



РЕЦЕНЗИЯ

От: *Проф. д-р Маргарита Йорданова Богданова*
Научна специалност „Планиране“
Стопанска академия „Д. А. Ценов“ Свищов

Относно: дисертационен труд за присъждане на научна степен
„доктор на науките“ по научна специалност „Планиране
(Изследване на операциите)“ в УНСС.

Автор на дисертационния труд: *доц. д-р Георги Киранов Киранчев,*
катедра „Маркетинг и стратегическо
планиране“, УНСС

Тема на дисертационния труд: *„Есета по Теория на игрите в*
икономиката“

Основание за представяне на рецензията: Заповед № 268/02.02.2024 г. на в.и.д. Заместник-ректора по научноизследователската дейност и международното сътрудничество на УНСС за определяне състава на научното жури по защита на дисертационния труд

Спазен е редът по разкриване на процедурата по защита на дисертационния труд, видно от представените документи: Заповед № 1336/18.05.2022 на Ректора на УНСС; Решение на КС на катедра „Маркетинг и стратегическо планиране“ (Протокол № 4/20.12/2023); Решения на ФС на факултет „Управление и администрация“ (Протокол № 5/30.1/2024) при УНСС.

1. Информация за дисертанта

Доц. д-р Георги Киранчев е завършил ВИИ „Карл Маркс“ през 1983 г. През 1984 г. започва изследователския си стаж в Научно-

изследователския сектор на ВИИ „Карл Маркс“ първоначално като технически сътрудник, а по-късно като научен сътрудник. От 1991 г. е последователно асистент във филиала на УНСС в гр. Ловеч, а след това старши асистент и главен асистент в катедра „Маркетинг и стратегическо планиране“ в УНСС-София. От 2016 г. досега е доцент към същата катедра. През 2008 г. е защитил докторат по научна специалност „Планиране“ с тема на дисертационния труд „Избор на оптимален инвестиционен проект (на примера на МВЕЦ на течащи води)“, диплома №32669/01.12.2008 г. На тази основа е публикувана книга за представяне на идеите в изследването на широката публика.

Дисертантът има над 40-годишен професионален опит като изследовател по проблематиката на количествените методи за прогнозиране, анализ, оптимизиране и взимане на решения в икономиката.

От представената от доц. д-р Георги Киранчев справка за изпълнението на минималните национални изисквания, залегнали в ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане е видно, че той отговаря на изискванията по чл. 2б, ал.2 и 3 от ЗРАСРБ за придобиване на научната степен „доктор на науките“.

Представената декларация за оригиналност на научните и научно-приложните резултати ми дава основание да заключа, че рецензираният от мен дисертационен труд и публикациите по разглежданата в него тематика представляват оригинални работи на кандидата. Към дадения момент не ми е известно за подадени сигнали и доказателства за плагиатство. Изискванията на чл. 29, ал. 1, т. 6 от ЗРАСРБ са изпълнени.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Представеният за рецензиране труд „Есета по Теория на игрите в икономиката“ е с актуална научна тематика и насоченост предвид широките възможности за приложение на Теория на игрите в икономиката, особено при вземане на решения, чиито параметри не могат да се обосноват с обективно с количествени оценки. Общото впечатление от дисертационния труд е за работа с широк обхват, засягаща различни аспекти на икономическите решения в условия на стратегическо взаимодействие между ангажираните страни.

Представеният за рецензиране дисертационен труд е с обем от 227 страници и се състои от седем части: „Въведение“, „Обща теория и означения“, четири глави и „Заклучение“. Приложени са три показалеца на таблиците, графиките и по-важните формули, на които се позовава авторът. В текста са включени 38 таблици. Те представляват разработени от автора

платежни матрици, които служат като основа за анализ на съответните игри. Таблиците в четвърта глава представят данни от коректно цитирани публични източници, използвани за фактическа подкрепа на тезите на автора от трета глава.

Предвид спецификата на изследването, в текста са използвани голям брой формули, служещи за доказателства на множество твърдения. Част от тях имат номерация (27 на брой). Те изразяват основни зависимости, а други са оригинална авторска разработка и са изведени лично от него. Останалите формули, които представляват последователни части или етапи от доказателства на твърдения не са номерирани.

