифицирана работна сила, водещите професии в тези сектори, структурата на заетостта в тях по пол и възраст.

Глава 6: *Изводи: предизвикателства и възможни решения* идентифицира основните проблеми на пазара на труда и възможни решения. Фокусът е поставен върху възможността за формулиране на политики по отношение на средносрочното и дългосрочното преодоляване на тези проблеми от гледна точка на предлагането на труд. Идентифицираните средносрочни решения се отнасят до мобилизирането на резервите на пазара на труда, като тук е направено и кратко представяне на различните сегменти на пазара на труда, с цел очертаване на обективните ограничения и възможности за мобилизацията им. Очертаните дългосрочни решения се свеждат до засилено инвестиране в здравеопазване, образование и наука с цел дългосрочно въздействие върху формирането на качествен човешки капитал и положително въздействие върху пазара на труда и икономическия растеж през следващите десетилетия.

Глава 7: *Обобщение: основни моменти от изготвените прогнози* представя синтезирани факти по отношение развитието на пазара на труда в средносрочен и дългосрочен план.

Приложенията включват методологична част, съпоставка на изготвените прогнози с предходни и алтернативни прогнози за развитието на пазара на труда в България, ръководство за потребителите на прогнозите и използването на възможността за симулация и детайлизирани прогнози.

Medium-term and long-term forecasts for the development of the labor market in Bulgaria: employment and labor market imbalances, labor supply factors (2008-2034)

Chapter 1: *Expected trends in employment in the medium and long term* presents the forecasts obtained through the application of the model of labor supply and demand, employment by educational levels, economic activities, regions, professions, gender and age groups.

Chapter 2: *Key determinants of labor supply* analyse the demographic developments, labor force dynamics, employment and unemployment for the period 2008-2017, which clearly outlines the labor market trends of the last decade and shapes the current situation.

Chapter 3: *The “wage” factor* allows the analysis to focus in greater detail on this key driver, which determines not only the supply of labor, but also the expected imbalances in the labor market over the medium and long term.

Chapter 4: *Imbalances in the labor market in the medium and long term* presents the projected structural discrepancies in the labor market by educational degrees at sectoral and regional level in the implementation of the baseline scenario for economic development. In addition, it also presents the expected imbalances in the labor market for alternative scenarios for technological development and employment structure.

Chapter 5: *Employment forecasts in key sectors* examines the dynamics of employment in the sectors that are and will be characterized by the largest number of employees (manufacturing, trade, construction, transport, government, education, health) and ICT sector, which in recent years has shown high growth in employment and has a role in increasing technological intensity. This chapter outlines the expected dynamics over employment in the medium and long term, the needs for skilled labor, the leading professions in these sectors, the structure of employment in them by sex and age.

Chapter 6: *Conclusions: Challenges and Possible Solutions* identifies the main labor market problems and possible solutions. The focus is on the possibility of formulating policies to address over the medium and long term the problems in labor supply. The identified medium-term solutions involve mobilization of the labor market reserves, where also a brief presentation of the various segments of the labor market is given, in order to outline the objective limitations and opportunities for their mobilization. The outlined long-term solutions cover increased investment in healthcare, education and science in order to have a long-term impact on the formation of quality human capital and a positive impact on the labor market and economic growth in the coming decades.

Chapter 7: *Summary: highlights of the prepared forecasts* present stylized facts regarding the development of the labor market in the medium and long term.

The annexes include a methodological part, comparison of the prepared forecasts with previous and alternative forecasts for the development of the labor market in Bulgaria, a guide for users of the forecasts and for running simulations, as well as detailed forecasts.

