



СТ А Н О В И Щ Е

От: *доц. д-р Мая Данаилова Микренска*
УНСС, катедра „Математика“
Професионално направление 4.5 Математика, научна специалност
„Математическо моделиране и приложение на математиката“

Относно: *дисертационен труд за присъждане на научна степен*
„доктор на науките“ *по ПН 3.8 Икономика,*
научна специалност „Планиране (Изследване на операциите)“
в Университет за национално и световно стопанство

Автор на дисертационния труд: *доц. д-р Георги Киранов Киранчев*
УНСС

Тема на дисертационния труд: *Есета по теория на игрите в икономиката*

Основание за представяне на становището: участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед № 268/02.02.2024 г. на Зам. - Ректора по НИД и МС на УНСС.

1. Информация за дисертанта

Дисертантът е представил за обсъждане дисертационния си труд в катедра „Маркетинг и стратегическо планиране“, факултет „Управление и администрация“ на УНСС съгласно чл. 39 от ППЗРАСРБ. Разкриването на процедурата по защита на дисертационния труд е извършено на основание на решения на:

- КС на катедра „Маркетинг и стратегическо планиране“ (Протокол № 4/20.12.2023 г.)
- ФС на факултет „Управление и администрация“ на УНСС (Протокол № 5/30.01.2024 г.)

2. Кратка характеристика на представения дисертационен труд

Дисертационният труд е посветен на приложенията на математическата теория на игрите в различни игрови ситуации в икономиката и по-специално в некооперативните игри. Всяка игрова ситуация е разгледана както в теоретичен аспект, така и от гледна точка на нейната икономическата интерпретация.

Материалът е представен в обем от 227 страници текст, с разположени в него формули, таблици (38 бр.) и графики (10 бр.). Съдържанието на дисертационния труд е оформено в увод, четири глави, заключение и библиография. Във въведението синтезирано, но в достатъчно пълен с оглед следващите разглеждания обем, са представени основни понятия и концепции на Теория на игрите.

Същественният текст е структуриран в четири глави. В първите две глави се разглеждат съответно биматрична игра $\Gamma(2,2)$ и игра срещу неразумен противник.

Трета глава е с изцяло теоретичен характер. В нея е изследван нов за икономическата теория монопол – монопол с монополно ниски цени. Авторът свързва този монопол с други форми на неперфектни пазарни равновесия в логична система.

В четвърта глава чрез редица подходящо подбрани примери от икономическата действителност за монопол с монополно ниски цени са илюстрирани оригиналните теоретични изследвания, представени в трета глава. Същевременно, разгледаните примери представляват потвърждение на получените в трета глава теоретични резултати.

Актуалността на изследваната от автора проблематика е несъмнена, отчитайки важността за практиката на анализа на игровите ситуации и оценяването на параметрите при вземане на управленски решения.

Основната цел на дисертационния труд е изследване на възможностите за приложение на Теория на игрите за различни игрови ситуации в икономиката, както и изследване на граничните условия, при които дадена стратегия е оптимална чиста стратегия. Във всяка глава от дисертацията са определени специфичните цели и са изведени съответните резултати. Представени са коректни математически доказателства на всички формулирани в текста твърдения.

Прави впечатление строгата логическата последователност при представянето на разгледаните задачи, изчистеният и елегантен стил на изложението.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

В резултат на възприетия от автора оригинален подход за изследване на различни игрови ситуации са получени съществени научни резултати, които разширяват приложенията на Теория на игрите в икономиката. По-важните от тях, групирани в зависимост от игровата ситуация са:

3.1. Резултати, свързани с игри $\Gamma(2,2)$

Представена е цялостна, изчерпателна методология за изследване на игри $\Gamma(2,2)$ в общия случай на платежна матрица, параметризирана в съответствие с целите на конкретното изследване в ситуацията на играта „Двата бара“, описваща конкуренцията между двама преки конкуренти.

Доказано е, че в играта „Двата бара“ съществуването на едно или друго равновесие на Наш зависи изключително от маркетинговите разходи и тяхното съотношение с печалбата на играчите.

Доказано е, че в играта „Двата бара“ делът на лоялните клиенти не е фактор, влияещ върху оптималността на дадена стратегия и върху това, кои стратегии ще формират равновесието на Наш.

Доказано е, че играта „Дилема на затворника“ не може да се използва като модел в икономическите игри

3.2. Резултати, свързани с игри срещу неразумен противник

Доказана е възможността за избор на оптимална байесова стратегия в условията на неточно или недостоверно оценени вероятности на състоянията на „природата“.

Границите на вероятностите на състоянията структурират множеството от стратегии и определят кои стратегии са близки една до друга в смисъла на възможност те да доминират останалите.

3.3. Резултати, свързани с монополи с монополно ниски цени

Доказано е съществуването на три фази в еволюцията на монопола с монополно ниска цена и монополно високо предлагане

Доказано е, че на всяка от тези фази съответства оптимална стратегия на монопола и е доказана оптималността на тази стратегия.