Дисертационният труд е структуриран в четири глави и отделна, въвеждаща теоретична част с използвани по-нататък означения и концепции. В тази част са приведени и коментирани основни понятия, които са основа на последващото изложение. Предметът, обектът и специфичният обект на изследването са ясно формулирани. Обектът на изследването са стратегически ситуации, описвани като игри, изследвани от Теория на игрите. Авторът е ограничил игровите ситуации до некооперативните игри в икономиката, които са и специфичният обект на изследването. С математически инструментариум се изследва съществуването на оптимална стратегия, методиката на намирането ѝ и се доказва нейната оптималност. В началото на всяка глава е отделено място за кратко представяне на теоретичните основи, върху които се изгражда по-нататъшното изложение. Интересен е подходът на автора след формулиране на изследователските цели, да се посочат в началото и въпросите, на които ще се търси и предлага отговор в съответната глава. Отделно във всяка глава се коментират преходните условия, до които една оптимална чиста стратегия е такава и при преминаване на които тя престава да е оптимална и се преминава към друга стратегия. В зависимост от изследваната игрова ситуация целите се конкретизират по различен начин в отделните глави на труда. Тезите са диференцирани според изследваните игрови ситуации в отделните глави, поради което можем да говорим не за една, а за няколко тези.

В първа глава авторът обосновава тезата, че конкурентната игра между двама преки конкуренти, описвана като играта „Двата бара“, не е аналог на известната игра „Дилема на затворника“. Доказателството е направено в общия случай, а не с подобрени числа и в това се състои общотеоретичния му характер. Доказано е, че от съотношенията между печалба и маркетингови разходи зависи какви различни решения в чисти стратегии има играта. Доказано е също така, че играта не може да има решение в оптимални смесени стратегии.

Във втора глава е изследвана т.нар. игра срещу „природата“, т.е. срещу нерационален противник, който няма конкретна цел и избира стратегиите си на случаен принцип. В тези ситуации рационалният играч разполага с несъвършена или непълна информация за вероятността на сбъждане на различните варианти и следва да приложи Бейсова стратегия. Разглеждайки, маркетинговите, социологическите и в по-широк смисъл статистическите изследвания, дисертантът доказва, че в тези случаи изборът на оптимална Бейсова стратегия не е свързан с конкретна стойност на вероятността, тя да бъде избрана, а с интервал, в който тя може да се реализира. Вероятността на избор на оптималната стратегия се определя не като точка в пространството, а като отсечка. Тази отсечка представлява интервала, в който независимо от използваната вероятност (очакваното или реализиралото се състояние на „природата“), стратегията продължава да бъде оптимална.

В трета глава дисертантът разкрива нова, неизследвана форма на монопол с монополно високо предлагане и монополно ниска цена и доказва, че поддържането на монополно ниска цена е оптимална стратегия. В тази глава е доказана тезата, че при формално-математически изведените от автора условия конкурентната борба между играчите на пазара води до появата на такъв монопол. Това несъмнено е важно допълнение на теорията на неперфектните пазарни равновесия.

Четвърта глава има изцяло емпирична насоченост. Авторът е изследвал голяма разнообразие от действителни факти от публично достъпни източници, подкрепящи тезата за фактическо съществуване на монополи с монополно ниски цени. Разгледани са разнообразни пазари, световни и на отделни страни: пазарът на магнезий и редкоземни метали и доминацията на Китай, пазарът на природен газ в ЕС, японският пазар на труда, пазарът на операционни системи. Интересни изводи са направени относно възможностите на конкуренцията да решава големи национални или наднационални проблеми. Известни и наблюдавани факти са получили авторска интерпретация в контекста на получените в трета глава изводи.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

По-важните научни и научно-приложни резултати в дисертационния труд включват следните изводи, обобщения и резултати.

В първа глава.

- Получено е доказателство, че съществуването на едно или друго равновесие на Наш в играта „Двата бара“ зависи изключително от

маркетинговите разходи и тяхното съотношение с печалбата на играчите.

