

УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И
СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

ФАКУЛТЕТ „УПРАВЛЕНИЕ И АДМИНИСТРАЦИЯ“
Катедра „Маркетинг и стратегическо планиране“

Георги Киранов Киранчев, доцент, доктор

ЕСЕТА ПО ТЕОРИЯ НА ИГРИТЕ
В ИКОНОМИКАТА

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на научната
степен „доктор на науките“ в професионално
направление 3.8 „Икономика“ по научна специалност
„Планиране (Изследване на операциите)“

София, 2023 г.

УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

ФАКУЛТЕТ „УПРАВЛЕНИЕ И АДМИНИСТРАЦИЯ
Катедра „Маркетинг и стратегическо планиране“

Георги Киранов Киранчев, доцент, доктор

ЕСЕТА ПО ТЕОРИЯ НА ИГРИТЕ В ИКОНОМИКАТА

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на научната
степен „доктор на науките“ в професионално
направление 3.8 „Икономика“ по научна специалност
„Планиране (Изследване на операциите)“

Членове на научно жури:

проф. д-р Галина Пенчева Младенова
проф. д-р Маргарита Йорданова Богданова
доц. д-р Мая Данаилова Микренска
проф. д-р Християн Анастасов Танушев
проф. д-р Веселин Минчев Минчев
проф. д-р Веселин Иванов Благоев
доц. д-р Христо Делчев Мавров

София, 2023 г.

Дисертационният труд е разработен в Университета за Национално и Световно Стопанство.

Авторът е доцент в катедра „Маркетинг и стратегическо планиране“.

Дисертационният труд е с общ обем 227 страници, структурирани във Въведение (12 стр.), изложение от четири глави (211 стр.), Заключение (2 стр.) и Библиография/Използвани източници (2 стр.) на четири различни езика.

Трудът съдържа 38 таблици, 10 графики и 27 отделно номерирани и именувани формули. Останалите формули са включени в текста без отделни имена и номера.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 15 април 2024 г. от 13 часа в зала 2032А на УНСС – София пред Научно жури, назначено със заповед на Ректора на университета.

Материалите по защитата са на разположение в Дирекция „Наука“ в УНСС – София и на интернет страницата на университета www.unwe.bg

1. Значение на изследванията в областта на теория на игрите в икономиката

Теорията на игрите предлага инструментариум за взимане на решения, достъпен за широк кръг от лица, взимащи решения в най-различни области.

Това е особено вярно и полезно в областта на икономическите решения, независимо от нивото на взимане на решение или от специфичното образование на ръководителите. Много от ръководителите на икономически единици не притежават специфични знания и подготовка за взимането на икономически обосновани решения и тук инструментите на Теория на игрите могат да им окажат безценна помощ.

Вечната икономическа задача е тази за оптималното разпределение на ресурсите. Тя е била актуална винаги и във всяко общество и ще продължава да бъде актуална, поне докато цивилизацията не получи достъп до безкрайни и безплатни ресурси. Именно поради неизпълнимостта на условието за достъп до безкрайни и безплатни ресурси задачата си остава вечна. За нейното решаване са създадени множество икономико-математически модели, с различна степен на сложност, детайлност и правдоподобност. Всички тези модели търсят отговор на един и същ въпрос – как по оптимален начин да се разпределят и използват ограничените ресурси на икономическата единица за достигане на нейните цели в най-голяма степен.

От гледна точка на Теория на игрите тази задача също се решава, но вече като задача за намиране на максиминна стратегия на икономическата единица в игра срещу някакъв обобщен противник, който за удобство често пъти се нарича „пазар“ – пазар на предлаганите продукти и услуги и пазар на ресурсите, които също имат свои смесени стратегии.

Именно в икономиката двойствените оценки (известни още като *shadow prices*) в оптимизационните модели имат най-ясна и дори интуитивно обяснима интерпретация, за разлика от други науки. По-рядко използвано название, но много по-издържано от гледна точка на икономическата теория, това е „равновесни цени на ресурсите“.

Теорията на игрите разглежда двойката задачи и техните решения като двойка смесени стратегии – максиминна стратегия на играча и минимаксна стратегия на пазара. В рамките на тази интерпретация се получава и ясен отговор на въпроса за източника на печалбата на отделния играч в неговата игра срещу пазара. В това отношение изследванията в областта на Теория на игрите в икономиката са все така актуални и значими.

Подходът на Теория на игрите към взимането на решения в икономиката

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

дава възможност на вземащите решения да не се съсредоточават върху някакъв математически модел, изискващ специфични знания и умения в областта на математическото моделиране и големи масиви от данни, с каквито икономическата единица може и да не разполага.

Теорията на игрите с нейните методи позволява на вземащите решения свободата да формулират своите стратегии и своето виждане за размерите на платежите, които могат и се влияят и от субективните виждания на играчите. Играчите могат да оценяват и такива параметри на решенията и техните последици които трудно могат да се изразят количествено или се изразяват неточно или получават оценка, но само в слаби скали, от рода на „предпочитам“, „рискувам“ и други подобни.

Приложението на Теория на игрите в икономиката, дори когато тя не е основен метод за взимане на решение, дава систематизиран подход към различните ситуации, „внася ред в ума“, особено в сложни и многостранни от гледна точка на вземащия решение ситуации.

Всичко това налага продължаващи изследвания както на ситуацияите в икономическата практика, подлежащи на анализ и взимане на решение от позициите на Теория на игрите, така и обогатяването на изводите на икономическата теория с резултатите от приложението Теория на игрите на полето на икономическата наука.

Понякога е възможно игри, описващи адекватно ситуация в една област да бъдат използвани без изменения в свършено друга област на взимане на решения и да предложат вече готови решения. Това е важно свойство и преимущество на вече „решените“ игри. Достатъчно е тези игри да бъдат „преведени“ на езика, разбираем от ръководителите на икономическите единици. Така се появяват „нови“ игри, които по същество използват вече готови схеми за взимане на решение, дошли в икономиката от свършено други области. Това представлява разширяване на областта на приложение на дадена игра и обогатяване на инструментариума за взимане на решения в икономиката.

При това никога не бива да се забравя и пренебрегва рискът от погрешно разпознаване на ситуацията, което води до погрешно специфициране на модела на взимане на решение, особено когато това решение вече е стандартно известно. Именно поради това изследванията в областта на приложението на Теория на игрите в икономиката следва да дават отговор и на въпроса дали е възможно шаблонното приложение на вече решена игра, взета от друга област на науката или тази игра следва да се преразгледа от позициите на икономическата наука. Това представлява развитие на Теория на игрите, продиктувано от особеностите на икономиката. Преразглеждането и преоценяването на решението, което предлага такава игра може да бъде в две

противоположни направления:

- Усложняване на първоначалната ситуация с цел получаване на по-адекватен за икономиката модел и на по-адаптирано за нея решение
- Опростяване на прекалено сложна ситуация до приложим в икономиката модел.

Пример за първото направление може да се намери в Глава първа на настоящия труд.

Но невинаги това е възможно и тогава се налага ръководителят да има знания освен за специфичния обект на управление, още и за възможностите на Теория на игрите или (поне) за популярните вече решения в подобни ситуации, което е по-реалистичния случай за работещите в практиката, които нямат възможност специално да изучават Теория на игрите и сами да провеждат изследвания в своята област.

Перспективите на изследванията в областта на приложението на Теория на игрите в икономиката, по мнение на автора са в следните направления:

Критично оценяване на постигнатите резултати (решени игри) в други области на предмет тяхната приложимост в областта на икономическите решения и икономическата наука. Доминираща следва да бъде именно икономическата наука, която трябва да каже доколко дадена игра е приложима в икономиката и в каква степен тази игра трябва да се преработи за целите на икономическите решения;

Идентифициране на ситуации на взимане на решения в икономиката, в които Теория на игрите е подходяща и в които симбиозата между нея и икономическата теория предлага нови решения и виждания;

Решаване на важни за практиката игрови ситуации в икономиката, генерализиране или специализиране на решенията и изработване на практически препоръки за практиците;

Развитие на постановките на икономическата теория с използване на Теория на игрите, при което дадена теоретична постановка се разглежда и развива с инструментариума на Теория на игрите;

Изследвания на игрови ситуации, в които платежната матрица не е зададена числово или функционално, а само като някакво количество предпочитания или неравенства между някои от нейните елементи;

Изследвания на игрови ситуации, в които платежната матрица (изцяло или частично) не е зададена с обичайните числа, както е прието, а с интервали, в които тези платежи могат да се изменят (т.нар. grey numbers);

Изследвания на гранични стойности на параметри в игри, при които дадена оптимална стратегия престава да бъде оптимална и се осъществява преход към друга оптимална стратегия;

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

Оценка на икономически политики и техните ефекти от позициите на Теория на игрите;

Намиране на оптимална стратегия в игри срещу природата, в които смесената стратегия на природата е неизвестна, известна е неточно или частично са известни само някои граници на вероятностите на състоянията. Популярните към момента критерии за избор на стратегия страдат от дефицит на възможности за работа в такива ситуации;

2. Обект, предмет, методология и ограничения на труда

2.1. Обект и предмет на труда

Обектът на изследването са игровите ситуации, такива, каквито се описват от Теория на игрите.

Специфичният обект, това са игрови ситуации в икономиката, в частта на некооперативните игри.

Обектът на изследването е изследван безпристрастно с обективни методи на **предмет** съществуване и намиране на оптимална стратегия в игровите ситуации, които са разгледани в труда.

2.2. Методология на изследването

Методологията на изследването е математическото доказателство.

Всички твърдения в труда са доказани по начин, изключващ други тълкувания или съмнения в получените резултати.

Доказателствата са направени коректно в общия, параметризиран случай, което генерализира направените изводи. Коректността на твърденията може да бъде проверена от всеки читател.

Възприет е принципът на изложение от по-простото към по-сложното. В съответствие с него е получено и структурирането на труда и на неговите раздели.

2.3. Възприети ограничения

Тематиката на приложението на Теория на игрите в икономиката е необхватна в рамките на един отделен труд. Неслучайно от появата си тя е породила множество раздели на Теория на игрите, изследващи специфични обекти в различни ситуации. Всеки опит да се обхванат всички области неизбежно води до повърхностно плъзгане по дадена тема, без признаци на задълбочено и детайлно изследване.

Поради това естествено са възприети редица ограничения на изследваните области.

Преди всичко, тематиката е ограничена в областта на икономиката и взимането на тактически или стратегически решения именно в икономиката. Ако в първа глава конкурентната игра между двама конкуренти се сравнява с неикономическата игра, известна като „Дилема на затворника“, това е направено с цел да се открият и подчертаят разликите между двете игри. Особено внимание е обърнато на често пренебрегвания, оставащ зад кадър въпрос: „Кой е организаторът на играта и преследва ли той някакви свои цели?“. Именно отговорът на този въпрос е в състояние да преобърне виждането за приложимостта на някои вече решени в дадена област игри в съвършено друга област.