European Parliament, Directorate-General for Parliamentary Research Services, Evas, Tatjana, Niombo Lomba, Olga Batura, Paulina Pankowska, David Regeczi, Andrey Vassilev, Anastasia Yagafarova (2020) European framework on ethical aspects of artificial intelligence, robotics and related technologies: European added value assessment, European Parliament, <https://data.europa.eu/doi/10.2861/94107>

The European Union, through legislation such as the General Data Protection Regulation, has looked to implement new rules for the digital economy that protect citizens fundamental rights and meets both existing and emerging ethical standards. While many studies have examined the social implications of legislation designed to protect rights in emerging domains such as artificial intelligence and robotics, few have considered the economic implications of an ethical framework. While some researchers and practitioners argue that legislation designed to protect citizens have an economic cost, this study demonstrates that an ethical framework for artificial intelligence – by helping to further social acceptance of new technologies and providing other benefits – not only helps maintain ethical standards, but also creates net economic benefits. By 2030, an ethical legislative framework for artificial intelligence and robotics could create between 3.3-4.6 million jobs and add €221-299 billion to the European economy.

Европейска рамка за етичните аспекти на изкуствения интелект, роботиката и свързаните с тях технологии: оценка на добавената стойност на ЕС

Европейският съюз, чрез законодателство като Общия регламент за защита на данните, се стреми да приложи нови правила за цифровата икономика, които защитават основните права на гражданите и отговарят както на съществуващите, така и на нововъзникващите етични стандарти. Макар множество проучвания разглеждат социалните последици от законодателството, предназначено да защитава правата в нововъзникващи области като изкуствен интелект и роботика, малко от тях разглеждат икономическите последици от етичната рамка. Въпреки това, че някои изследователи и практики твърдят, че законодателството, предназначено да защитава гражданите, има икономическа цена, това проучване показва, че етичната рамка за изкуствения интелект – чрез способстване за по-нататъшното социално приемане на новите технологии и предоставя други ползи – не само помага за поддържането на етичните стандарти, но и също така създава нетни икономически ползи. До 2030 г. етичната рамка за изкуствения интелект и роботиката би могла да създаде между 3.3 и 4.6 млн. работни места и да добави 221 – 299 млрд евро към европейската икономика.

Batura, Olga, David Regeczi, Andrey Vassilev, Anastasia Yagafarova, Emarildo Bani, Vincent Bonneau, Florian Jacques, Alexandre de Streel (2021) Artificial intelligence in road transport: Annex to Cost of non-Europe report, European Parliament, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/654212/EPRS_STU\(2021\)654212\(ANN1\)_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/654212/EPRS_STU(2021)654212(ANN1)_EN.pdf)

Artificial intelligence is a key enabler for autonomous vehicles that potentially provides European citizens with economic, environmental and social benefits. However, a the

absence of a relevant European framework around liability, data protection, cybersecurity and protection of users creates costs of non-Europe in terms of economic output and employment. It also generates other costs, in particular around data protection and privacy, which can influence fundamental rights for European citizens.

Изкуствен интелект в пътният транспорт: приложение към доклада за цената на „отказа от Европа“

Изкуственият интелект е ключов фактор за развитието на автономните превозни средства, който потенциално предоставя на европейските граждани икономически, екологични и социални ползи. Въпреки това, липсата на съответна европейска рамка относно отговорността, защитата на данните, киберсигурността и защитата на потребителите създава разходи при „отказ от Европа“ по отношение на икономическата продукция и заетостта. Той също така генерира други разходи, по-специално свързани със защитата на данните и неприкосновеността на личния живот, които могат да повлияят на основните права на европейските граждани.

Batura, Olga, Andrey Vassilev, Davide Bevacqua, Roel Peeters (2022) The Cost of Non-Europe on Digital Transformation: Annex in European Parliament, Directorate-General for Parliamentary Research Services, Lomba, N., Jančová, L., Fernandes, M., Digital transformation : cost of non-Europe, <https://data.europa.eu/doi/10.2861/409750>

Digital transformation has the potential to radically change the economy and society and bring promising improvements, as well as challenges, in all aspects of our lives. However, the existence of gaps and barriers in action and cooperation at EU level impedes EU economies from grasping the full potential of digital transformation.

The study identifies three policy options that could significantly tackle those gaps and barriers. This study quantifies the cost of non-Europe through a quantitative model, by developing an ideal state scenario and three scenarios associated with the alternative policy options, and comparing those with the baseline scenario using a computable general equilibrium model.

Through this method, this study indicates that if no EU-level action is taken in support of the digital transformation, the cost expressed as impact on GDP at constant 2020 prices would be up to €315 million in 2021 and could rise up to €1.3 trillion in 2033. Expressed in employment it could impact positively 7.9 million people by 2033.

