

# Резюмета на трудовете

на доц. д-р Георги Менгов

за участие в конкурс за професор по научно направление 3.7. Администрация и управление (Вземане на решения при риск и неопределеност и управление на софтуерни проекти и компании, на български и английски език), ДВ бр. 21/18.03.2016 г.

1. Mengov, G. (2015) *Decision Science: A Human Oriented Perspective*. Springer-Verlag: Berlin Heidelberg. ISBN: 978-3-662-47121-0 (Print), 978-3-662-47122-7 (Online). 170 p.

Книгата представлява учебник със значителни монографични елементи. Предназначена е за студенти от горните курсове, докторанти и научни работници. С това тя съответства на профила на поредицата „Справочна библиотека за интелигентни системи (Intelligent Systems Reference Library)” на издателството Шпрингер.

В Първа част – Глава 1 и Глава 2 – са представени постиженията и нерешените проблеми на класическата теория на полезността. Изложението започва с формулираната от Даниел Бернули в началото на XVIII век идея за субективната полезност като основен фактор за човешката мотивация и решения. Глава 1 съдържа и кратки сведения върху основите на методологията на науката, като на достъпен език е изяснено що е научно понятие, измерване, аксиома, модел и теория. Целта е да се подготви читателят за пълноценно навлизане в интердисциплинарната област, изучаваща вземането на решения (decision science).

Глава 2 съдържа подробно изложение на теорията на полезността, основана на системата от аксиоми на Джон Фон Нойман и Оскар Моргенщерн. Представени са известни примери на икономическо поведение, които противоречат на тази теория и се явяват парадокси за нея. Изложен е математическият извод на формулата на Ероу–Прат за субективната цена на риска от гледна точка на икономическия агент. Този резултат от 60-те години на XX век се смята за своеобразен връх в развитието на теорията на полезността. Главата завършва с обобщаващ преглед на принципите за рационално поведение според вижданията на Бюзимайър, Рийскамп и Мелърс, публикувани в първото десетилетие на XXI век. В края на Глава 2 читателят разбира, че в историческа перспектива научният анализ на решенията изглежда хванат в порочен кръг: периодично се появяват нови примери на „нерационално“ поведение, които биват обяснени от нови „всеобхватни“ теории, които обаче скоро биват опровергани от още по-нови примери на поведение, което те не могат да обяснят. Става ясно, че са на лице дълбоки методологически проблеми, които принципно не позволяват създаването на универсални теории от традиционния вид.

Втора част на книгата представя нови постижения в анализа на решенията, осъществени благодарение на навлизането в него на психологията и когнитивната наука. Глава 3 е посветена на теорията на перспективите и на някои други основополагащи приноси на Канеман и Тверски, които обаче са подложени на критичен прочит в светлината на най-съвременните

научни схващания. Тук са разгледани проблемите на субективните вероятности и противоречията, свързани с тях, между класическата и кумулативната теория на перспективите.

В Глава 4 са представени някои основни теоретични положения и експериментални резултати на Грифитс и Тененбаум, които изясниха при какви обстоятелства човекът в своето ежедневие прави преценки, характеризиращи се със статистическа оптималност, и в какви случаи той допуска систематични грешки. Може да се твърди, че тези впечатляващи експерименти са още един пример за достигане границата на възможностите на традиционното емпирично психологическо изследване и математико-психологическо моделиране. Един начин да се премине отвъд нея е посредством новите методи, които се разработват в математическата и изчислителната невронаука (mathematical and computational neuroscience).

Именно на тези науки и приноса им в анализа на решенията е посветена цялата Трета част на книгата. Основно внимание тук е отделено на теоретичните резултати на един от основоположниците на математическата невронаука и неин най-изявен представител – Стивън Гросбърг, както и на други учени от неговата „Бостънска“ школа. В Глава 5 се излагат основите на невронния подход в моделирането и значението му за изследванията върху вземането на решения. Тук е показано как може да се обясни икономическият избор на човека с помощта на математическата теория на условияния рефлекс на Гросбърг–Шмаджук и теорията на когнитивно-емоционалното взаимодействие на Гросбърг–Гутòвски . Подробно са разгледани свойствата на математическия модел Рекурентен пропусклив дипол, за който се смята, че описва адекватно невробиологичния субстрат (неврони и връзки между тях) в основата на споменатите психични механизми. С помощта на емпирични данни от експерименти на автора на настоящата книга и негови студенти, в края на тази глава е показана една възможна връзка между класическата теория на полезността и методите на математическата невронаука. В частност, предложена е аналитична функция на полезността, основана изцяло на величини от математическата невронаука. Анализирани са целесъобразността от използването на научни понятия и величини от предшествващи теории в по-съвременни теории за вземането на икономически решения.