В труда е акцентирано на намирането на оптимална чиста стратегия и е доказана невъзможността за съществуване на оптимална смесена стратегия (в глави първа и втора).

Разгледани са игри от групата на некооперативните. Поради спецификата на разглежданите игри не се допускат коалиции между играчите.

В глава първа не се допуска договорка между преките конкуренти, което би било нарушение на идеята за конкуренция и сговор срещу клиентите.

В глава втора изобщо е невъзможно да съществува договорка между играча и неразумния/неутралния противник – „природата“.

В глава трета появата на монопол също изключва наличието на договаряне между бъдещия монополист и неговия по-слаб конкурент и картелно споразумение.

При изследването на възможността и условията за поява на монопол с монополно ниска цена и с монополно високо предлагане е възприето, че става дума за истински монопол, притежаващ 100% от пазара. Не е разглеждан случая, в който един от участниците на пазара е обявен за монополист само защото по силата на действащото антимонополно законодателство в дадена страна той има висок пазарен дял. Строго погледнато, такова положение не е монополно, а доминиращо, въпреки че по инерция то се нарича монополно.

Прието е, че в никой момент от формирането на монопола с монополно ниска цена няма ограничаваща намеса и репресии от страна на държавните органи.

Възможностите за изкуствено създаване на монопол, например чрез забрани за икономическа дейност и преследване на другите възможни участници на пазара също не представляват интерес за изследването. Изследвано е естественото възникване на монопол с монополно ниска цена като естествен резултат от конкуренцията, а не в резултат на външна намеса.

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

2.4. Източници на данни

Въпреки че трудът носи изключително теоретичен характер, в определени случаи се налага използването на числови данни.

Това се налага когато за нуждите на изложението е по-удобно да се работи с числа и да се получават конкретни числови резултати (Глава 2) или когато числовите данни от обективни и публични източници са добър аргумент за някои твърдения (Глава 4).

Във всеки отделен случай са посочени източниците данните и тези данни не са манипулирани, а са използвани такива, каквито са в оригиналния източник. Нещо повече, в някои случаи таблиците, получени от публични източници са дадени на оригиналния език на източника с цел минимизиране на възможните неточности, противоречивости и условности на превода.

3. Цели, задачи и основни изследователски въпроси

Целите на изследването най-общо могат да се дефинират по следния начин:

Изследване на възможностите на инструментариума на Теория на игрите в ясно определени, достатъчно широки игрови ситуации в икономиката

Изследване на граничните условия, при които дадена стратегия е оптимална чиста стратегия.

Тези цели се конкретизират по различен начин в отделните глави на труда.

В първа глава главната цел е доказването на съществената разлика между игра, в която организаторът е разумна сила, строго определяща характеристиките на платежната матрица в съответствие с нейните разумни цели и игра, в която организаторът е неразумна сила, каквато е пазарът.

Втората цел е доказването на съществуване на различни чисти стратегии в една и съща игра в зависимост от размера на маркетинговите разходи.

Трета цел е предлагането на изчерпателна методика за изследване на игри от вида $\Gamma(2, 2)$ в общ вид.

Във втора глава главната цел е изследването на граничните стойности на смесената стратегия на неутрален противник, в които дадена байесова стратегия е оптимална.

Втората цел е доказването, че анализът на платежната матрица в игра срещу неутрален противник предоставя ценна информация за взимането на решение за избор на стратегия в такива игри.

Третата цел е практическа - демонстрирането на използването на инструментариума на статистически хипотези или на експертни оценки в комбинация с получените граници на вероятности.

В трета глава главната цел, която си е поставил авторът на труда е изследването на условията и доказването на възможността за поява и съществуване на монополи с монополно ниска цена.

Втората цел е математическото доказателство на тезата, че монополът може да бъде по-ефективен и по-изгоден за потребителите, отколкото свободната конкуренция на множество дребни играчи.

Третата цел е изследването на еволюцията на монопола с монополно ниска цена в зависимост от изменението на разходите и прехода от една монополна стратегия към друга.

В четвърта глава главна цел е представянето на широк спектър от реални случаи в световната практика, демонстриращи съществуването на монополи с монополно ниски цени или процеса на установяването им.

Втората цел е интерпретирането на различни случаи, доказващи преимуществото на монополите пред конкуренцията.

В съответствие с тези цели са формулирани различните изследователски въпроси и те са сведени до задачи за математическото доказателство на отговорите на тези въпроси.

Представлява ли играта „Двата бара“ пълен аналог на играта „Дилемата на затворника“, транслиран в случая на пряка конкуренция?

Съществуват ли условия, при които изводите, валидни за „Дилемата на затворника“ са неприложими и неверни за играта „Двата бара“?

Коя от двете цитирани игри е по-сложен случай и коя може да се разглежда като опростена версия на другата?

Възможно ли е в играта „Двата бара“ да съществува равновесие на Наш в чисти стратегии, различно от равновесието на Наш в играта Дилемата на затворника“ и какви са обективните условия за такова съществуване?

Възможно ли е в играта „Двата бара“ да съществуват едновременно две равновесия на Наш в чисти стратегии и при какви условия?

Възможно ли е в играта „Двата бара“ да не съществува равновесие на Наш в чисти стратегии?

Каква е ролята на маркетинговите разходи в играта „Двата бара“?

Каква е ролята на конкурентите в играта „Двата бара“?

Каква е ролята на лоялните клиенти в играта „Двата бара“?

Каква полезна информация може да се получи от платежната матрица в игра срещу неразумен противник?

Необходимо ли е да се знаят точните вероятности на състоянията на неразумния противник, за да се избере оптимална байесова стратегия?

Възможно ли е на практика да се знаят точните вероятности на състоянията на неразумния противник?

Възможно ли е дадена стратегия да е стохастично доминираща в някакъв

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

интервал от стойности на вероятностите на състоянията?

Какво да се прави, когато разполагаме само с вероятности на състоянията на неразумния противник, получени от недостатъчно надежден източник (малка извадка, експертна оценка)?

Съществува ли някакво структуриране на пространството от възможни вероятности на състоянията от гледна точка на доминацията на стратегиите на играча?

Може ли да се приеме за неоспорима истина твърдението, че монополите са „зло“, което трябва да се изкоренява?

Възможно ли е съществуването на монопол с противоположни на описаните в икономическата теория характеристики, а именно – с монополно високо предлагане и с монополно ниска цена, които обуславят неговото монополно положение?

При какви обективни условия възниква монополът с монополно ниска цена?

Представлява ли подобен монопол равновесно състояние на пазара или той е временно нестабилно състояние?

При какви условия монополът с монополно ниска цена ще следва стратегията да поддържа тази ниска цена и няма ли да е по-изгодно за него да установи монополно висока цена на пазара?

При какви условия монополът с монополно ниска цена ще следва стратегията да увеличава още повече предлагането и да снижава цената на пазара?

Възможно ли е монополното равновесие да е по-изгодно за потребителите от „перфектната конкуренция“ на безкрайно много играчи?

Може ли да се открият в икономическата действителност примери за съществуващи или формиращи се монополи с монополно ниска цена?

Кое е характерно за съществуващите монополи с монополно ниски цени и коя характеристика води до тяхната поява?

С какви средства се разрушават монополи с монополно ниска цена, след като той е финален резултат на конкуренцията?

До какви последици води унищожаването на монополи с монополно ниска цена?

До какви последици води повишаването на разходите за множество малки, конкуриращи се на пазара играчи?

Как раздробеността на пазара вреди на интересите на потребителите?

Как раздробеността на даден пазар вреди на интересите на надсистемата, в която този пазар е само подсистема?

3.1. Тези на труда

Тезите на труда могат да се резюмират по следния начин:

Играта, известна в литературата като „Двата бара“ е много по-сложен и нееднозначно решим случай, отколкото известната „Дилема на затворника“.

Фундаментално различие при икономическите игри е липсата на разумна организираща сила. Игрите са „организирани“ от конкуренцията.

За да се избере оптимална стратегия в игра срещу неутрален/неразумен противник по критерия на Байес не е необходимо да се знае точното разпределение на вероятностите на състоянията, напротив на приетото да се счита при приложението на този критерий.

Анализът на платежната матрица позволява формирането на области от смесени стратегии на „природата“, за които съществува определена оптимална стратегия.

Съществуват условия, произтичащи от конкурентната борба между играчите на пазара, при които се появява монопол с монополно ниска цена и монополно високо предлагано количество.

Такива монополи са по-изгодни за потребителите, отколкото свободната конкуренция и борбата с тях (демонополизацията) вреди на интересите на потребителите и на националните икономики, които са успели да достигнат такова монополно положение..

Тези монополи съществуват и се формират непрекъснато в резултат на свободната конкуренция, като техните мащаби достигат световния.

За разлика от свободната конкуренция на множество малки играчи, монополите могат да решават свърхзадачи на обществото.

4. Работни хипотези

Възприетата методология в труда изключва работата с хипотези.

В дадения труд се работи с твърдения, истинността на които се доказва или се доказва невъзможността дадено твърдение да е вярно.

В случаите, в които дадено твърдение е вярно при определени условия, се изследват необходимите и/или достатъчни условия, които трябва да се изпълняват.

В случаите, в които дадена стратегия престава да бъде оптимална при определени условия, тези условия са изведени и ясно са очертани границите на преход от оптимална към неоптимална стратегия.

Единствено допускане от страна на автора е, че читателите владеят елементарна алгебра, което е достатъчно, за да могат да проследят хода на разсъжденията и да се убедят в истинността на доказваните твърдения.

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

5. Съдържание на труда

Съдържанието на труда е представено в две форми: кратка форма, в която то е описано изключително от съдържателна гледна точка на отделните раздели и подробна форма, в която в удобен вид са изброени всички раздели и подраздели на труда и номерата на страниците, от които те започват.

Отделно са включени три показалеца на срещаните в текста таблици, графики и по-важни формули. Някои от таблиците, в които са дадени данни от цитирани източници, са оставени във вида и формата, в които те са взети от оригиналния източник.

По-важните формули са номерирани и именувани заради честото им споменаване и позоваване на тях в текста в процеса на доказателството на различните твърдения.

5.1. Кратко описание на съдържанието

Представеният труд съдържа седем главни раздела с различен обем от страници и множество подраздели. Четири от разделите са наречени „глави“ и са номерирани и наименувани. В тези глави са изложени основните доказателства, тези и аргументи и те съдържат различен брой подраздели. Останалите раздели: „Въведение“, „Обща теория и основни понятия“ и „Заклучение“ имат спомагателна функция и са значително по-кратки по обем.