Цената на „отказ от Европа“ за цифрова трансформация: приложение

Дигиталната трансформация има потенциала да промени радикално икономиката и обществото и да донесе обещаващи подобрения, както и предизвикателства във всички аспекти на нашия живот. Въпреки това съществуването на пропуски и бариери в действията и сътрудничеството на ниво ЕС пречи на икономиките на ЕС да усвоят пълния потенциал на цифровата трансформация.

Проучването идентифицира три варианта за политики, които биха могли до голяма степен да се справят с тези пропуски и бариери. Разработката дава количествена

оценка на цената на „отказ от Европа“ чрез количествен модел, като разработва сценарий за идеално състояние и три сценария, свързани с алтернативните варианти за политики, и ги сравнява с базисния сценарий, като използва изчислим модел на общото равновесие.

Чрез този подход, проучването показва, че ако не се предприемат действия на ниво ЕС в подкрепа на цифровата трансформация, разходите, изразени като въздействие върху БВП по постоянни цени от 2020 г., биха достигнали 315 милиона евро през 2021 г. и биха могли да нараснат до 1.3 трилиона евро през 2033 г. Премахването на пропуските и бариерите би могло да увеличи заетостта със 7.9 милиона души до 2033 г.

Ivanov, Ventsislav, Kristina Karagyozeva-Markova, Gergana Markova, Andrey Vassilev, Zornitsa Vladova (2022) Determinants of Labour Force Participation in Bulgaria: Empirical Evidence from Micro Data, Bulgarian National Bank Discussion Paper DP/120/2022

This paper explores the factors influencing labour market participation decisions in Bulgaria based on an anonymised micro dataset from the Labour Force Survey over the period from 2000 to 2019, provided by Eurostat. An important benefit of the data is that it contains a number of specific individual and household characteristics with potential relevance for labour supply decisions. For the analysis of this rich dataset we employ complex modelling techniques in order to address important statistical issues such as a large number of potential predictors as well as possible non-linear relationships. The techniques include adaptive lasso and adaptive group lasso from the statistical domain and various methods from the machine learning literature. The results confirm the stylised fact that the probability of participation is hump-shaped with respect to a person's age. Our main finding, which is robustly supported by most of the models, is that educational attainment plays a key role for labour force participation. A common finding is also the relevance of specific household characteristics such as the number of household members that are employed or inactive, although the causal association between these household characteristics and labour supply needs further investigation. We also obtain empirical evidence that the expansionary phase of the business cycle is positively associated with the probability of being part of the labour force.

Фактори за участието на пазара на труда в България: емпирични наблюдения въз основа на микро данни

Статията изследва факторите, влияещи върху решенията за участие на пазара на труда в България въз основа на анонимизиран набор от микро данни от Проучването на работната сила за периода от 2000 до 2019 г., предоставен от Евростат. Важно предимство на данните е, че съдържат редица специфични индивидуални характеристики и характеристики на ниво домакинство с потенциално значение за решенията за предлагане на труд. За анализа на този богат набор от данни са използвани сложни техники за моделиране, за да се адресират някои съществени

статистически проблеми като голям брой потенциални фактори, оказващи въздействие, както и възможни нелинейни връзки. Техниките включват адаптивно ласо и адаптивно групово ласо от статистическата област и различни методи от теорията за машинно обучение. Резултатите потвърждават стилизирания факт, че вероятността за участие като функция от възрастта на човека първоначално нараства, а впоследствие започва да спада. Основният ни извод, който е силно подкрепен от повечето модели, е, че образователните постижения играят ключова роля за участието на работната сила. Обща за повечето модели констатация е също така значимостта на специфични характеристики на домакинството, като например броя на членовете на домакинството, които са заети или неактивни, въпреки че причинно-следствената връзка между тези характеристики на домакинството и предлагането на работна ръка се нуждае от допълнително проучване. Получени са също емпирични доказателства, че фазата на експанзия на бизнес цикъла е положително свързана с вероятността за участие на пазара на труда.