Глава 6 представя експеримент, с който е изследвана човешката интуиция при правене на избор между алтернативи. Използвани са теориите, изложени в предишната глава, но едновременно с това те са подложени на тест до колко адекватно могат да прогнозира важни елементи от процеса на вземане на решения. Постигнатите резултати са в няколко посоки. Първо, беше изяснено, че модел от типа пропусклив дипол на Гросбърг–Шмаджук е способен да прогнозира с голяма точност икономическите решения на хора, които действат интуитивно. Второ, моделът се оказа ефикасно средство за разграничаване на хората, вземащи решения на основата на спонтанно формирана икономическа стратегия, от хората, които решават по интуиция. За сравнение, отговор на същия въпрос беше потърсен посредством психологически въпросник, изготвен съобразно съвременните стандарти за психометрични изследвания. Този въпросник се провали почти напълно, за разлика от модела, основан на математическата и компютърната невронаука.

Последната Глава 7 представя една хипотеза за възможно възпроизвеждане от фрактален тип на механизми на взаимодействие между неврони в мозъка и агенти в организации и общности от хора, където е на лице йерархична структура. В основата на аналогията между двата вида

системи е адаптивно-резонансната невронна мрежа на Гросбърг. Главата разглежда и други възможни аналогии, които биха могли да послужат като основа за трансфер на теоретични модели от математическата невронаука към някои клонове на икономиката и други социални науки.

В заключение, последната, Трета част на книгата съдържа два монографични елемента. Първият е изложен в края на Глава 6 и представлява един възможен отговор на методологичното затруднение да се създаде всеобхватна теория на решенията, както то беше формулирано в края на Първа част на книгата. Този отговор започва с разграничение между микроикономиката, от една страна, и анализа на решенията, от друга страна. Същината му е в следното. Съвременната наука приема, че икономическият анализ започва след вземане на дадено решение от агента (предприемач, търговец, фирма) или институцията (централна банка, правителство и др.) и когато вече са налице данни, подходящи за анализ със съответните изследователски методи на икономическата наука. За разлика от нея, анализът на решенията се интересува и как се е стигнало до тези решения, което предполага изследване на когнитивните механизми при човека с методи от психологията и невронауката. Ето защо термини като субективна полезност, изявено предпочитание и др., както и принципите за търсене на максимална полезност, силна и слаба стохастична транзитивност, непротиворечивост на избора и др. са подходящи и естествени за микроикономиката, но пораждат парадокси в теориите за вземане на решения. Последните изискват равнище на анализ, което не може да се основава единствено върху здравия разум, а предполага методи за по-дълбоко изследване на човешките решения. В книгата се защитава тезата, че един такъв подход може да съчетае лабораторни икономико-психологически експерименти с компютърни модели, основани на математическата невронаука. Моделите се състоят от малък брой уравнения за описание на действието на невроните и връзките между тях. В науката в продължение на десетилетия са създадени сложни модели на психични процеси като разпознаване на образ, пораждане на емоция, запомняне, учене, удовлетворение или неудовлетворение при задоволяване на потребност, емоционална памет, процедурна памет и др. Логично възниква въпросът как точно би изглеждал в анализа на решенията еквивалентът на „Нютоновата механика“ във физиката, т.е. какво би се включило в една система от малък брой постулати и техните аналитични изрази. Предложеният отговор е, че това могат да бъдат трите обикновени нелинейни диференциални уравнения, които и сега са най-често използвани в математическата невронаука. Първото е уравнението на Ходжкин–Хъксли за разпространението на биоелектричния сигнал в аксона на неврон, за което двамата учени получиха Нобеловата награда по физиология и медицина за 1963 г. Второто уравнение описва предаването на сигнал от един неврон към друг посредством синаптична връзка, а третото описва запамятаването на сигнала в дългосрочна памет. Второто и третото уравнения са известни още и като уравнения на средносрочната и дългосрочната памет и са формулирани от Гросбърг. (За своите приноси той стана лауреат на наградата на Американското дружество на експерименталните психолози за 2015 г.) Подходящи комбинации от тези три уравнения позволяват изграждането на модели с нарастваща сложност за описание на усложнени ситуации за вземане на решения. В края на Глава 6 на книгата накратко е обсъден и въпросът за възможната ограниченост на тази система от уравнения.