Разделът „Обща теория и основни понятия“ е максимално кратък и е предназначен да даде основни понятия и базови знания по Теория на игрите на читатели, които не са запознати с тази теория. Поради това той не изчерпва всички теоретични постановки и всички понятия, които се срещат в труда. Специфичните за всяка отделна глава понятия и теоретични постановки са отделени в съответната глава, където е тяхното място и където те наистина са полезни за читателя, защото имат конкретно отношение към тематиката на главата.

Във всяка глава се разглежда по една игрова ситуация, теорията и нейното приложение са изложени във връзка с тази ситуация.

В първата глава е разгледана биматрична игра, известна като $\Gamma(2,2)$ между двама противници, всеки от които има по две стратегии и свои цели в играта. Изследвана е игра между двама преки конкуренти, известна като „Двата бара“, сравнена с популярната „Дилема на затворника“. Доказано е, че играта „Двата бара“ е много по-сложна игра и че всъщност „Дилемата на затворника“ е неин частен случай. Изводите са полезни за моделирането на конкурентната борба между преки конкуренти в икономиката. Акцентът от приложна гледна точка е върху ролята и мястото на маркетинговите разходи в тази борба. Особено внимание е обърнато на ролята на разумната

Есета по Теория на Игрите в икономиката сила-организатор на дадена игра и на разликата между това, играта да е организирана от разумна или от неразумна сила.

Тази глава дава на читателя цялостна методика за анализ на произволна игра $\Gamma(2,2)$ в случай, в който е трудно или невъзможно да се определят точни стойности на платежите в платежната матрица, а са известни само някои съотношения между тях. Тази методика е полезна за лица, използващи в своята работа такива игри.

Във втора глава е разгледана игра срещу неразумен противник. В нея са разгледани две конкретни, числово описани игрови ситуации. Това налага целта на изследването на платежната матрица – намиране на границите на вероятностните разпределения на смесените стратегии на неразумния противник, в които дадена стратегия е оптимална байесова стратегия.

В третата глава са направени математически доказателства на условията за поява на особен вид монопол – монопол с монополно високо предлагане и монополно ниска цена. В нея подробно са изследвани обективните условия за преход на монопола от една стратегия на максимизиране на печалбата към друга, която качествено се различава от предходната.

Повечето формули в нея са резултат от решаване на определени уравнения и са съвсем нови. Известните формули са тези на равновесие на Курно-Наш, равновесие на фон Щакелберг и монополно равновесие. Направен е преход от познато и общоизвестно (посочените равновесия) към новото и неизвестното и тези равновесия са свързани в една система. Поради необходимостта формално да се доказват множество твърдения и нови формули, тази глава е най-голяма по обем.

В четвъртата глава са дадени множество примери от действителността, подкрепящи нашите изводи за действително съществуващи монополи с монополно ниски цени. Разгледани са определени икономически политики, водещи до създаването на условия за поява на такива монополи, предотвратяване на тяхната поява или разрушаване съществуващи монополи на пазари – обекти на такива политики.

Заключението съдържа виждането на автора за перспективите на изследванията в областта на монополните равновесие и антимонополното регулиране и игрите срещу неутрален противник.

5.2. Таблица на подробното съдържание на труда

Въведение 1

Обща теория и основни понятия 5

1. Основни понятия 5

2. Отношение на доминация между стратегии и форми на доминация 6

3. Смесени стратегии и оптимални смесени стратегии 10

ГЛАВА 1. Игра $\Gamma(2,2)$, описваща конкурентна борба в икономиката 13

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

1.1. Теоретична част при игри $\Gamma(2,2)$	14
1.1.1. Първи случай на две нестроги доминации	20
1.1.2. Втори случай на две нестроги доминации	21
1.1.3. Трети случай на две нестроги доминации	21
1.1.4. Четвърти случай на две нестроги доминации	22
1.2. Описание на Дилемата на затворника и Двата бара	25
1.3. Моделиране на ситуацията с Двата бара	30
1.4. Условие стратегията да не се правят допълнителни маркетингови разходи да е доминираща за двамата играчи	35
1.5. Условие стратегията да се правят допълнителни маркетингови разходи да е доминираща стратегия за двамата играчи	39
1.6. Условие стратегиите на двамата играчи да се правят допълнителни маркетингови разходи стратегии да формират равновесие на Наш	43
1.7. Условие стратегиите на двамата играчи да не се правят допълнителни маркетингови разходи да формират равновесие на Наш	44
1.8. Условие за съществуване на две равновесия на Наш едновременно	45
1.9. Условие за съществуване на равновесие на Наш, формирано от двойката стратегии {Не дава безплатни фъстъци, Дава безплатни фъстъци}	49
1.10. Условие за съществуване на равновесие на Наш формирано от двойката стратегии {Дава безплатни фъстъци; Не дава безплатни фъстъци}	50
1.11. Изследване за наличие на оптимална смесена стратегия	50
1.11.1. Оптимална смесена стратегия на играч А	51
1.11.2. Оптимална смесена стратегия на играч В	52
1.12. Обобщение на изследването на оптималните стратегии в играта „Двата бара“	53
1.13. Изводи и интересни факти относно „Дилемата на затворника“	54
1.14. Заключение към глава 1	57
ГЛАВА 2. ИГРА СРЕЩУ НЕРАЗУМЕН ПРОТИВНИК	61
2.1. Особенности и обхват на игрите срещу неразумен противник	63
2.2. Теоретична част	67
2.2.1. Понятията „случайно състояние“ и „случайна величина“	67
2.2.2. Намиране на оптимална стратегия в игра срещу неразумен противник	69
2.2.3. Използване на статистически тест за оценяване на получените по емпиричен път вероятности	70
2.3. Анализ на първи казус	74
2.3.1. Първи казус	74

2.4. Условия първа стратегия да е доминираща	82
2.5. Условия втора стратегия да е доминираща	83
2.6. Условия трета стратегия да е доминираща	85
2.7. Условия четвърта стратегия да е доминираща	86
2.8. Обобщение на условията за доминация	88
2.9. Използване на границите, получени от анализа на платежната матрица	89
2.9.1. Оценка на емпиричните вероятности	89
2.9.2. Работа с експертни оценки	94
2.9.3. За обема на извадката и кога трябва да спрем	95
2.10. Концепцията ОСПИ/EVPI	101
2.11. Втори казус	103
2.12. Заключение към Глава 2	113
ГЛАВА 3. Пътят на монопола (壟斷的方式)	115
3.1. Използвани означения и зависимости	118
3.2. Теоретична част	121
3.2.1. Монополно равновесие, основни зависимости и особености	122
3.2.2. Равновесие на фон Щакелберг, основни зависимости и особености	129
3.2.3. Някои полезни за читателя коментари върху тези общоизвестни формули	132
3.2.4. Равновесие на Курно-Наш, основни зависимости и особености	134
3.2.5. Решение на системата в общ вид и свойства на нейната матрица	140
3.3. Странно избирателната монополофобия	143
3.4. Кога и как лидерът става монополист?	146
3.4.1. Етап първи – изтласкване на последователя	148
3.4.2. Етап втори – утвърждаване на монополното положение и спокойствие на пазара	157
3.4.3. Етап трети – нова стратегия: повече производство, по-големи печалби	163
3.5. Монопол или перфектна конкуренция? Кой предлага повече?	176
ГЛАВА 4. Факти от действителността за монополи с монополно ниски цени и практика	181
4.1. Примери и факти за съществуващи и очертаващи се монополи с ниски цени	181
4.1.1. Китай и пазарът на редкоземни метали	182

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

- 4.1.2. Китай, магнезият и европейската автомобилна индустрия 185
- 4.1.3. Китай и бъдещият пазар на водород или китайският водород като заплаха за националните интереси на САЩ 188
- 4.2. Монополизмът при операционните системи – така иска потребителите? 190
- 4.3. Инструменти за изкуствено създаване на монополи с монополно ниски цени и високи количества 193
 - 4.3.1. Цените на нефта и разработването на находищата в САЩ, началото 194
 - 4.3.2. ЕС и неговата борба за монополно положение чрез субсидиите и протекционистичните мерки 194
- 4.4. Японският пазар на труда и неговите изменения 197
- 4.5. Инструменти за разрушаване на монополи с монополно ниски цени 198
 - 4.5.1. Предателството и корупцията на местните елити (административно разрушаване) 199
 - 4.5.2. Изнудване и диктат като форма на борба с конкурентите 200
 - 4.5.3. Втечненият шистов газ на САЩ срещу тръбопроводния газ на Газпром (изнудването и диктатът над потребителите) 201
- 4.6. Монополизмът в Интернет и неизбежната намеса на държавата 204
- 4.7. Криворазбраната демонополизация 207
- 4.8. Когато демонополизацията е зло 209
- 4.9. Газовата криза в ЕС – рожба на демонополизацията 212
- 4.10. Услугите на аптеките/търговията с лекарства 214
- 4.11. Услугите на брокерите на недвижими имоти 215
- 4.12. НИМХ и концентрацията на информация, платена от обществени фондове 216
- 4.13. Други интересни примери 217
 - 4.13.1. Азотните торове в Европа 217
 - 4.13.2. Битката за пазара на пътнически самолети в Китай 219
 - 4.13.3. Неспособността на перфектната конкуренция да решава системни задачи 223
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ 226
- Библиография 228

6. Главни резултати, обобщения и изводи

Главните резултати, обобщения и изводи се диференцират по отделните

направления по следния начин:

- 6.1. Резултати, обобщения и изводи, отнасящи се до игрови ситуации на пряка конкуренция и ролята на маркетинговите разходи в тях

Резултати

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 конкуренция между двама преки конкуренти.

Представената методология включва методология за изследване на условията за съществуване на единствено равновесие на Наш и на две равновесия на Наш в общия случай на игра $\Gamma(2,2)$ в икономиката. Тя включва изследване на условията за съществуване на оптимална смесена стратегия за играчите и доказване на възможността или невъзможността за съществуване на такава стратегия, в контраст със съществуването на равновесие на Наш и на две равновесия на Наш.

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“, която не е икономическа игра не може да се използва като модел в икономическите игри, предполагащи конкуренция без адаптация в съответствие с важни икономически параметри, влияещи върху платежната матрица.

Доказано е, че играта „Двата бара“, описваща конкуренция между двама преки конкуренти, е много по-сложна игра, отколкото опростеният ѝ вариант „Дилема на затворника“.

Обобщения

Играта между двама преки конкуренти, в която няма организираща разумна сила е много по сложна от игра, в която платежите са определени от разумна сила, следваща свои ясно определени цели.

Конкуренцията, като неразумна сила, създава много повече възможности за съществуване на равновесие в играта „Двата бара“, в това число и възможността за съществуване на две равновесия на Наш едновременно.

Изводи

Главният извод, доказан в общия случай на конкуренция между двама преки конкуренти е, че известният и решен модел на игра $\Gamma(2,2)$ „Дилема

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

на затворника“ е **неприложим в икономиката**.