- Получено е доказателство, че върху оптималността на дадена стратегия в играта „Двата бара“ делът на лоялните клиенти не оказва влияние.
- В резултат е доказано категорично, че играта „Двата бара“ не е идентична в играта „Дилема на затворника“ и че използването на „Дилема на затворника“ като готов шаблон за взимане на решение в условията на конкуренция е некоректно. Този резултат има освен научно и приложно значение, също и педагогическо, в контекста на обучението на студенти и докторанти в икономическите висши училища.
- Представената изчерпателна методология за изследване на игри с двама участници, всеки от които има по две стратегии чрез платежна матрица в общия случай може да служи за еталон при провеждане на изследвания на конкретни ситуации, свеждащи се до такива игри.

Във втора глава:

- Доказано е, че оптимална по критерия на Бейс стратегия може да бъде избрана и без да се знаят точните вероятности на състоянията на „природата“.
- Доказана е оптималността на една стратегия (оптимална Бейсова стратегия) в определена област от стойности на вероятностите на състоянията.
- Направена е сполучлива връзка между избор на стратегия, което е задача на Теория на игрите и статистическо тестване на хипотези за интервалите, в които се намира определена вероятност.
- Авторът практически е предложил въпросник при експертно оценяване на вероятностите на състоянията в условията на липсващи данни от обективни измервания.
- Получените резултати имат широко приложение при еднократен избор на стратегия в игра срещу неутрален противник, каквито по същество са всички инвестиционни решения за избор на локализация, избор на технология и други.

В трета глава:

- Като значим резултат определям доказването на възможността да съществува монопол с монополно ниска цена и монополно високо предлагане. Условието за поява на такъв монопол е изведено и доказано математически и икономически издържано.
- Изследвани са условията за преход към различни фази в еволюцията на монопола с монополно ниска цена, като е доказано, че в последната фаза монополът има интерес да увеличава предлагането и да снижава цената.

- В дисертацията е доказано математически, че във всяка от фазите монополът е в състояние на монополно равновесие.
- Доказано е твърдението, че монополите с монополно ниска цена предлагат по-добри условия за потребителите, отколкото конкуренцията на множество малки играчи.
- Опровергано е разпространеното разбиране, че монополите имат интерес да поддържат монополно висока цена.

В четвърта глава:

- Събрани са данни от публични източници, доказващи съществуването на монополи с монополно ниски цени.
- Изложени са факти в подкрепа на тезата, че конкуренцията може да вреди на интересите на потребителите.

Дисертационният труд прилага последователно методологията на строгите математически доказателства. Формулира се изследователска теза (твърдение) и с помощта на алгебрични преобразувания се доказва нейната вярност. Математическите доказателства са коректни и подробни. Авторът очертава и ограниченията на изследването: конкурентните некооперативни игри в икономиката и икономическите решения при които се търси оптимална стратегия. В ситуацията на конкурентно противопоставяне на опонентите особено внимание е обърнато на намирането на оптимални чисти стратегии и доказването на тяхната оптималност.

Високо оценявам синтезирането на основните цели, изводи и резултати във всяка глава. Авторът демонстрира способността си да обобщи и акцентира по подходящ начин вниманието на читателя върху значимата информация, която представлява научен принос.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Дисертационният труд представя оригинален подход към избора на оптимална стратегия от икономическите агенти чрез прилагане на инструментариума на Теория на игрите. Приемам и давам положителна оценка на научните приноси, постигнати в резултат на проведените изследвания в отделните глави. Приносите могат да се характеризират по следния начин.

Научно-приложни приноси

1. Авторът е представил методология за изследване на областите от стойности на разпределението на вероятностите на състоянията на неутрален противник при избора на оптимална стратегия по критерия на Бейс. Коректно са дефинирани условията за приложимостта на тази методология, като се подчертава, че тя

обхваща случаите, в които вероятностите на състоянията са резултат на експеримент, извадка или интервални експертни оценки, но не са аналитично точни и се допуска съществуването на известна грешка.

2. Математически е доказано при какви условия на пазара се появява монопол с монополно ниска цена. Това позволява диагностицирането и прогнозирането на такива монополи.