Вторият монографичен елемент се състои във формулирането на идеята – за сега със статут на хипотеза – за съществуването на социална/социалноикономическа фракталност от определен вид. По-конкретно, изказано е предположението, че когнитивни процеси в мозъка, които протичат в милисекундния диапазон и се описват с горните три уравнения, се възпроизвеждат в човешката дейност и социалните/социалноикономическите взаимодействия между общности от хора, където обаче протичат в мащаба на месеци и години, запазвайки свои характерни черти. Един пример за това е подробно изложената в Глава 7 аналогия между някои йерархични социални системи и адаптивно-резонансните невронни мрежи. Там са дадени и други възможни примери. Предложена е цялостна визия за нов научен метод, при който модели на когнитивно-емоционални процеси, разработени от математическата и изчислителната невронаука, могат да се пренесат в социалните науки и да помогнат за по-задълбоченото разбиране на динамиката на различни социалноикономически системи и виртуални социални мрежи.

2. Mengov, G. (2014) Person-by-person prediction of intuitive economic choice. *Neural Networks*, 60, 232-245. (5-year Impact Factor: 2.729).

Decision making is an interdisciplinary field, which is explored with methods spanning from economic experiments to brain scanning. Its dominant paradigms such as utility theory, prospect theory, and the modern dual-process theories all resort to formal algebraic models or non-mathematical postulates, and remain purely phenomenological. An approach introduced by Grossberg deployed differential equations describing neural networks and bridged the gap between decision science and the psychology of cognitive–emotional interactions. However, the limits within which neural models can explain data from real people’s actions are virtually untested and remain unknown. Here we show that a model built around a recurrent gated dipole can successfully forecast individual economic choices in a complex laboratory experiment. Unlike classical statistical and econometric techniques or machine learning algorithms, our method calibrates the equations for each individual separately, and carries out prediction person-by-person. It predicted very well the behaviour of 15%–20% of the participants in the experiment – half of them extremely well – and was overall useful for two thirds of all 211 subjects. The model succeeded with people who were guided by gut feelings and failed with those who had sophisticated strategies. One hypothesis is that this neural network is the biological substrate of the cognitive system for primitive–intuitive thinking, and so we believe that we have a model of how people choose economic options by a simple form of intuition. We anticipate our study to be useful for further studies of human intuitive thinking as well as for analyses of economic systems populated by heterogeneous agents.

Вземането на решения е интердисциплинарна област, в която научните методи са разнообразни и се простират от икономически експерименти до сканиране на мозъка. Доминиращите парадигми в нея, сред които теорията на полезността, теорията на перспективите, както и модерните двупроцесни теории за човешкото мислене, се основават на формални алгебрични модели или словесни принципи, поради което остават изцяло феноменологични. Подходът на Гросбърг, от друга страна, използва диференциални уравнения за описание на неврони и невронни мрежи и така успява да хвърли мост между науката за решенията и психологията на когнитивно-емоционалните взаимодействия. Засега обаче остава неясно до къде се простират възможностите на невронните модели да обяснят емпирични

данни за реалното поведение на хората. В тази статия е показано как един конкретен модел, в чиято основа е невронната мрежа Рекурентен пропусклив дипол, може с успех да прогнозира икономическия избор на индивида в сложен лабораторен експеримент. За разлика от класическите статистически и иконометрични методи и алгоритмите за машинно обучение, използваната от нас изчислителна процедура намира решение на системата диференциални уравнения поотделно за всеки човек, след което осъществява прогнозиране на решенията отново човек по човек. Моделът дава точни прогнози за поведението на 15%-20% от участниците в експеримента, като прогнозите за половината от тях са изключително точни, а като цяло прогнозирането дава положителен резултат за две трети от всичките 211 участници. Моделът има успех при хора, които вземат решенията си по интуиция, но се проваля при хора, които действат съобразно някаква сложна стратегия. Поради това тук се издига хипотезата, че този невронномрежови модел адекватно описва биологичната основа на когнитивната система, осъществяваща примитивно-интуитивното мислене. Според нас е налице математически и компютърен модел на процеса, при който хората правят избор между икономически алтернативи посредством интуитивно мислене. Предполагаме, че нашите резултати ще са полезни за бъдещи изследвания на интуитивното мислене при човека, както и при анализи на икономически системи с хетерогенни агенти.