Опасно заблуждение е да се счита, че играта „Двата бара“ е пълен аналог на „Дилемата на затворника“ в икономиката. От него следват шаблонни и неверни изводи за ролята на маркетинговите разходи в конкурентната борба.

В играта „Двата бара“ няма оптимална смесена стратегия и във всички възможни варианти тя има решение само в чисти стратегии.

„Дилемата на затворника“ е опростен и частен случай на „Двата бара“.

„Лоялността“ на клиентите в действителност няма значение за направените изводи относно избора на оптимална стратегия в играта „Двата бара“.

6.2. Резултати, обобщения и изводи, отнасящи се до игри срещу неразумен противник

Резултати

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.

Обобщения

Дадена стратегия е оптимална (в смисъла на байесова оптимална стратегия) в определен интервал от стойности на вероятностите на състоянията.

Платежната матрица в играта срещу неразумен противник съдържа важна информация за определянето на интервалите на вероятностите, в които една стратегия е доминирана или доминираща.

Тази информация е критично важна в случаите, в които не сме сигурни в априорните вероятности или няма как да получим надеждни техни оценки, но е нужно да се избере стратегия.

Границите на интервалите позволяват да се проверяват получените по експериментално или експертно оценки на вероятностите на състоянията и да се оценява рискът от избора на дадена стратегия.

Границите на вероятностите на състоянията правят ненужно знанието на „точните“ вероятности на състоянията.

Изводи

Неточността на оценките на вероятностите не означава, че те не са основание за намиране на оптимални решения.

Статистическите инструменти могат да се използват за оценка на риска от приемането на хипотезата, че дадена стратегия е оптимална. Това позволява комбинирание на инструментариума на Теория на игрите и на проверка

на хипотези

Ситуациите, предполагащи еднократен избор на стратегия прави особено полезно знанието на интервалите на вероятностите, в които избраната стратегия е оптимална.

Границите на вероятностите на състоянията създават структурирано множество от стратегиите на лицето, взимащо решение, като подредба на стратегии и определят кои стратегии са близки една до друга в смисъла на възможност те да доминират останалите. При възможност именно тези стратегии да се използват в смесена стратегия, това ще бъде оптималната смесена стратегия с висока вероятност.

6.3. Резултати, обобщения и изводи, отнасящи се до монопол с монополно ниска цена

Резултати

Доказано е съществуването на три фази в еволюцията на монопола с монополно ниска цена и монополно високо предлагане: фаза на установяване на такъв монопол (изтласкване на последния конкурент от пазара), фаза на задържане на предлаганото монополно количество и активна работа по снижаване на производствените разходи като най-важен източник на допълнителна печалба, фаза на качествен преход към непрекъснато увеличаване на предлаганото количество.

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

Доказано е, че задържането на предлагането е само фаза от еволюцията на монопола и че само при определени обективни условия задържането на предлагането е оптимална стратегия за монопола.

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.

Доказано е, че монополно ниската цена е долна граница на равновесната цена на пазар, на който се конкурират множество малки играчи.

Доказано е, че монополно високото предлагано количество е горна граница на равновесното количество на пазар, на който се конкурират множество малки играчи.

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. Тази методология е приложима за всяка стратегия, която потенциално може да е оптимална и чрез нея се извеждат граничните условия, при които тя е оптимална и съответно извѐн

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев
които тя престава да е оптимална.

Тази методология позволява изследване на условията за преход от една стратегия към друга на монопола с монополно ниска цена и монополно високо предлагане.

В икономическата действителност са открити монополи с монополно ниска цена и монополно високо предлагане на пазара на различни продукти.

Аргументирано е с примери от действителността твърдението, че в определени случаи наличието на конкуренция е във вреда на потребителите – било защото се снижава качеството на предлагания продукт, било защото се повишава цената на продукта.

Аргументирано е с примери от действителността твърдението, че монополите имат интерес и възможност да развиват, поръчват и внедряват иновации, докато в условията на конкуренция на много малки играчи това е невъзможно или е много бавен процес.

Аргументирано е с примери от действителността твърдението, че много малки играчи не са в състояние да си поставят и да решават мащабни, системни задачи или свърхзадачи на обществената система.

Аргументирано е с примери от действителността твърдението, че фанатичната и догматична демонополизация на всяка цена унищожават, а не създават конкурентни преимущества и води до повишение на цените за потребителите и дори ги излага на рискове от дефицити.

Обобщения

Поведението на играчите в процеса на конкурентна борба може да се сведе или до стремеж към достигане на монополно положение, или до противодействие на достигането на такова положение от конкурента.

Благодарение на концентрацията на ресурсите монополите могат да си поставят и да решават задачи, каквито множеството дребни конкуренти никога не могат да решат поради недостиг на ресурси и липса на координация между тях за решаването на такива задачи. Концентрацията на ресурсите има преимущество пред разпиляването на ресурси между множество конкуриращи се играчи.

Монополът с монополно ниска цена и монополно високо предлагане е прогресивен играч на пазара, който не позволява да се разпиляват ограничените ресурси от неефективни играчи.

Преди да се репресирира и разрушава един монопол, трябва първо да се види защо и как е възникнал този монопол и не е ли той най-доброто решение за дадения пазар.

Необходимостта от субсидиране не зависи от „перфектността“ на конкуренцията или от броя на играчите, а само от параметрите на пазара и от

Есета по Теория на Игрите в икономиката възможностите на играчите да снижат своите разходи и да достигнат равновесие, в което предлагането и цената ще бъдат в „зоната на комфорт“ за потребителите и няма да създават продоволствена, енергийна, медицинска и други видове бедност.

Заклученията за „перфектността“ на пазар с множеството дребни конкуренти на пазара са били верни далечен исторически период и е погрешно те да се пренасят механично в настоящето.

Изводи

Главният извод е, че ако съществуват обективните условия, които са изведени и доказани в труда, конкуренцията неизбежно ще води до появата на лидер и след това – на монополист, предлагащ монополно високи количества на монополно ниска цена.

Появата на монопол с монополно ниска цена е логичният завършек на конкурентната борба, довела до най-добрите за потребителя условия при съществуващите дадености (цени на ресурсите, технологии, икономии от мащаба, други).

В своята еволюция такъв монопол преминава през различни фази, при които той използва коренно различни оптимални стратегии за да максимизира печалбата си. Всяка от тези фази представлява равновесие между стратегия на увеличаване на печалбата чрез увеличаване на цената и намаляване на предлагането и противоположната ѝ стратегия на увеличаване на предлагането и намаляване на цената.

Движението от едно равновесие към друго има за главен мотор изменението на разходите.

Във финалната фаза оптималната стратегия за максимизиране на печалбата е по-нататъшно увеличаване на предлагането и намаляване на цената, което също така изпълнява и функцията на защита на монополното положение.

7. Научни приноси

Научните приноси в труда са диференцирани по отделните му части. Приносите имат предимно теоретичен характер, обогатявайки едновременно и Теорията на игрите в приложната ѝ част, отнасяща се до взимането на оптимални решения в икономиката, и икономическата теория в частта на пазарните равновесия на неперфектни пазари.

7.1. Приноси в областта на методологията

Представена е методология за изследване на областите от стойности на вероятностите на състоянията на неутрален противник при взимането на

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

решение за избор на стратегия, оптимална по критерия на Байес (стохастично доминираща). Представената методология е приложима при оценяване на границите на вероятностите на състоянията на неутрален противник, когато тези вероятности са получени в резултат на експеримент/извадка или като експертни оценки.

Създадена е методология за изследване на условията, които трябва да се изпълняват, за да се появи и съществува на пазара монопол с монополно ниска цена и монополно високо предлагане. Тези условия са изведени и доказани строго математически и съдържат единствено обективни параметри на пазара и на играчите.

7.2. Приноси в областта на теорията

В областта на теорията следва да се има предвид, че приносите са предимно в икономическата теория. Може да се отбележат следните научни приноси:

Доказано е, че играта „Двата бара“, описваща конкуренция между двама преки конкуренти, е много по-сложна игра, отколкото опростеният ѝ вариант „Дилема на затворника“. Доказано е, че в играта „Двата бара“ има различни варианти за съществуване на равновесия на Наш, в това число е възможно и съществуването на две равновесия. Тези равновесия зависят от съществен параметър на платежната матрица, какъвто са маркетинговите разходи като инструмент на конкурентната борба.

Доказана е възможността за избор на оптимална байесова стратегия в условията на неточно или недостоверно оценени вероятности на състоянията на „природата“. Този научен принос има по-широко значение отнасящо се изобщо до Теорията на игрите, в частта на избор на оптимална стратегия в условията на неопределеност, частична или пълна.

Доказана е възможността за съществуване на монопол с монополно ниска цена и монополно високо предлагане на пазара, които изключват появата на други играчи. С това е постигнато разширяване на икономическата теория на неперфектните равновесия. Доказано е, че известния и изследван в теорията на неперфектните равновесия класически монопол е частен случай в еволюцията на монопола с монополно ниска цена и монополно високо предлагане и е финална фаза на тази еволюция.

8. Декларация

Представената от мен дисертация на тема „Есета по Теория на игрите в икономиката“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор на науките“, е мое лично дело и добросъвестно съм посочил всички използвани източници;

Всички данни, факти и текстове, които не са с мое авторство са използвани добросъвестно, без манипулиране или фалшифициране на оригиналните, такива, каквито са били публикувани в публичните източници, които са цитирани.

Авторското право по отношение на използваните източници е спазено и всички източници са посочени изрично в текста с изключение на случаите, при които авторството е неизвестно, става дума за популярни фрази и/или общоизвестни факти. В последните случаи със знак (с) е означено чуждото, но неизвестно или спорно авторство, без да приписвам това авторство на себе си,

Авторът на дисертационния труд не поема отговорност, ако прочитът на тази дисертация или части от нея е довел до нараняване на нечии чувства, вярвания, представи или убеждения. Всяко подобно събитие е напълно случайно и непреднамерено.