Научни приноси

1. Дисертантът е доказал недвусмислено, че конкуренцията между двама преки конкуренти, каквато представлява играта „Двата бара“, не се свежда до играта „Дилема на затворника“, с което опровергава теза, приемана досега за научна истина.
2. Дисертантът е доказал, че в играта „Двата бара“ може да има различни равновесия на Наш, в това число и две равновесия, с което може да се обясни поведението на конкурентите.
3. Доказани са възможностите на анализа на платежната матрица в игра срещу „природата“ за обосноваване на избора на оптимална Бейсова стратегия дори когато вероятности на състоянията не могат да се считат за точно известни.
4. Икономическата теория на неперфектните пазарни равновесия е обогатена с нова форма на монополно равновесие – тази на монопол с монополно ниска цена, при което ниската цена има ролята на защита на монополното положение, предоставя най-добри условия за потребителите и максимизира печалбата на монопола.

Използваният математически апарат от дисертанта безусловно доказва, че приносите са резултат на задълбочени анализи и са негови лични разработки.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Представен е списък с шест публикации в областта на дисертационния труд. От тях две са приети за печат, за което са представени доказателства. Всички публикации са самостоятелна авторска работа и са свързани с темата на дисертационния труд. Две от тях са развити в дисертационния труд в глави първа и втора.

Три от публикациите са на английски език и са в списания, индексирани в SCOPUS. Една публикация е на български език в списание, индексирано в SCOPUS. Една от публикациите е двуезичен превод (на английски и на руски език) на предходна публикация на български език.

Оценявам високо публикациите по тематиката на дисертацията. Те отразяват изследователската работа на дисертанта в развитие. Това показва последователния интерес на автора към темата и неговото задълбочено разбиране за ролята на стратегиите в икономиката (и не само).

В публикациите са получени оригинални обобщения и изводи с приложение на Теория на игрите. Използваните в разработките литературните източници са цитирани коректно.

Дисертантът е посочил и доказал общо 13 цитиранията на негови публикации, в това число четири в списания, индексирани в SCOPUS и две в монографичен труд.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът, приложен към дисертационния труд е в обем от 57 стандартни страници, включващи и версията на английски език. Отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото приложение.

Авторефератът е разработен съгласно изискванията, съдържа всички необходими реквизити и представя в широка форма основните проблеми. Същият способства за придобиване на пълна представа за основното съдържание на труда, поставените изследователски цели и задачи по глави, изследователските въпроси, на които е търсен отговор и направените в отделните глави изводи и обобщения.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

Нямам критични бележки към труда.

Имам следния въпрос към доц. д-р Киранчев: Дали е запознат със софтуерни инструменти, които могат да се използват за създаване, анализ и изследване на модели на игри? Ако да, кои са предизвикателствата те да се използват от хора, които не познават в дълбочина спецификата на Теорията на игрите?

8. Заключение

След като се запознах с дисертационния труд, автореферата по него и приложените за целите на настоящата процедура научни публикации на кандидата, потвърждавам моето мнение е, че те съдържат научни и научно-приложни резултати с висока изследователска стойност, които представляват значим и оригинален принос в науката и напълно отговарят на всички изисквания на ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане.

Това ми дава основание да декларирам категоричната си подкрепа за придобиване от доц. д-р Георги Киранов Киранчев на научната степен „доктор на науките” в професионално направление 3.8. Икономика, научна специалност „Планиране (Изследване на операциите)“ и да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури да му я присъдят.

София, 8 март 2024 г.

Подпис: 



R E V I E W

By: *Prof. Dr. Margarita Yordanova Bogdanova*
Scientific specialty "Planning"
Dimitar A. Tsenov Academy of Economics

Subject: Dissertation for the award of a scientific degree
"doctor of science" in scientific specialty
"Planning (Operations Research)" at the UNWE.

Author of the dissertation: *Assoc. Prof. Dr. Georgi Kiranov Kirantchev,*
Department of Marketing and Strategic
Planning, UNWE

Thesis Theme: *„Essays on Game Theory in Economics“*

Reason for submitting the review: Order No 268/02.02.2024 of the Vice-Rector for Research and International Cooperation of the UNWE on the appointment of the scientific jury for the defense of the dissertation work

The procedure for the disclosure of the dissertation defense has been followed, as evidenced by the submitted documents: Order No. 1336/18.05.2022 of the Rector of UNWE; Decision of the Departmental Council of the Department of Marketing and Strategic Planning (Protocol No. 4/20.12/2023); Decisions of the Faculty Council of the Faculty of Management and Administration (Protocol No. 5/30.1/2024) at UNWE.