3. Mengov, G. (2013) Stochastic calibration of a neurocomputational model for economic decision-making. *Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences (Comptes Rendus)*, 66 (5), 739-748. (5-year Impact Factor: 0.220).

Using neuroscientific methods to study human decision-making is a new and exciting research area. Today it is dominated by observational approaches driven by the fMRI and other brain-imaging technologies, but it already links empirical data with concepts and findings from established paradigms such as utility theory and prospect theory. Developed in parallel over many decades, mathematical neuroscience can now offer a next generation of theories that help better understand the cognitive decision processes in general and those involved in economic choices in particular. However, the methods and techniques needed to implement sophisticated neuroscientific models for studying observational or experimental data are still in their infancy. This paper presents one effort in that direction and shows how the mathematical theory of reflex conditioning by Grossberg and Schmajuk can account for important aspects of people's decisions in a laboratory experiment. A stochastically calibrated neurocomputational model emulated the cognitive mechanism for choosing one economic option among four, and was successful for 70% of the subjects in a sample of 80 people. Against a baseline probability of 0.25, its prediction rates for 9% of the people exceeded 0.75, and ranged between 0.37 and 0.70 for approximately 60% of the people. These results were very robust both for the model's impressive achievements as well as for its lackluster performances. We hypothesize that it predicted well only those persons who took decisions intuitively (as understood by Kahneman), and failed with those who made efforts to develop a decision strategy. We anticipate our study to be followed by further steps in discovering the exact cognitive mechanisms of economic choice.

Изследването на процесите на вземане на решения от човека посредством методите на невронауката представлява нова и многообещаваща област. Макар тя все още да е доминирана от метода на наблюдението посредством функционални ядрено магнитно

резонансни и други технологии за сканиране на мозъка, вече се установяват връзки между така получените емпирични данни, от една страна, и научните открития в традиционни направления, свързани с теорията на полезността и теорията на перспективите, от друга страна. В продължение на десетилетия математическата невронаука се е развивала паралелно и вече е достигнала до етап, в който може да предложи ново поколение от теоретични постановки, с които да се разберат по-добре когнитивните процеси на вземане на решения при човека и в частност процесите, свързани с избор между алтернативи с икономическо съдържание. Но засега начините за свързване на сложни математически модели от невронауката с данни от наблюденията и измерванията са все още в начален етап на развитие. Настоящата статия представя един именно такъв опит, като показва как математическата теория на условния рефлекс на Гросбърг–Шмаджук успява да обясни важни аспекти от вземането на решения от човека в лабораторни условия. Компютърен модел, основан на невронна мрежа, се калибрира със стохастично-оптимизационен метод, за да се научи да имитира поведението на човека при избор на една измежду четири алтернативи с икономическо съдържание. Моделът постига успех при 70% от участниците в експеримента, които са 80 души. При априорна вероятност за точна прогноза от 25%, моделът постига точност от поне 75% за около 9% от участниците, докато за около 60% от тях успехът му варира между 37% и 70%. Тези резултати се оказват статистически устойчиви както по отношение на успехите, така и на неуспехите на модела. Това дава основание за хипотезата, че моделът се справя добре само с онази част от участниците, които вземат решенията си интуитивно (според разбирането за интуиция в трудовете на Канеман). Същевременно моделът се проваля при хора, които са се постарали да си изработят някаква стратегия при правенето на избор. Очакванията са това изследване да бъде последвано от други опити за разкриване на точните когнитивни механизми при правенето на икономически избор.

4. Mengov, G. and Georgiev, N. (2013) Econometric vs. ARTMAP prediction of economic choice. *Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences (Comptes Rendus)*, 66 (3), 415-422. (5-year Impact Factor: 0.220).