9. Предходни публикации по въпросите на дисертационния труд

„Анализът на платежната матрица в игра срещу неутрален противник“, студия, „Научни трудове на УНСС“, 2021 (1), стр. 13-47, ISSN: 0861-9344, ISSN (online): 2534-8957

„*The Analysis of the Payoff Matrix in a Game Against a Neutral Opponent*“, двуезично издание на английски и руски езици, LAP LAMBERT Academic Publishing (16 august 2021), 88 стр., ISBN-10 : 6204198742, ISBN-13 : 978-6204198743

„Защо студентите не учат, а работодателите не дават високи заплати?“, статия, „Стратегии на образователната и научната политика“, 29(6), стр. 557-567, ISSN: 1310-0270, ISSN (online): 1314-8875

„*Ambiguous Strategy Choice in an Economic Game G(2, 2) Describing a Competition*“, статия, „Economic Alternatives“, 2022 (28) 3, стр. 495-512, ISSN: 1312-7462, ISSN (online): 2367-9409

„*Incentivising publication activity and the inevitable problems*“, статия, приета и включена в плана за публикуване на научно списание „Стратегии на образователната и научната политика“, ISSN: 1310-0270, ISSN (online): 1314-8575

„*The Antitrust Regulation Harms Consumers*“, статия, приета и включена в плана за публикуване на научно списание „Economic Alternatives“, ISSN: 1312-7462, ISSN (online): 2367-9409

Забележка: В горния списък са включени само публикации, в които е използван инструментариумът на Теория на игрите. Статусът на последните

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев
две публикации може да се измени в зависимост от сроковете за публикуване на посочените статии за периода на разглеждане на дисертационния труд от научното жури.

БИБЛИОГРАФИЯ

Charles P. Bonini, W. H. (1997). Quantitative Analysis for management (9th edition изд.). Irwin/McGraw Hill.

Cournot A. (1838). Recherches sur les Principes Mathematiques de la Theorie des Richesses. Paris: Hachette.

Deschamps, P. (н.д.). Cours de mathématiques pour économistes. Dunod.

Dusouchet, O. M. (2006). Static Cournot-Nash equilibria and strategic reflexive games of oligopoly. Экономический журнал Высшей Школы Экономии, 10(1), 3-32.

HTAC. (2018). HTAC Subcommittee Report on Competitiveness and Competition.

<https://ag-energiebilanzen.de/7-1-Energy-Balance-2000-to-2015.html>. (н.д.). Извлечено от <https://ag-energiebilanzen.de/>.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (1 November 2021). Ofgem protects customers of Bluegreen Energy Services Limited. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (16 November 2021). Ofgem protects customers of Neon Reef Limited and Social Energy Supply Ltd. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (2 November 2021). Ofgem protects customers of Omni Energy Limited, MA Energy Limited, Zebra Power Limited and Ampoweruk Ltd. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (25 November 2021). Ofgem protects customers of Entice Energy and Orbit Energy. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (25 November 2021). Ofgem statement on Bulb message to customers. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (3 November 2021). Ofgem protects customers of CNG Energy Limited. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (Oct, 2021). Ofgem orders seven suppliers to pay £17.9m in unpaid Renewables Obligations payments. Press release.

https://competition-policy.ec.europa.eu/antitrust/latest-news_en
Jamasmie, C. (2021). EU in talks with China to avoid “catastrophic” magnesium crunch. Miner.com.

Knowles, T. W. (1989). Building and using models (1st изд.). Illinois: IRWIN.

Oxford Dictionary, O. U. (2005). The Oxford Dictionary of Phrase and Fable (2 ed. изд.). Oxford University Press.

Tanushev, C. (2022). Digital Transformation: The Impact on Corporate Strategy. Economic Alternatives(3), 383-404.

Webster, A. (н.д.). Applied Statistics for Business and Economics. IRWIN,.

Webster's Dictionary, W. N. (2010). Houghton Mifflin Harcourt (4th Edition изд.). Houghton Mifflin Harcourt.

доцент, доктор Георги Киранов Киранчев

Вентцель, Е. (1988). Исследование операций, задачи, принципы, методология. Москва: NataHaus.

И. И. Елисеева, М. Ю. (2004). Общая теория статистики (пятое, переработанное и дополненное изд.). Москва: Финансы и статистика.

Коршунов, Ю. М. (1987). Математические основы кибернетики (Издание третье, переработанное и дополненное изд.). Москва: Энергоатомиздат.

Кремер Наум Шевелевич, П. Б. (2020). Исследование Опираций в Экономике, 4-ое издание. Москва: Юрайт urait.ru.

Кутякин С. А., К. Г. (2003). Воры в законе: на рубеже веков (1 изд.). Рязань: Академия права и управления Минюста России.

Оськин, М. (2009). Крах конного блицкрига. Кавалерия в Первой мировой войне. Яуза, Эксмо.

Рева, А. (2009). Основные направления изменения правового регулирования труда в условиях. Сравнительное трудовое право(1), 1-5.

Роулинсон, П. (2000). Российская организованная преступность: краткая история // Российская организованная преступность: новая угроза? (1 изд.). Москва: Крон-Пресс.

UNIVERSITY OF NATIONAL AND WORLD ECONOMY

FACULTY OF MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

"Department of Marketing and Strategic Planning"

Georgi Kiranov Kirantchev, Associate Professor, PhD

ESSAYS IN GAME THEORY IN ECONOMICS

ABSTRACT

of a dissertation thesis for acquisition of scientific degree "Doctor of Sciences" in the professional field 3.8 "Economics" in the scientific specialty "Planning (Operations Research)"

Sofia, 2023

UNIVERSITY OF NATIONAL AND WORLD ECONOMY

FACULTY OF MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

"Department of Marketing and Strategic Planning"

Georgi Kiranov Kirantchev, Associate Professor, PhD

ESSAYS IN GAME THEORY IN ECONOMICS

ABSTRACT

Members of the scientific jury:

Prof. Dr. Galina Pencheva Mladenova

Prof. Dr. Margarita Yordanova Bogdanova

Assoc. Prof. Dr. Maya Danailova Mikrenska

Prof. Dr. Hristian Anastasov Tanushev

Prof. Dr. Veselin Minchev Minchev

Prof. Dr. Veselin Ivanov Blagoev

Assoc. Prof. Dr. Hristo Delchev Mavrov

Sofia, 2023

The dissertation was written at the University of National and World Economy.

The author is an associate professor in the Department of Marketing and Strategic Planning.

The dissertation has a total of 227 pages, structured in an Introduction (12 pp.), an Outline of four chapters (211 pp.), a Conclusion (2 pp.) and a Bibliography/Sources used (2 pp.) in four different languages.

The thesis contains 38 tables, 10 graphs and 27 distinctively numbered and named formulae. The remaining formulae are included in the text without distinct names and numbers.

The public defense of the dissertation will take place on April 15, 2024 at 13:00 in Hall 2032A of the UNWE - Sofia before a Scientific Jury appointed by order of the Rector of the University.

The defense materials are available at the Science Department of the UNWE - Sofia and on the University's website www.unwe.bg.

1. Importance of game theory research in economics

Game theory offers a decision-making toolkit accessible to a wide range of decision makers in a variety of fields.

This is particularly true and useful in the field of economic decision making, regardless of the level of decision making or the specific education of the decision makers. Many managers of economic units lack the specific knowledge and training to make economically sound decisions, and here the game theory instruments can provide invaluable assistance.

The perennial economic problem is that of optimal resource allocation. It has always been relevant in every society and will continue to be relevant at least until civilization gains access to infinite and cost-free resources. Precisely because of the infeasibility of the condition of access to infinite and cost-free resources, the task remains eternal. Numerous economic and mathematical models have been created to solve it, with varying degrees of complexity, detail and plausibility. All these models seek to answer the same question - how to optimally allocate and use the limited resources of an economic unit to achieve its objectives to the greatest extent.

From a Game Theory point of view, this problem is also solved, but as a problem of finding the maximin strategy of an economic entity in a game against some generalised adversary, which for convenience is often called "the market" - the market of the products and services offered and the market of the resources, which also have their mixed strategies.

It is in economics that dual valuations (also known as shadow prices) in optimisation models have the clearest and even intuitively explainable interpretation, unlike in other sciences. A less frequently used name, but much more tenable from the perspective of economic theory, is "equilibrium resource prices".

Game theory considers the pair of problems and their solutions as a pair of mixed strategies - a maximin player strategy and a minimax market strategy. Within this interpretation, the question of the source of the individual player's payoff in his game against the market is clearly answered. In this sense, research in Game Theory in Economics is ever relevant and significant.

The Game Theory approach to decision making in economics enables decision makers not to focus on a mathematical model requiring specific knowledge and skills in mathematical modelling and large data sets that may not be available to the economic entity.

Game theory, with its methods, allows decision makers the freedom to formulate their strategies and their visions of payoffs, which can and are influenced by the subjective views of players. Players can also evaluate decision parameters and their consequences that are difficult to quantify or inaccurately

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

expressed or evaluated, but only on weak scales such as " I prefer", " I risk" and the like.

The application of Game Theory in economics, even when it is not the main method of decision making, provides a systematic approach to different situations, " putting the mind in order", especially in complex and multifaceted situations from the decision maker's point of view.

All of this calls for continued research both into the situations in economic practice amenable to analysis and decision-making from the standpoint of Game Theory and the enrichment of the findings of economic theory with the results of applying Game Theory in the economic science field.

Sometimes it is possible for games that adequately describe a situation in one domain to be used without modification in a completely different domain of decision making and offer ready-made solutions. This is an important property and advantage of already "solved" games. It is sufficient to "translate" these games into the language that can be understood by the managers of the economic units. Thus, "new" games emerge that essentially use already ready-made decision schemes that have come to economics from completely different fields. This represents an extension of the field of application of a particular game and an enrichment of the decision-making decision toolkit in economics.

In doing so, one should never forget and ignore the risk of misidentification of the situation, leading to misspecification of the decision model, especially when this decision is already and standardly known. This is why research into the application of Game Theory to economics should also answer the question of whether it is possible to apply a game, already solved, in a standard way, taken from another area of science, or whether this game should be reconsidered from the perspective of economic science. This represents a development of Game Theory dictated by the particularities of economics. The reconsideration and re-evaluation of the solution offered by such a game can be in two opposite directions:

- Sophistication of the initial situation in order to obtain a more appropriate model for the economy and a solution more adapted to it
- Simplification of an overcomplicated situation to a model applicable in economics.

An example of the first direction can be found in Chapter One of this dissertation.

However, this is not always possible and then the manager needs to have knowledge of not only the specific object of management, but also of the capabilities of Game Theory or (at least) of already popular solutions in similar situations, which is the more realistic case for those working in practice who do not have the opportunity to specifically study Game Theory and conduct research

in their field themselves.