1. Information about the dissertant

Assoc. Prof. Dr. Georgi Kirantchev graduated from the Karl Marx Institute in 1983. In 1984 he started his research experience at the Research Sector of the Karl Marx Institute, first as a technical assistant and later as a research associate. Since 1991 he has been successively an assistant at the UNWE branch in Lovechq a senior assistant and then a principal assistant in the Department of Marketing and Strategic Planning at UNWE-Sofia. Since 2016 he has been an associate professor at the same department. In 2008, he defended his Ph.D. in scientific

specialty Planning with the dissertation topic "Selection of an optimal investment project (on the example of a run-of-river hydropower plant)", diploma №32669/01.12.2008. On this basis, a book was published to present the ideas in the research to the broad public.

The dissertant has over 40 years of professional experience as a researcher in the areas of quantitative methods for forecasting, analysis, optimization, and decision-making in economics.

It is evident from the reference submitted by Assoc. Prof. Dr. Georgi Kirantchev on the fulfillment of the minimum national requirements laid down in the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act and the Regulations for its implementation that he meets the requirements under Article 2b, paragraphs 2 and 3 of the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act for obtaining the scientific degree "doctor of sciences".

The submitted declaration of originality of the scientific and applied results gives me the reason to conclude that the dissertation reviewed by me and the publications on the subject discussed in it are original works of the candidate. I am not aware of any reports or evidence of plagiarism at this time. The requirements of Art. 29 para. 1(6) of the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act have been satisfied.

2. General characteristics of the submitted dissertation

The work "Essays on Game Theory in Economics" presented for review has a contemporary scientific theme and orientation given the wide possibilities for the application of Game Theory in economics, especially in decision making, whose parameters cannot be objectively justified with quantitative estimates. The overall impression of the dissertation is of a work with a broad scope, addressing different aspects of economic decisions in conditions of strategic interaction between the involved parties.

The dissertation submitted for review is 227 pages in volume and consists of seven parts: an "Introduction", "General Theory and Notations", four chapters, and a "Conclusion". Three indexes of tables, graphs, and the more important formulae referred to by the author are attached. 38 tables are included in the text. These represent payoff matrices developed by the author which serve as the basis for the analysis of the respective games. The tables in Chapter Four present data from correctly cited public sources used to factually support the author's thesis in Chapter Three.

Given the specificity of the research, a large number of formulas are used in the text, serving as proofs of multiple statements. Some of them are numbered (27 in number). They express basic dependencies, while others are the author's

original work and were derived by him personally. The remaining formulae, which represent successive parts or stages of proofs of statements, are not numbered.

The dissertation is structured in four chapters and a separate, introductory theoretical part with further notations and concepts used. In this part, basic concepts are introduced and commented upon, which form the basis of the subsequent exposition. The subject, object and specific object of the research are clearly formulated. The object of the study is strategic situations described as games, as studied by Game Theory. The author has restricted the game situations to non-cooperative games in economics, which are the specific object of the study. A mathematical framework is used to investigate the existence of an optimal strategy, the methodology of finding it and to prove its optimality. At the beginning of each chapter, a brief presentation of the theoretical foundations on which the further exposition is built is given. Interesting is the author's approach, after formulating the research objectives, to indicate at the beginning the questions to be addressed and answered in the respective chapter. Separately, each chapter comments on the transition conditions up to which an optimal pure strategy is such and beyond which it ceases to be optimal and switches to another strategy. Depending on the game situation under study, the objectives are specified differently in the different chapters of the paper. The theses are differentiated according to the investigated game situations in the individual chapters, therefore we can speak of not one but several theses.

In Chapter 1, the author justifies the thesis that the competitive game between two direct competitors, described as the Two Bars game, is not analogous to the famous Prisoner's Dilemma game. The proof is made in the general case, not with selected numbers, and therein lies its general theoretic character. It is shown that the ratios of profit to marketing costs determine what different solutions the game has in pure strategies. It is also proved that the game cannot have a solution in optimal mixed strategies.