Forecasting economic behaviour is an important problem with practical implications for a number of scientific disciplines, including microeconomics, macroeconomics, marketing and economic psychology. The ability to predict the economic agent's choice is a coveted goal for both social scientists and market practitioners. In our time, such studies are conducted with field investigations or laboratory experiments. However, the traditional statistical techniques used to build explanatory models with predictive power are of limited capability and have inherent structural deficiencies. Here we show that an artificial neural network of the ARTMAP family forecasts far better than the state-of-the-art multinomial regression the economic decisions of the participants in a laboratory experiment resembling real markets. We found that when the number of options among which one must choose is four, and hence any systematic predictive success above 25% is valuable, Fuzzy ARTMAP achieved 42.28%, while the most popular logit regression model reached 37.87%. This result demonstrates the greater capability of the neural classifier to utilize correlated input factors, which remain underused by regression analysis. Yet, prediction rates such as the attained here are still very low, and could hardly be raised by more sophisticated statistical techniques, but should rather be improved by incorporating more in-depth psychological knowledge about the decision-maker.

Прогнозирането на икономическото поведение е важна задача от практическо значение за различни области, сред които са микроикономиката, макроикономиката, маркетингът и икономическата психология. Способността да се прогнозира изборът на икономическия агент е цел както на учените от социалните науки, така и на експертите от бизнеса. В наши дни тези изследвания се правят както с методите на теренното проучване, така и с лабораторни експерименти. Обаче традиционните статистически методи за създаване на обяснителни модели имат ограничени възможности, а освен това понякога страдат от непреодолими структурни недостатъци. В настоящата статия е показано как прогностичните способности на невронна мрежа от фамилията ARTMAP (клас адаптивно резонансни двумодулни класифициращи мрежи) значително надхвърлят способностите на съвременните множествени логистично-регресионни модели при прогнозирането на икономическия избор на хора, поставени в близки до пазара експериментални условия. Беше установено, че когато броят на възможностите за избор е четири и следователно стойност има всеки резултат, който статистически значимо надхвърля 25%, невронната мрежа ARTMAP постига 42,28%, докато логистичната регресия постига 37,87%. Този резултат показва по-голямата способност на невронния класификационен метод да усвоява информация от корелирани входни въздействия, които винаги са проблем за традиционния регресионен анализ. Същевременно постигнатите от нас прогностични успехи остават доста скромни, а освен това едва ли могат да се подобрят чрез използване на още по-сложни статистически методи. Подобряването би могло да дойде по-скоро от усложняването на моделите чрез включване в тях на повече психологическо знание за хората, вземащи решенията.

5. Mengov, G. (2010) Neurobiology and decision making: An intriguing rendezvous? *Information Technologies and Control*, 8 (2), 6-11. ISSN 1312-2622.

We focus on aspects of the neurobiological approach to modeling human decision making. We outline three differential equations, which comprise the heart of the method and give an example how they have been used in a neural network, modeling emotional reactions and reflex conditioning. An economic-psychological experiment serves as an example how the approach can perform and what it can contribute to our understanding of decision making processes. We conclude with a discussion about the interesting implications arising from the new approach.

Статията разглежда някои аспекти на невробиологичния подход за моделиране на вземането на решения при човека. Внимание се отделя на три диференциални уравнения, които представляват същината на метода, и се дава пример за използването им в неврона мрежа, моделираща емоционални реакции и формиране на условен рефлекс. Един икономико-психологически експеримент служи като илюстрация за възможностите на метода да допринесе за разбирането на процесите на вземане на решения. В заключението се обсъждат евентуалните последствия от приложението на предлагания нов подход.

6. Mengov, G. (2015) Ideas for Neurocomputational Social Science. *Elsevier IFAC-PapersOnLine*, 48 (24), 219-224. ISSN: 2405-8963.

Currently, many methods for data analysis in the social sciences resort to applied statistics and even simpler extrapolation techniques. While such a toolbox provides a satisfactory base for conclusions and predictions, this state of affairs is hardly inspiring. Here, a knowledge transfer is advocated, whereby achievements of mathematical and computational neuroscience can be used as a tool to study phenomena of socioeconomic nature. The foundations for such a cross-breeding comprise a mechanism shared by the functioning of the brain, and certain aspects of the operation of social networks. Two rudimentary modelling examples illustrate the point.

Анализът на данни от социалните науки в наши дни разчита в голяма степен на методите на приложната статистика или на още по-прости екстраполационни подходи. Макар, че този инструментариум представлява прилична основа за изводи и дори прогнози, състоянието на нещата едва ли може да се нарече задоволително. В тази статия се предлага трансфер на знание, при който постиженията на математическата и изчислителната невронаука биха се приложили в изследванията на явления със социалноикономическа природа. Основанията за такава кръстоска са в сходството между аспекти от механизма на работа на мозъка и на социалните мрежи. Два първоначални примера илюстрират предложената в статията идея.