The perspectives of research in the field of application of Game Theory in economics are, in the opinion of the author, in the following directions:

Critical evaluation of the results achieved (solved games) in other areas on the subject of their applicability in the field of economic decisions and economic science. It is the economic science that should be dominant, which should say to what degree a game is applicable in economics and to what degree this game should be revised for the purpose of economic decisions;

Identify decision-making situations in economics where Game Theory is appropriate and where the symbiosis between it and economic theory offers new solutions and insights;

Solving game situations in economics that are important for practice, generalising or specialising the solutions and making practical recommendations for practitioners;

Developing the theoretical statements of economic theory using Game Theory, where a theoretical statement is examined and developed using the tools of Game Theory;

Exploration of game situations in which the payment matrix is not specified numerically or functionally, but only as some set of preferences or inequalities between some of its elements;

Research on game situations in which the payment matrix is not (wholly or partially) set with the usual numbers, as is commonly accepted, but with intervals in which these payments can be changed (so-called grey numbers);

Research on boundary value parameters in games where an optimal strategy ceases to be optimal and a strategy shift takes place;

Evaluating economic policies and their effects from a Game Theory perspective;

Finding an optimal strategy in games against nature in which the mixed strategy of nature is unknown, is known imprecisely, or only some bounds on the probabilities of the states are partially known. Currently popular strategy selection criteria suffer from a deficiency of options for handling such situations;

2. Object, subject, methodology and limitations of the thesis

2.1. Object and subject of the thesis

The object of the dissertation are game situations as described by Game Theory.

The specific object, are game situations in economics, in the part of non-cooperative games.

The object of study is investigated impartially with objective **methods on the**

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

subject of existence and finding an optimal strategy in the game situations that are considered in the work.

2.2. Research methodology

The research methodology is the mathematical proof.

All statements in the paper are proved in a way that excludes other interpretations or doubts in the results obtained.

The proofs are done correctly in the general, parametrised case, which generalises the conclusions drawn. The correctness of the statements can be verified by any reader.

The principle of exposition from the simpler to the more complex is adopted. The structure of the thesis and its sections has been obtained in accordance with it.

2.3. Limitations Assumed

The application of Game Theory to economics is a topic that cannot be covered in a single work. It is no coincidence that since its appearance it has given rise to multiple sections of Game Theory exploring specific objects in different situations. Any attempt to cover all areas inevitably leads to a superficial slide on a given topic, with no signs of a thorough and detailed study.

A number of limitations of the areas explored are therefore naturally assumed.

First of all, the thematic area is limited to economics and tactical or strategic decision-making in economics. If the first chapter compares the competitive game between two rivals with the non-economic game known as the Prisoner's Dilemma, this is done in order to identify and highlight the differences between the two games. Particular attention is paid to the often overlooked, left-out question: 'Who is the organiser of the game and is he pursuing any goals of his own?' It is the answer to this question that is able to overturn the view of the applicability of some games already decided in a given domain to a completely different domain.

The work focuses on finding an optimal pure strategy and proves the impossibility of an optimal mixed strategy (in Chapters One and Two).

Games in the noncooperative group are considered only. Due to the specificity of the considered games, no coalitions between players are assumed.

Chapter One does not allow any cooperation between direct competitors, which would violate the concept of competition and will result in conspiracy against customers.

In chapter two, it is impossible for there to be any cooperation at all between the player and the unreasonable/neutral adversary - "nature".

In Chapter Three, the emergence of a monopoly also precludes the existence of a cooperation between the would-be monopolist and its weaker competitor and a cartel agreement.

In examining the possibility and conditions for the emergence of a monopoly with a monopolistically low price and a monopolistically high offer, it has been accepted that we are talking about a true monopoly holding 100% of the market. The case in which a market participant is declared a monopolist simply because it has a high market share under the current antitrust legislation in a country is not considered. Strictly speaking, such a situation is not monopolistic, but dominant, although it is called monopolistic by inertia.

It is presumed that at no point in the formation of a monopoly with a monopoly low price is there restrictive interference and repression by state authorities.

The possibility of artificially creating a monopoly, for example by prohibiting economic activity and persecuting other possible market participants, is also not of interest for the study.

The natural emergence of a monopoly with a monopolistically low price as a natural result of competition rather than as a result of external intervention is examined.

2.4. Data sources

Although the work is exclusively theoretical in nature, the use of numerical data is necessary in certain cases.

This is necessary when it is more convenient for the purposes of the presentation to work with numbers and to obtain specific numerical results (Chapter 2) or when numerical data from objective and public sources are a good argument for certain assertions (Chapter 4).

In each case, the source data are indicated and these data are not manipulated, but used as they are in the original source. Moreover, in some cases, tables derived from public sources are given in the original language of the source in order to minimize possible inaccuracies, inconsistencies and translation conventionalities.

3. Aims, objectives and main research questions

The objectives of the research can be broadly defined as follows:

Investigate the capabilities of the Game Theory toolkit in well-defined, sufficiently broad game situations in economics

Investigate the boundary conditions under which a given strategy is an optimal pure strategy.

These objectives are specified differently in different chapters of the paper.

In the first chapter, the main objective is to prove the essential difference between a game in which the organiser is a rational force strictly determining the characteristics of the payoff matrix according to its rational objectives and a game in which the organiser is an irrational force, such as the market.

The second objective is to prove the existence of different pure strategies in

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

the same game depending on the size of the marketing costs.

In Chapter 2, the main objective is to examine the bounds on the mixed strategy of a neutral adversary in which a Bayesian strategy is optimal.

The second objective is to prove that the analysis of the payoff matrix in a game against a neutral opponent provides valuable information for deciding strategy choice in such games.

The third goal is practical - demonstrating the use of the toolbox of statistical hypotheses or expert estimates in combination with the resulting probability bounds.

In the third chapter, the main objective set by the author of the thesis is the investigation of the conditions and the demonstration of the possibility of the emergence and existence of monopolies with monopolistically low prices.

The second objective is the mathematical proof of the thesis that a monopoly can be more efficient and more profitable for consumers than free competition of many small players.

The third objective is to study the evolution of the monopoly with monopolistically low price depending on cost variation and the transition from one monopolistic strategy to another.

In the fourth chapter, the main objective is to present a wide range of real cases in world practice demonstrating the existence of monopoly with monopoly low prices or the process of their establishment.

The second objective is to interpret various cases demonstrating the superiority of monopolies over competition.

In line with these objectives, the various research questions are formulated and reduced to problems of mathematical proof of the answers to these questions.

Does the game "The Two Bars" represent a complete analogue of the game "Prisoner's Dilemma" translated into the case of direct competition?

Are there conditions under which the conclusions valid for the Prisoner's Dilemma are inapplicable and false for the Two Bars game?

Which of the two games cited is the more complex case and which can be seen as a simplified version of the other?

Is it possible for a Nash equilibrium in pure strategies to exist in the Two Bars game, different from the Nash equilibrium in the Prisoner's Dilemma game, and what are the objective conditions for such existence?

Is it possible for two Nash equilibria in pure strategies to exist simultaneously in the game The Two Bars, and under what conditions?

Is it possible for a Nash equilibrium in pure strategies not to exist in the Two Bars game?

What is the role of marketing costs in the Two Bars Game?

What is the role of competitors in the Two Bars Game?

What is the role of loyal customers in the "Two Bars" game?

What useful information can be obtained from the payoff matrix in a game against an unreasonable opponent?

Is it necessary to know the exact probabilities of the states of the unreasonable adversary in order to choose an optimal Bayesian strategy?

Is it practically possible to know the exact probabilities of the states of the unreasonable adversary?

Is it possible that a given strategy is stochastically dominant over some interval of values of the probabilities of the states?

What to do when we only have probabilities of the states of the unreasonable adversary obtained from an insufficiently reliable source (small sample, expert estimation)?

Is there any structuring of the space of possible state probabilities in terms of the dominance of player strategies?

Can the claim that monopolies are an "evil" to be eradicated be accepted as undeniably true?

Is it possible for a monopoly to exist with the opposite characteristics of those described in economic theory, namely, a monopolistically high offer and a monopolistically low price, which give rise to its monopoly position?

Under what objective conditions does a monopoly with a monopolistically low price emerge?

Does such a monopoly constitute an equilibrium state of the market or is it a temporary unstable state?

Under what conditions will the monopoly with a monopoly low price pursue the strategy of maintaining that low price and would it not be more profitable for the monopoly to establish a monopoly high price on the market?

Under what conditions will a monopoly with a monopoly low price pursue the strategy of increasing further the quantity offered and lowering the price on the market?

Is it possible that monopolistic equilibrium is more profitable for consumers than 'perfect competition' of infinitely many players?

Can examples of existing or emerging monopolies with monopolistically low prices be found in the economic reality?

What is characteristic of existing monopoly low prices and what feature leads to their emergence?

By what means are monopolies with monopolistically low price destroyed, since it is the final result of competition?

To what consequences does the destruction of monopolies with monopolistically low price lead?

What are the consequences of raising costs for multiple small, competing

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

players in the market?

How does market fragmentation harm consumer interests?

How does the fragmentation of a market harm the interests of the supersystem in which that market is only a subsystem?

3.1. Theses of the dissertation

The theses of the dissertation can be summarised as follows:

The game known in the literature as "The Two Bars" is a much more complex and ambiguously decidable case than the famous "Prisoner's Dilemma".

A fundamental difference in economic games is the lack of a rational organising force. The games are "organised" by competition.

In order to choose an optimal strategy in a game against a neutral/unreasonable adversary under Bayes' criterion, it is not necessary to know the exact probability distribution of states, contrary to what is commonly assumed when applying this criterion.

The analysis of the payoff matrix allows the formation of domains of mixed strategies of "nature" for which a certain optimal strategy exists.

There are conditions arising from the competitive struggle between players in the market under which a monopoly emerges with a monopolistically low price and a monopolistically high quantity offered.

Such monopolies are more profitable for consumers than free competition, and fighting them ('de-monopolisation') harms the interests of consumers and the national economies that have managed to achieve such a monopoly position.

These monopolies exist and are continuously formed as a result of free competition, and their scale reaches the global scale.

In contrast to the free competition of many small players, monopolies can solve ultimate problems of the society.

4. Working hypotheses

The methodology adopted in the dissertation excludes working hypotheses.

The given work deals with statements, the truth of which is proved or the impossibility of a statement being true is proved.

In cases where a statement is true under certain conditions, the necessary and/or sufficient conditions to be satisfied are examined.

In cases where a strategy ceases to be optimal under certain conditions, these conditions are derived and the boundaries of the transition from optimal to non-optimal strategy are clearly delineated.

The only assumption on the part of the author is that readers are proficient in elementary algebra, which is sufficient to enable them to follow the course of reasoning and to convince themselves of the truth of the statements proved.

5. Contents of the dissertation

The content of the thesis is presented in two forms: a short form, in which it is described exclusively in terms of the content of the individual sections, and a detailed form, in which all sections and subsections of the thesis and the page numbers from which they begin are listed in a convenient form.

Three separate indexes to tables, graphs and more important formulae encountered in the text are included. Some of the tables in which data are given from cited sources have been left in the form and format in which they were taken from the original source.

The more important formulae are numbered and named because of their frequent mention and reference in the text in the course of proving the various statements.

5.1. Brief description of the content

The present work contains seven main sections of varying page lengths and numerous subsections. Four of the sections are called 'chapters' and are numbered and named. These chapters set out the main proofs, theses and arguments and they contain a varying number of subsections. The remaining sections, "Introduction," "General Theory and Basic Concepts," and "Conclusion," are auxiliary and considerably shorter in length.