Доказано е, че монополите с монополно ниска цена и монополно високо предлагане предоставят по-добри условия за потребителите, отколкото алтернативата – конкуренция на множество малки играчи, конкуриращи се чрез количества на конкурентен пазар

Създадена е методология за доказване в общия, параметризиран случай на твърдението, че дадена стратегия е оптимална за монопола с монополно ниска цена и монополно високо предлагане;

За получаването на тези резултати авторът е използвал методологията на математическото доказателство.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Авторът е формулирал шест научни и научно-приложни приноса, които са в пълно съответствие с получените научни и научно-приложни резултати. Оценявам приносите като съществени и значими за икономиката и Теорията на игрите и ги приемам с адмирации.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Кандидатът за „доктор на науките“ е представил общ списък от 6 публикации, свързани с тематиката на дисертационния труд – 4 публикувани и 2 приети за печат. Три от публикуваните статии (вкл. 1 статия в издание, реферирано и индексирано в Scopus) се използват като доказателство в група Г от минималните национални изисквания за придобиване на научната степен „доктор на науките“. Двете приети за печат статии са в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus и Web of Science). Всички публикации са достатъчно представителни.

6. Оценка на автореферата

Представеният автореферат достоверно отразява същността, получените резултати, основните изводи и научни приноси в дисертационния труд. Авторефератът съдържа и списък на публикации на автора и други публикации по темата на дисертацията.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

Нямам критични бележки. Предвид получените оригинални резултати в областта на приложението на теорията на игрите в икономиката, бих препоръчала публикуването на книга на базата на дисертационния труд.

8. Заключение

Дисертационният труд представлява оригинално и задълбочено научно изследване върху приложенията на математическата теория на игрите за различни игрови ситуации в икономиката, което съдържа теоретични обобщения и решения на значими научни и научно-приложни проблеми. Авторът е достигнал съществени теоретични резултати в изследваната проблематика, описал е множество интересни примери на монополи с монополно ниски цени, потвърждаващи или интерпретиращи теоретичните резултати. Дисертацията се отличава с много добре балансирано представяне на теоретичните и практическите аспекти на разгледаните игрови ситуации. Несъмнено, дисертационният труд има

висока научна стойност и потенциал за практическо приложение в икономиката.

Всичко изложено в настоящето становище ми дава основание да считам, че доц. д-р Георги Киранов Киранчев напълно удовлетворява всички изисквания на ЗРАСРБ , ППЗРАСРБ и Правилника за организацията и провеждането на конкурси за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в УНСС. Убедено ще гласувам за присъждането на научната степен **“доктор на науките”** на **доц. д-р Георги Киранов Киранчев** по ПН 3.8. Икономика, научна специалност „Планиране (Изследване на операциите) “.

A handwritten signature in black ink, appearing to be the name of the official, written in a cursive style.

12.03.2024
София



UNIVERSITY OF NATIONAL AND WORLD ECONOMY

POSITION

By: *Assoc. Prof. Dr. Maya Danailova Mikrenska*
UNWE, Department of Mathematics
Professional field 4.5 Mathematics, Scientific speciality „Mathematical modelling and application of mathematics “

Regarding: *Dissertation for the award of a scientific degree*
„Doctor of sciences“ in professional field 3.8 Economics,
Scientific speciality „Planning (Operations research)“ at UNWE.

Author of the dissertation: *Assoc. Prof. Dr. Georgi Kiranov Kiranchev,*
UNWE

Dissertation topic: *ESSAYS ON THEORY OF GAMES IN ECONONICS*

Reason for presenting the opinion: *Participation in scientific jury for the defense of the dissertation according to Order No. 268/02.02.2024 г. of the на Vice – Rector for Research and International Affairs.*

1. Information about the author

The D,Sc. candidate has submitted his dissertation for discussion at the Department of Marketing and Strategic Planning /Administration and Management Faculty of UNWE in accordance with Article 39 of the Regulations on the Implementation of the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act. The dissertation defense procedure was opened on the basis of:

- Decision of the Department Council of the Department of Marketing and Strategic Planning, Record No. 4/20.12.2023
- Decision of the Faculty Council of the Faculty of Administration and Management, Record No. 5/30.01.2024

2. Brief description of the submitted dissertation

The dissertation is devoted to the applications of game theory for various game situations in economics and in particular in non-cooperative games. Each game situation is examined both in a theoretical aspect and from the point of view of its economic interpretation.

The dissertation is presented in a volume of 227 pages with formulas, 38 tables and 10 graphs. The content of the dissertation consists of “Introduction”, four chapters, “Conclusion” and “Bibliography”. In the introduction, the basic notions and concepts of game theory are presented shortly, but in a sufficiently complete manner in view of the next considerations.

The main text is presented in four chapters. The first two chapters dealing with bi-matrix game $G(2,2)$ and game against unreasonable opponent, respectively.