7. Mengov, G. (2010) The road to socioeconomic fractality. *Bulgarian Economic Papers*, BEP-05-2016. ISSN: 2367-7082.

Modelling socioeconomic phenomena is a challenge because of the difficulty to relate abstract conceptual structures with complex empirical data. The standard econometric approach takes whatever insight there exists, and simplifies it to fit into regression equations. However, developing economic ideas and empirical models separately may foster a tendency for science to diverge from reality, especially when those ideas originate in another discipline. This paper suggests a stochastic-optimization-based mapping of concepts from any domain on concepts from economics and management science. Such an approach could potentially alleviate the divergence problem by outsourcing part of the researcher's task to the computational intelligence. By way of example I discuss the opportunities to use the field of mathematical neuroscience as a source of knowledge to be transferred to socioeconomic research.

Главното предизвикателство пред моделирането на социалноикономически явления се състои в трудността да се свържат абстрактни научни понятия, от една страна, със сложни емпирични данни, от друга страна. Стандартният иконометричен подход обикновено преобразува аналитичните идеи във вид, който ги прави удобни за работа с регресионни уравнения. Но разделянето на работата по създаване на икономически теоретични идеи от усилията за разработване на емпирични модели може да насърчи нежелателната тенденция за отдалечаване на науката от изследваната от нея стопанска реалност. Това е още по-вероятно, когато теоретичните идеи са заимствани от някоя друга наука. Статията предлага подход за свързване на величини от теории от различни науки, от една страна, с величини от икономиката и управленската наука, от друга страна, чрез използване на стохастична



оптимизация. Такъв подход би способствал за намаляване на проблема с отдалечаването на абстрактните идеи от емпиричните изследвания чрез прехвърляне на част от изследователската работа върху компютъра. В статията е обсъден пример за такова взаимодействие, основан на възможността за трансфер на идеи от математическата невронаука към изследванията на социалноикономически системи.

8. Zinovieva, I., Kiryakov, M., and Mengov, G. (2013) How personal characteristics and social network participation influence economic choice. *Abstract Proceedings of the 16<sup>th</sup> EAWOP Congress*, Munster, 883. URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:6-66399491491>.

Публикацията представлява разширено резюме/постер на доклад на 16-я конгрес на Европейската асоциация за трудова и организационна психология, проведен в Мюнстер, Германия между 22 и 25 май 2013 г. Разглежда се въпросът как важни личностни променливи влияят върху икономическия избор на хората в условията на лабораторен експеримент. Изследва се значението на съвкупността от личностни характеристики (екстраверсия, невротизъм, отвореност към опита, мотивация за постижение, личностна ефективност и търсене на смисъл) на вземащите решения за неговия икономически успех в условията на виртуална социална мрежа. Основният резултат е, че съществува тенденция хората да считат, че социалните мрежи са изключително важни за вземането на правилни икономически решения. Според субективната преценка на участниците в експеримента, виртуалните социални мрежи са най-полезният фактор при вземането на такива решения. Но тази преценка е направена на фона на липса на реален ефект от страна на социалните мрежи върху икономическите постижения и направения избор в конкретния експеримент. С други думи, хората са убедени, че виртуалната комуникация допринася за по-адекватното им поведение в професионален контекст дори когато това обективно не е така.

9. Mengov, G. (2013) The intuitive-emotional economic agent. *Sofia University St. Kliment Ohridski Research Excellence 2008-2013*, pp. 35-37. Sofia: Sofia University Press.

Менгов, Г. (2013) Интуитивно-емоционалният икономически агент. *Софийски университет „Св. Климент Охридски“: Научни постижения 2008-2013 г.*, стр. 36-38. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“.

Публикацията е глава от книга в двуезично юбилейно издание за популяризиране на научните постижения на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ по случай неговата 125 годишнина. Тя има научно-информационен характер и представя първия от поредицата интердисциплинарни икономико-психологически експерименти, проведени в Стопанския факултет от автора и негови колеги.

10. Менгов, Г. (2013) Социалната фракталност. *Техносфера*, 3(21), 25-36. ISSN 1313-3861.