The "General Theory and Basic Concepts" section is as brief as possible and is intended to give basic concepts and background knowledge of Game Theory to readers who are unfamiliar with this theory. Therefore, it does not exhaust all theoretical propositions and all concepts that occur in the work. Concepts and theoretical propositions specific to each chapter have been separated out in their respective chapter where they belong and where they are truly useful to the reader because they are specifically relevant to the topic of the chapter.

In each chapter, a game situation is considered, the theory and its application are stated in relation to that situation.

The first chapter considers a bimatrix game known as $G(2, 2)$ between two opponents, each of whom has two strategies and their own objectives in the game. A game between two direct competitors, known as the Two Bars, is studied and compared with the popular Prisoner's Dilemma. It is shown that the game "The Two Bars" is a much more complex game and that in fact "Prisoner's Dilemma" is its own special case. The findings are useful for modelling the competitive struggle between direct competitors in economics. The emphasis from an applied perspective is on the role and place of marketing costs in this struggle. Particular attention is paid to the role of the rational force-organiser of a game and to the difference between a game being organised by a rational or an irrational force.

This chapter provides the reader with a comprehensive methodology for analysing an arbitrary game $G(2, 2)$ in the case where it is difficult or impossible to determine exact values of the payoffs in the payoff matrix, and only certain

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

ratios between them are known. This methodology is useful for persons using such games in their work.

Chapter two examines a game against an unreasonable opponent. It deals with two specific, numerically described game situations. This is imposed by the goal of the payoff matrix study, which is to find bounds on the probability distributions of mixed strategies of the unreasonable adversary in which a given strategy is a Bayes-optimal strategy.

The third chapter provides a mathematical proof of the conditions for the emergence of a particular type of monopoly - a monopoly with monopolistically high offer and monopolistically low price. The chapter examines in detail the objective conditions for the transition of the monopoly from one profit maximising strategy to another that is qualitatively different from the previous one.

Most of the formulas in it are the result of solving certain equations and are quite new. The known formulas are those of the Cournot-Nash equilibrium, the von Stackelberg equilibrium, and the monopole equilibrium. A transition is made from the known and generally known (the equilibria mentioned) to the new and unknown, and these equilibria are related in one system. Due to the need to formally prove multiple statements and new formulas, this chapter is the largest in volume.

The fourth chapter provides numerous real-world examples supporting our conclusions about actually existing monopolies with monopolistically low prices. It examines certain economic policies leading to the creation of conditions for the emergence of such monopolies, the prevention of their emergence, or the destruction of existing monopolies on markets that are the targets of such policies.

The conclusion contains the author's views on the prospects for research in the area of monopolistic equilibrium and antitrust regulation and games against a neutral adversary.

5.2. Table of detailed contents of the work

Introduction 1

General theory and basic concepts 5

1. Basic concepts 5
2. Relation of Dominance between strategies and forms of dominance 6
3. Mixed strategies and optimal mixed strategies 10

CHAPTER 1. Game $G(2, 2)$ describing competitive struggle in economics 13

1.1. Theoretical part in $G(2, 2)$ games 14

- 1.1.1. First case of two non-strict dominations 20
- 1.1.2. Second case of two non-strict dominations 21
- 1.1.3. Third case of two non-strict dominations 21

- 1.1.4. Fourth case of two non-strict dominations 22
- 1.2. Description of the Prisoner's Dilemma and the Two Bars 25
- 1.3. Modelling the situation with the Two Bars 30
- 1.4. Condition for the strategy of not incurring additional marketing costs to be dominant for both players 35
- 1.5. Condition for the strategy of incurring additional marketing costs to be the dominant strategy for both players 39
- 1.6. Condition that the two players' strategies to incur additional marketing costs strategies form a Nash equilibrium 43
- 1.7. Condition that the strategies of the two players not to incur additional marketing costs to form a Nash equilibrium 44
- 1.8. Condition for the existence of two Nash equilibria simultaneously 45
- 1.9. Condition for the existence of a Nash equilibrium formed by the pair of strategies {Gives no free peanuts, Gives free peanuts} 49
- 1.10. Condition for the existence of a Nash equilibrium formed by the strategy pair {Gives free peanuts; Does not give free peanuts} 50
- 1.11. Test for the existence of an optimal mixed strategy 50
 - 1.11.1. Player A's optimal mixed strategy 51
 - 1.11.2. Player B's optimal mixed strategy 52
- 1.12. Summary of the study of optimal strategies in the game "The Two Bars" 53
- 1.13. Conclusions and interesting facts about the Prisoner's Dilemma 54
- 1.14. Conclusion to Chapter 1 57
- CHAPTER 2. PLAYING AGAINST AN UNREASONABLE OPPONENT 61
 - 2.1. Features and scope of games against an unreasonable opponent 63
 - 2.2. Theoretical part 67
 - 2.2.1. Concepts of "random state" and "random variable" 67
 - 2.2.2 Finding an optimal strategy in a game against an unreasonable opponent 69
 - 2.2.3. Using a statistical test to estimate empirically derived probabilities 70
 - 2.3. Analysis of the first case 74
 - 2.3.1. First case study 74
 - 2.4. Conditions for a first strategy to be dominant 82
 - 2.5. Conditions for strategy two to be dominant 83
 - 2.6. Conditions for third strategy to be dominant 85
 - 2.7. Conditions for strategy four to be dominant 86
 - 2.8. Summary of conditions for dominance 88

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

- 2.9. Using the bounds derived from the payoff matrix analysis 89
 - 2.9.1. Estimation of empirical probabilities 89
 - 2.9.2. Working with expert estimates 94
 - 2.9.3. On sample size and when to stop 95
- 2.10. The EVPI concept 101
- 2.11. Second case study 103
- 2.12. Conclusion to Chapter 2 113
- CHAPTER 3. The Way of the Monopoly (壟斷的方式) 115
 - 3.1. Notations used and dependencies 118
 - 3.2. Theoretical part 121
 - 3.2.1. Monopole equilibrium, basic dependencies and features 122
 - 3.2.2. Von Stackelberg equilibrium, basic dependencies and features 129
 - 3.2.3. Some useful comments on these well-known formulas 132
 - 3.2.4. Cournot-Nash equilibrium, basic dependencies and particularities 134
 - 3.2.5 Solution of the system in general form and properties of its matrix 140
 - 3.3. The strangely selective monopolophobia 143
 - 3.4. When and how does a leader become a monopolist 146
 - 3.4.1. Stage one - ousting the follower 148
 - 3.4.2. Stage two - consolidation of monopoly position and quiet market 157
 - 3.4.3. Stage three - new strategy: more production, higher profits 163
 - 3.5 Monopoly or perfect competition? Who offers more? 176
- CHAPTER 4. The reality facts of low-price monopolies and practice 181
 - 4.1. Examples and facts of existing and emerging low-price monopolies 181
 - 4.1.1 China and the rare earths market 182
 - 4.1.2. China, magnesium and the European automotive industry 185
 - 4.1.3. China and the future hydrogen market or Chinese hydrogen as a threat to US national interests 188
 - 4.2 Monopoly in operating systems - is this what the consumer wants? 190
 - 4.3. Tools to artificially create monopolies with monopolistically low prices and high quantities 193
 - 4.3.1. Oil prices and field development in the US, the beginning 194
 - 4.3.2. The EU and its struggle for monopoly power through subsidies and protectionist measures 194
 - 4.4. The Japanese labour market and its changes 197
 - 4.5. Tools for breaking up monopolies with monopolistically low prices 198
 - 4.5.1. Treachery and corruption of local elites (administrative destruction) 199
 - 4.5.2. Extortion and dictation as a form of fighting competitors 200
 - 4.5.3. US liquefied shale gas versus Gazprom's pipeline gas (extortion and

dictate over consumers) 201

4.6 Internet monopoly and the inevitable state intervention 204

4.7. The misunderstood demonopolisation 207

4.8. When demonopolisation is evil 209

4.9. The EU gas crisis - the offspring of demonopolisation 212

4.10. Pharmacy services/drug trade 214

4.11.The services of real estate agents 215

4.12.NIMH and the concentration of information paid for by public funds 216

4.13. Other interesting examples 217

4.13.1. Nitrogen fertilisers in Europe 217

4.13.2. The battle for the passenger aircraft market in China 219

4.13.3. The inability of perfect competition to solve systemic problems 223

CONCLUSION 226

Bibliography 228

6. Main results, generalisations and conclusions

The main results, summaries and conclusions are differentiated along the following directions:

6.1. Results, summaries and conclusions relating to direct competition game situations and the role of marketing costs in them

Results

A comprehensive, exhaustive methodology is presented for the study of games $G(2, 2)$ in the general case of a payoff matrix, parameterised according to the objectives of the specific study in the game situation. "The two bars" describing a competition between two direct competitors.

The methodology presented includes a methodology for exploring the conditions for the existence of a unique Nash equilibrium and two Nash equilibria in the general case of the game $G(2, 2)$ in the economy. It involves investigating the conditions for the existence of an optimal mixed strategy for the players and proving the possibility or impossibility of such a strategy, in contrast to the existence of a Nash equilibrium and of two Nash equilibria.

It has been proven that in the Two Bars game, the existence of one or the other Nash equilibrium depends exclusively on marketing costs and their relation to players' payoffs.

It is proven that in the Two Bars Game the share of loyal customers is not a factor influencing the optimality of a strategy and which strategies will form the Nash equilibrium.

It is demonstrated that the Prisoner's Dilemma game, which is not an economic game, cannot be used as a model in economic games involving competition

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

without adaptation according to important economic parameters affecting the payment matrix.

It has been proven that the Two Bars game, describing competition between two direct competitors, is a much more complex game than its simplified version Prisoner's Dilemma.

Generalisations

A game between two direct competitors in which there is no organising rational force is much more complex than a game in which payoffs are determined by a rational force following its own clearly defined objectives.

Competition, as an unreasonable force, creates many more possibilities for equilibria to exist in the Two Bar Game, including the possibility of two Nash equilibria existing simultaneously.

Conclusions

The main conclusion proved in the general case of competition between two direct competitors is that the known and solved model of the game $G(2, 2)$ Prisoner's Dilemma is **inapplicable** in economics.

It is a dangerous fallacy to believe that the Two Bars Game is a complete analogue of the Prisoner's Dilemma in economics. It leads to patterned and false conclusions about the role of marketing costs in the competitive struggle.

There is no optimal mixed strategy in the game "The Two Bars" and in all possible variants it has a solution only in pure strategies.

"The Prisoner's Dilemma is a simplified and special case of The Two Bars.

The "loyalty" of the customers is in fact irrelevant to the conclusions drawn about the choice of the optimal strategy in the game "The Two Bars".