Chapter 2 examines the so-called game against "nature", i.e. against an irrational opponent who has no specific goal and chooses his strategies randomly. In these situations, the rational player has imperfect or incomplete information about the probability of different alternatives occurring and should apply a Bayesian strategy. By examining, marketing, sociological and more broadly statistical research, the dissertant proves that in these cases the choice of an optimal Bayesian strategy is not related to a specific value of the probability that it will be chosen, but to an interval in which it can be realised. The probability of the optimal strategy being selected is defined not as a point in space, but as an intercept. This intercept represents the interval in which, regardless of the

probability used (the expected or realised state of “nature”), the strategy continues to be optimal.

In Chapter 3, the dissertation uncovers a new, unexplored form of monopoly with monopolistically high supply and monopolistically low price and proves that maintaining monopolistically low price is an optimal strategy. In this chapter, it is proved that under the formal-mathematical conditions derived by the author, the competitive struggle between players in the market leads to the emergence of such a monopoly. This is undoubtedly an important extension of the theory of non-perfect market equilibria.

Chapter four has an entirely empirical focus. The author has examined a wide variety of actual facts from publicly available sources supporting the thesis of the actual existence of monopolies with monopolistically low prices. A variety of markets, global and country by country, are examined: the magnesium and rare earth metals market and China's dominance, the EU natural gas market, the Japanese labour market, and the operating systems market. Interesting conclusions are drawn about the potential of competition to solve major national or supranational problems. Known and observed facts have been given an authorial interpretation in the context of the conclusions drawn in chapter three.

3. Evaluation of the obtained scientific and applied results

The most important scientific and applied results in the dissertation include the following conclusions, generalisations and results.

In the first chapter.

- Evidence is obtained that the existence of one or another Nash equilibrium in the Two Bars game depends exclusively on marketing costs and their relation to players' payoffs.
- Evidence is obtained that the share of loyal customers does not affect the optimality of a strategy in the Two Bars Game
- As a result, it has been shown categorically that the Two Bars game is not identical to the Prisoner's Dilemma game and that using Prisoner's Dilemma as a ready-made template for decision making in a competitive environment is incorrect. In addition to its scientific and applied significance, this result also has pedagogical significance in the context of teaching undergraduate and graduate students in economics schools.
- The comprehensive methodology outlined for analyzing games involving two participants, each with two strategies, using a payoff matrix in a general context, can be utilized as a standard for conducting research on similar scenarios.

In chapter two:

- It has been proved that a Bayes-optimal strategy can be chosen without knowing the exact probabilities of the states of "nature".
- The optimality of a strategy (optimal Bayesian strategy) in a certain domain of state probability values is proved.
- A useful connection is made between the choice of strategy, which is a Game Theory task, and statistical hypothesis testing on the intervals in which a certain probability is found.
- The author has proposed a questionnaire for expert estimation of state probabilities when dealing with missing data from objective measurements.
- The results obtained have broad application to a one-time choice of strategy in a game against a neutral adversary. These are essentially all investment decisions about localisation choice, technology choice, etc.

In chapter three:

- As a significant result, I define the proof of the possibility of a monopoly with a monopolistically low price and a monopolistically high offer. The condition for the emergence of such a monopoly is derived and proved to be mathematically and economically sound.
- The conditions for the transition to different phases in the evolution of the monopoly with low price are studied, and it is shown that in the last phase, the monopoly has an interest in increasing supply and lowering price.
- In this dissertation, it is proved mathematically that in each of the phases, the monopoly is in a state of monopolistic equilibrium.
- It has been demonstrated that monopolies with a monopoly low price offer better conditions for consumers than competition from multiple small players.
- The common assumption that monopolies have an interest in maintaining a monopolistically high price has been refuted.

In chapter four:

- Data has been collected from public sources proving the existence of monopolies with monopolistically low prices.
- Data has been provided to substantiate the claim that competition may have adverse effects on consumer interests.

The dissertation consistently applies the methodology of rigorous mathematical proofs. A research thesis ("statement") is formulated and its correctness is proved using algebraic transformations. The mathematical proofs are correct and detailed. The author also outlines the limitations of the study: competitive non-cooperative games in economics and economic decisions where an optimal strategy is sought. In the situation of competitive confrontation of

opponents, particular attention is paid to finding optimal pure strategies and proving their optimality.