Статията има научно-информационен характер и съдържа кратък исторически обзор на идеите за фракталността във физични, биологични и социалноикономически системи. В достъпна форма са изложени теоретични постановки от методологията на науката, имащи за цел да улеснят читателя в разбирането на основните механизми на пораждаване на фрактални обекти в споменатите области. Това е първата статия, в която авторът излага своя отдавна възникнала

идея за възможното възпроизвеждане на конкретни когнитивни механизми от психиката на отделния човек, които протичат в секундния диапазон, върху обществени процеси, развиващи се в продължение на месеци и години.

11. Менгов, Г. (2014) Рационалност и интуиция в човешките решения. *Стратегии на образователната и научната политика*, 22(3), 275-282. ISSN 1314 – 8575 (Online), ISSN 1310 – 0270 (Print).

В статията е публикуван текстът на академично слово, изнесено от автора на 24 май 2014 г. в Аулата на СУ „Св. Климент Охридски“. Тя има научно-информационен и научно-популярен характер и прави преглед на развитието на анализа на решенията от зараждането му през XVIII век до наши дни. Отделено е място на някои от най-важните проблеми в тази област на знанието, както и на едни от най-големите ѝ успехи. Споменати са и някои резултати на български изследователи.

12. Менгов, Г., Зиновиева, И., Паунова-Маркова, Е., Караиванова, М. (2016) Перцепции за успех при вземане на икономически решения. *Психологични изследвания*. (Под печат). ISSN 1311-4700.

Наред с обективната полезност, която дадено икономическо решение носи на индивида, съществено значение за него има и субективното възприятие на постигнатия резултат. Поради тяхната важност, процесите на вземане на решения и свързаните с тях емоции и възприятия в наши дни често се изследват с интердисциплинарни методи от психологията, икономиката, математиката и компютърната наука. Настоящата статия обобщава възприятията на 131 изследвани лица за икономическия успех, постигнат от тях в лабораторен икономико-психологически експеримент. Емпиричният материал е изследван посредством модифициран вариант на концептуалния клъстерен анализ – хибриден метод, съчетаващ клъстерния анализ и контент анализа, и приложим за обработка на данни с качествен характер.

13. Менгов, Г., Зиновиева, И., Караиванова, М., Паунова-Маркова, Е. (2016) Нагласи към споделянето на информация във виртуална общност при вземане на икономически решения. *Психологични изследвания*. (Под печат). ISSN 1311-4700.

Изследванията върху поведението на младите хора във виртуалните социални мрежи се насочват основно към техните личностни особености и евентуални промени в тези особености, или върху обобщени характеристики на самите мрежи. Последното се практикува най-често, когато обект на виртуално обсъждане са покупките на различни стоки и услуги или впечатленията от преживявания като почивки, масови увеселения и други подобни. Сравнително малко внимание се отделя на нагласите и мотивите на младите хора да споделят точна информация в мрежата. Настоящата статия представя икономико-психологически експеримент, с който се изследват именно тези нагласи. Посредством концептуален клъстерен анализ те се обобщават в най-типични категории. Беше установено, че младите хора като правило действат добронамерено и се стремят да споделят достоверна информация, която да помогне на другите членове на мрежата.

14. Щетинска, А., Зиновиева, И., Менгов, Г. (2016) Мотивацията за труд на българските софтуерни специалисти – десет години по-късно. *Автоматика и информатика*, 49(2), 43-46. ISSN 0861-7562.

Преди десет години на страниците на сп. „Автоматика и информатика“ почти същият авторски колектив публикува резултати от психологическо изследване върху мотивацията на българските компютърни специалисти. Тогава беше установено, че тяхната въвлеченост в работата – иначе казано, наличието на интересна и поглъщаща вниманието работа – не води до преданост и лоялност към работодателя. Подобно явление не беше известно в по-традиционните сектори на икономиката. Освен това възможността за удовлетворяване на потребността от принадлежност (по Маслоу) се оказва единственият значим фактор за лоялност към организацията. Междувременно необходимостта от научен анализ на структурата на мотивацията на работещите в софтуерната индустрия е все така актуална. Една следваща стъпка в тази посока прави настоящата статия. Тя представя резултати от емпирично изследване, проведено в България с методика, която донякъде повтаря предишната, но добавя съществени нови елементи, отразяващи съвременните постижения на науката и практиката. Главният резултат от изследването е, че работещите в софтуерната индустрия у нас изпитват основно три вида професионална неудовлетвореност – от дохода, от професионалното развитие и от мениджмънта. Всеки от тях се оказва достатъчен мотив за смяна на работното място. Както и преди 10 години, атмосферата в организацията е сред най-важните фактори за задържане на софтуерните специалисти в нея.