The third chapter is entirely theoretical in nature. A new monopoly for economic theory - a monopoly with monopolistically low prices has been studied. The author relates this monopoly to other forms of imperfect market equilibria in a logical system.

In the fourth chapter, through a number of appropriately selected examples from the economic reality of a monopoly with monopolistically low prices, the original theoretical studies presented in the third chapter are illustrated and the obtained theoretical results are confirmed.

Taking into account the importance of the analysis of game situations in economics and the evaluation of decision-making parameters the studied problems are undoubtedly actual.

The main goal of the submitted dissertation is to study the possibilities of applying the mathematical Game Theory to different game situations in economics, as well as to study the limit conditions under which a given strategy is an optimal pure strategy. In each chapter of the dissertation, the specific objectives are defined and the relevant results are presented. Correct mathematical proofs of all statements formulated in the text are presented.

The clear logic in the presentation of the considered tasks and the clean and elegant style of the presentation are impressive.

3. Evaluation of the obtained scientific and scientific-applied results

As a result of the author's original approach to the study of various game situations, substantial scientific results have been obtained. The results expand the applications of Game Theory in economics. More important of them are grouped depending on the game situation:

3.1 Results related to games G(2,2)

A complete methodology for research in the general case of a payment matrix, parameterized in accordance with the objectives of the specific research in the situation of the game "The Two Bars", describing a competition between two direct competitors is presented.

It is proved that in the game "The Two Bars" the existence of one or the other a Nash equilibrium depends exclusively on marketing costs and their ratio to players' profits.

It is proved that in the game "The Two Bars" the share of loyal customers is not factor affecting the optimality of a given strategy and which strategies will form the Nash equilibrium.

It is proved in the general case of competition between two direct competitors, that the well-known and solved game model G(2,2) "Prisoner's Dilemma" is inapplicable in the economy.

3.2 Results related to "games against an unreasonable opponent"

The possibility of choosing an optimal Bayesian strategy in the conditions of inaccurately or unreliably estimated probabilities of the states of "nature" is proved.

It is proved that the limits of state probabilities define the set of strategies and frame which strategies are close to each other in the sense of possibility that they dominate the others.

3.3. Results related to "Monopoly with Monopoly Low Price" is:

The existence of three phases in the evolution of monopoly with monopoly low price and monopoly high supply is proved.

An optimal monopoly strategy is shown to correspond to each of these phases, and the optimality of this strategy is proved.

It is proved that monopolies with monopolistic low price and monopolistic high supply provide better conditions for consumers than the alternative - competition from many small players competing by quantities in a competitive market.

A methodology for proof in the general, parameterized case of the claim that a given strategy is optimal for monopoly with monopoly low price and monopoly high supply is created.

The methodology of mathematical proof was used by the author to obtain these results.

4. Evaluation of scientific and applied contributions

The author has formulated six scientific and applied contributions, which are in full accordance with the received scientific and applied results. I appreciate all contributions as substantial and valuable to economics and game theory and I accept them with admiration.

5. Evaluation of the dissertation publications

The candidate submitted a total list of 6 publications related to the subject of the dissertation - 4 published and 2 accepted for publication. Three of the published articles (including 1 article in journal Economic Alternatives (referenced and indexed in Scopus) are used as evidence in group Γ of the minimum national requirements for acquisition of the scientific degree "Doctor of Sciences". Both articles accepted for publication are in scientific journals, referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information (Scopus and Web of Science). All publication is sufficiently representative.

6. Evaluation of the abstract

The abstract reflects authentically the essence, the obtained results, the main conclusions and scientific contributions in the dissertation work. The abstract also contains a list of the author's publications and other publications on the topic of the dissertation.

7. Critical comments, recommendations and questions

I have not critical notes. Taking into account the obtained original results in the field of application of game theory in economics, I would recommend the publication of a book based on the dissertation work.

8. Conclusion

The dissertation presents an original and in-depth scientific study on the applications of mathematical game theory for various game situations in the economy, which contains theoretical summaries and solutions to significant scientific and scientific-applied problems. The author has achieved significant theoretical results as well as he has described many interesting examples of monopolies with monopolistically low prices, confirming or interpreting the theoretical results. The dissertation is distinguished by a very well-balanced presentation of the theoretical and practical aspects of the examined game situations. Undoubtedly, the dissertation has high scientific value and great potential for practical application in economics.

Everything stated in this opinion gives me reason to believe that Assoc. Dr. Georgi Kiranov Kiranchev fully satisfies all the requirements of Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act and Regulations on it's implementation, as well as the Regulation for Organizing and Conducting Procedures for Acquisition of Scientific Degrees and for Occupation of Academic Positions at UNWE. I will definitely vote for the awarding of the scientific degree "**Doctor of Sciences**" to **Assoc. Prof. Dr. Georgi Kiranov Kiranchev** on professional field 3.8. Economics, scientific speciality "Planning (Operations research)".

A handwritten signature in black ink, appearing to be the name of the signatory, located to the right of the main text.

12.03.2024
Sofia