I appreciate the synthesis of the main objectives, conclusions and results in each chapter. The author demonstrates his ability to summarise and appropriately focus the reader's attention on the significant information that constitutes a scientific contribution.

4. Evaluation of scientific and applied contributions

This dissertation presents an original approach to optimal strategy choice by economic agents by applying the tools of Game Theory. I accept and give a positive appreciation of the scientific contributions achieved as a result of the research conducted in the individual chapters. The contributions can be characterised as follows.

Applied scientific contributions

1. The author has presented a methodology for exploring the value domains of the probability distributions of the states of a neutral adversary in choosing an optimal strategy under the Bayes criterion. The conditions for the applicability of this methodology are correctly defined, emphasising that it covers the case where the probabilities of states are the result of experiment, sampling, or interval expert estimates, but are not analytically exact and assume the existence of some error.
2. It has been mathematically proven under which conditions a monopoly with a monopolistically low price emerges in the market. This allows the diagnosis and prediction of such monopolies.

Scientific contributions

1. The dissertant has demonstrated unequivocally that competition between two direct competitors, such as the Two Bars game, is not limited to the Prisoner's Dilemma game, thus disproving a thesis previously accepted as scientific truth.
2. The dissertant has proved that in the Two Bars game there can exist different Nash equilibria, including two equilibria, which can explain the behavior of competitors.
3. The potential of the analysis of the payoff matrix in a game against "nature" to justify the choice of an optimal Bayesian strategy even when the probabilities of the states cannot be assumed to be exactly known is proved.
4. The economic theory of non-perfect market equilibria is enriched by a new form of monopolistic equilibrium - that of a monopoly with a

monopolistically low price, where the low price plays the role of protecting the monopoly position, provides the best conditions for consumers and maximises the monopoly's profit.

The mathematical approach used by the dissertant unconditionally proves that the contributions are the result of thorough analyses and are his personal developments.

5. Evaluation of the dissertation publications

A list of six publications in the area of the thesis are presented. Of these, two have been accepted for publication, for which evidence has been provided. All the publications are the author's own work and are related to the dissertation topic. Two of them are developed in the dissertation in chapters one and two.

Three of the publications are in English and are in SCOPUS indexed journals. One publication is in Bulgarian in a SCOPUS indexed journal. One of the publications is a bilingual translation (English and Russian) of a previous publication in Bulgarian.

I highly appreciate the publications on the thesis subject. They reflect the dissertation's research work in progress. This shows the author's consistent interest in the topic and his thorough understanding of the role of strategies in economics (and beyond).

Original generalisations and conclusions with the application of Game Theory are obtained in the publications. The literature sources used in the papers are cited correctly.

The dissertant has listed and demonstrated a total of 13 citations to his publications, including four in SCOPUS-indexed journals and two in a monograph.

6. Evaluation of the abstract

The abstract appended to the dissertation is 57 standard pages, including the English version. It complies with the requirements of the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act and the Regulations for its implementation.

The abstract is prepared in accordance with the requirements, contains all necessary details and presents the main points in a broad form. It contributes to the acquisition of a complete overview of the main content of the work, the research goals and objectives set by chapters, the research questions that were sought to answer and the conclusions and generalisations made in the different chapters.

7. Critical comments, recommendations and questions

I have no critical remarks about the work.

I have the following question for Assoc. Prof. Dr. Kiranchev: Is he familiar with software tools that can be used to create, analyse and study game models? If so, what are the challenges of using them by people who do not have an in-depth knowledge of the specifics of Game Theory?

8. Conclusion

Having read the dissertation, its abstract and the attached scientific publications of the candidate for the purposes of this procedure, I confirm my opinion that they contain scientific and applied results of high research value, which represent a significant and original contribution to science and fully comply with all the requirements of the Academic Staff Development Act in the Republic of Bulgaria and the Regulations for its implementation.

This gives me reason to declare my categorical support for the acquisition by Assoc. Prof. Dr. Georgi Kiranov Kiranchev of the scientific degree "Doctor of Sciences" in the professional field 3.8. Economics, scientific specialty "Planning (Operations Research)" and to recommend to the esteemed members of the Scientific Jury to award it to him.

Sofia, 8 March 2024

Signature:.....