15. Менгов, Г., Зиновиева, И., Щетинска, А. (2016) Мотивация за труд при програмисти и поддържащи софтуерни специалисти. *Индустриален мениджмънт*, 12 (2), 61-70. ISSN 1312-3793.

Причините за започването на работа в една организация, продължаването на престоя в нея, както и напускането ѝ от нейните служители имат очевидно практическо значение, поради което са обект на значителен научен интерес. Той е още по-голям, когато се изследва мотивацията на специалистите по информационни технологии. Техните специфични знания и умения, както и недостигът на такива специалисти в световен мащаб, ги превръщат в истинско предизвикателство за мениджърите по човешки ресурси, както и в много интересен обект за научни изследвания. В настоящата статия се предлага анализ на различията в мотивацията за труд на българските програмисти, от една страна, и поддържащите софтуерни специалисти, от друга страна, основан върху емпирични данни и статистически модели. Основният резултат е, че програмистите възприемат като даденост благоприятните условия за труд и високото заплащане в организацията, но не се чувстват обвързани с нея и са готови да я напуснат дори при най-малката неудовлетвореност в работата. Мотивацията на поддържащите софтуерни специалисти е подобна, но не толкова крайна и донякъде прилича на мотивацията в по-традиционните сектори на икономиката.

16. Георгиев, Н., Менгов, Г. (2013) Потребителското удовлетворение в експериментални условия. *Годишник на СУ „Св. Климент Охридски“ – Стопански факултет*, том 11, 97-111. ISSN 1311-8420.

We conducted an experiment in economic psychology investigating the role of consumer satisfaction in the choice of future supplier of a fictitious good. By adopting a statistical approach with an econometric slant, we obtained a regression model achieving  $R_{adj}^2$  of almost 0.80 in predicting consumer satisfaction, a figure which was confirmed with an additional test sample. Further, a multinomial logit model predicted correctly which supplier among four competitors would be chosen in 37.87% of all 272 cases, a substantial increase above the 25% prior probability. Yet, certain methodological issues have emerged that cannot be easily dealt with within the traditional statistical approach.

Статията представя икономико-психологически експеримент за изследване на влиянието на потребителското удовлетворение при избора на бъдещ доставчик на условно благо. Посредством статистически подход от вида, най-често използван в иконометрията, формирахме регресионен модел, постигащ  $R_{adj}^2$  от почти 80% при прогнозиране на потребителското удовлетворение, като този резултат беше потвърден при проверка с независима тестова извадка. Освен това нашият множествен логистичен регресионен модел постигна точност от 37.87% на прогнозата за избор на един измежду четири доставчика на стоката при извадка от 272 наблюдения. Това е значително надвишаване на априорната вероятност от 25% за конкретния случай. Изследването постави методологични въпроси, на които е трудно да се намери отговор в рамките на традиционния статистически подход.

17. Вачков, Г., Дочев, С., Ковачка-Димитрова, М., Менгов, Г., Спасов, Б., Тослев, Ф., Цикловски, Р. (2014) *Ръководство за курсови проекти по „Управление на софтуерни проекти и компании“*. София: УИ „Св. Климент Охридски“. ISBN 978-954-9399-39-4 (online).

Ръководството за курсови проекти по „Управление на софтуерни проекти и компании“ съдържа необходимата на студентите информация за успешно изпълнение на задачите по едноименната учебна дисциплина. То обхваща три примерни казуса, които са подробно разгледани в целия цикъл от възлагане на заданието до оценяването на готовия резултат. Тази публикация няма претенция за научна стойност, но съдържа известна педагогическа новост, състояща се във формулирането на заданието, текущия контрол, разделението на труда, отчитането и представянето на проектите от студентите, рецензирането им от други студенти, както и съвместното методическо ръководство от преподавателя и гост-лекторите от софтуерната индустрия. Ръководството се разпространява безплатно на електронен носител. То е създадено с подкрепата на Проект BG051PO001-3.1.07-0027 Създаване на устойчив механизъм за непрекъсната адаптация на учебните планове и програми към реалните потребности на пазара на труда в Стопанския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ по Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“ 2007-2013.