6.2. Results, generalisations and conclusions concerning games against an unreasonable opponent

Results

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

The bounds on the probabilities of the states structure the set of strategies and determine which strategies are close to each other in the sense of being able to dominate the others.

Generalisations

A given strategy is optimal (in the sense of a Bayesian optimal strategy) over some interval of values of the probabilities of the states.

The payoff matrix in a game against an unreasonable opponent contains important information for determining the probability intervals in which a strategy is dominated or dominant.

This information is critically important in cases where we are uncertain about the a priori probabilities or have no way to obtain reliable estimates of them, but

need to choose a strategy.

The bounds on the intervals allow one to check experimentally or expertly obtained estimates of the probabilities of states and to assess the risk of choosing a particular strategy.

The bounds on the state probabilities make knowledge of the "exact" state probabilities unnecessary.

Conclusions

The imprecision of probability estimates does not mean that they are not a reason for finding optimal solutions.

Statistical tools can be used to assess the risk of accepting the hypothesis that a strategy is optimal. This allows combining the tools of game theory and hypothesis testing

Situations involving a single choice of strategy makes it particularly useful to know the probability intervals in which the chosen strategy is optimal.

The probability bounds of the states create a structured set of the decision maker's strategies as an ordering of strategies and determine which strategies are close to each other in the sense of being able to dominate the others. If it is possible to use exactly these strategies in a mixed strategy, this will be the optimal mixed strategy with high probability.

6.3. Results, generalisations and conclusions concerning a monopoly with a monopolistically low price

Results

The existence of three phases in the evolution of a monopoly with a monopoly low price and a monopoly high supply has been proved: a phase of establishing such a monopoly (driving the last competitor out of the market), a phase of keeping the monopoly quantity offered and actively working on lowering the production costs as the most important source of additional profit, a phase of qualitative transition to a continuous increase in the quantity offered.

Each of these phases has been shown to correspond to an optimal monopoly strategy and the optimality of this strategy has been demonstrated.

It has been proved that maintaining constant offer is only a phase of monopoly evolution and that only under certain objective conditions is maintaining constant offer an optimal monopoly strategy.

Monopolies with a monopolistically low price and a monopolistically high supply have been shown to provide better conditions for consumers than the alternative - competition from multiple small players competing on quantities in a competitive market.

It has been demonstrated that the monopolistically low price is a lower bound on the equilibrium price in a market where multiple small players compete.

The monopolistically high quantity offered is shown to be an upper bound on

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

the equilibrium quantity in a market in which multiple small players compete.

A methodology for proving in the general, parameterised case the claim that a strategy is optimal for monopoly with monopolistically low price and monopolistically high supply is established. This methodology is applicable to any strategy that could potentially be optimal, and it is used to derive the boundary conditions under which it is optimal, and hence beyond which it ceases to be optimal.

This methodology allows the study of the conditions of transition from one monopoly strategy to another with monopolistically low price and monopolistically high offer.

In economic reality, monopolies with monopolistically low price and monopolistically high market offer of various products have been found.

It is argued, with real-life examples and facts, that in certain cases the existence of competition is detrimental to consumers, either because the quality of the product on offer is reduced or because the price of the product is increased.

The assertion that monopolies have the interest and the ability to develop, commission and innovate, whereas this is impossible or a very slow process in the face of competition from many small players, is substantiated by real-life examples.

It is justified by real-life examples that many small players are not able to set and solve large-scale, systemic tasks or problems for the social system.

It is justified with real-life examples that fanatical and dogmatic demonopolisation at any cost destroys rather than creates competitive advantages and leads to price increases for consumers and even exposes them to risks of shortages.

Generalisations

The behaviour of players in the process of competitive struggle can be reduced to either striving to reach a monopoly position or to counteracting a competitor from reaching such a position.

Due to the concentration of resources, monopolies can set and solve tasks that the multitude of small competitors can never solve due to the scarcity of resources and the lack of coordination between them to solve such tasks. Concentration of resources has an advantage over dispersion of resources among multiple competing players.

A monopoly with a monopolistically low price and a monopolistically high offer is a progressive player on the market, which prevents limited resources from being squandered by inefficient players.

Before repressing and dismantling a monopoly, it must first be seen why and how the monopoly came into being and whether it is the best solution for the given market.

The need for subsidies does not depend on the 'perfectness' of competition or the number of players, but only on the parameters of the market and the ability of the players to lower their costs and reach an equilibrium in which supply and price will be within the 'comfort zone' of consumers and will not create food, energy, medical and other types of poverty.

Conclusions about the 'perfectness' of a market with many small competitors in the market were true far back in history and it is wrong to carry them mechanically into the present.

Conclusions

The main conclusion is that if the objective conditions that have been derived and proven in the thesis exist, competition will inevitably lead to the emergence of a leader and then a monopolist offering monopolistically high quantities at a monopolistically low price.

The emergence of a monopoly with a monopolistically low price is the logical termination of the competitive struggle that has led to the best conditions for the consumer given the existing conditions (resource prices, technology, economies of scale, etc.).

In its evolution, such a monopoly passes through different phases where it uses radically different optimal strategies to maximise its profits. Each of these phases represents an equilibrium between a strategy of maximising profit by increasing price and reducing supply and its opposite strategy of increasing supply and reducing price.

The movement from one equilibrium to the other has as its main motor the change in costs.

In the final phase, the optimal profit maximisation strategy is to further increase the offer and reduce the price, which also serves as monopoly protection.

7. Scientific contributions

The scientific contributions in the work are differentiated according to its individual parts. The contributions are mainly theoretical in nature, enriching both Game Theory in its applied part concerning optimal decision making in economics and economic theory in the part of market equilibria in non-perfect markets.

7.1. Contributions to methodology

A methodology is presented to study the probability value domains of neutral adversary states in the decision to choose a strategy optimal under the Bayesian (stochastically dominated) criterion. The presented methodology is applicable in estimating bounds on the probabilities of states of a neutral adversary when these probabilities are obtained as a result of experiment/sample or as expert estimates.

A methodology has been developed to examine the conditions that must be

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

met for a monopoly with a monopolistically low price and monopolistically high offer to emerge and exist on the market. These conditions have been derived and proven rigorously mathematically and contain only objective parameters of the market and the players.

7.2. Contributions to theory

In the theory area, it should be borne in mind that the contributions are mainly in economic theory. The following scientific contributions can be noted:

It has been demonstrated that the Two Bars game, describing a competition between two direct competitors, is a much more complex game than its simplified version, the Prisoner's Dilemma. It has been proved that in the Two Bars game there are different possibilities for the existence of Nash equilibria, including the existence of two equilibria. These equilibria depend on an essential parameter of the payoff matrix, which is marketing costs as an instrument of competitive struggle.

The possibility of selecting an optimal Bayesian strategy in the presence of imprecisely or implausibly estimated probabilities of states of "nature" is proved. This scientific contribution has a broader relevance pertaining to Game Theory in general, in the part of optimal strategy selection under uncertainty, partial or complete.

The existence of a monopoly with a monopolistically low price and a monopolistically high market offer that excludes the emergence of other players is proven. This has achieved an extension of the economic theory of non-perfect equilibria. It has been demonstrated that the classical monopoly, known and studied in the theory of non-perfect equilibria, is a special case in the evolution of monopoly with monopolistically low price and monopolistically high supply and is the final phase of this evolution.

8. Declaration

The dissertation I have submitted, entitled "Essays in Game Theory in Economics" for acquisition of the educational and scientific degree "Doctor of Sciences", is my own work and I have acknowledged in good faith all sources used;

All data, facts and texts not of my authorship have been used in good faith, without manipulation or falsification of the original sources, as they were published in the public sources cited.

Copyright with respect to the sources used has been respected and all sources are explicitly mentioned in the text, except in cases where authorship is unknown, these are popular phrases and/or commonly known facts. In the latter cases, the sign (c) denotes someone else's but unknown or disputed authorship without attributing that authorship to myself,

Disclaimer: The author accepts no responsibility if the reading of this dissertation or parts of it has resulted in injury to anyone's feelings, beliefs, ideas or convictions. Any such occurrence is purely coincidental and unintentional.

9. Previous publications on the dissertation topics

"*The Analysis of the Payment Matrix in a Game against a Neutral Adversary*", in bulgarain, study, Scientific Proceedings of the UNWE, 2021 (1), pp. 13-47, ISSN: 0861-9344, ISSN (online): 2534-8957

"*The Analysis of the Payoff Matrix in a Game Against a Neutral Opponent*", bilingual edition in English and Russian, LAP LAMBERT Academic Publishing (16 August 2021), 88 pp, ISBN-10 : 6204198742, ISBN-13 : 978-6204198743

"*Why don't students study and employers give high salaries?*", in bulgarain , article, Educational and Science Policy Strategies, 29(6), pp. 557-567, ISSN: 1310-0270, ISSN (online): 1314-8875

"*Ambiguous Strategy Choice in an Economic Game D(2 ,2) Describing a Competition*", article, Economic Alternatives, 2022 (28) 3, pp. 495-512, ISSN: 1312-7462, ISSN (online): 2367-9409

"*Incentivising publication activity and the inevitable problems*", article accepted and included in the publication plan of the scientific journal "Strategies of Education and Science Policy", ISSN: 1310-0270, ISSN (online): 1314-8575

"*The Antitrust Regulation Harms Consumers*", article accepted and included in the publication plan of the scientific journal "Economic Alternatives", ISSN: 1312-7462, ISSN (online): 2367-9409

Note: The above list includes only publications that have used the Game Theory framework. The status of the last two publications may change depending on the publication deadlines of the mentioned articles for the period of the thesis review by the scientific committee.

Georgi Kiranov Kirantchev, PhD

BIBLIOGRAPHY

Charles P. Bonini, W. H. (1997). Quantitative Analysis for management (9th edition изд.). Irwin/McGraw Hill.

Cournot A. (1838). Recherches sur les Principes Mathematiques de la Theorie des Richesses. Paris: Hachette.

Deschamps, P. (н.д.). Cours de mathématiques pour économistes. Dunod.

Dusouchet, O. M. (2006). Static Cournot-Nash equilibria and strategic reflexive games of oligopoly. Экономический журнал Высшей Школы Экономики, 10(1), 3-32.

HTAC. (2018). HTAC Subcommittee Report on Competitiveness and Competition.

<https://ag-energiebilanzen.de/7-1-Energy-Balance-2000-to-2015.html>. (н.д.). Извлечено от <https://ag-energiebilanzen.de/>.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (1 November 2021). Ofgem protects customers of Bluegreen Energy Services Limited. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (16 November 2021). Ofgem protects customers of Neon Reef Limited and Social Energy Supply Ltd. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (2 November 2021). Ofgem protects customers of Omni Energy Limited, MA Energy Limited, Zebra Power Limited and Ampoweruk Ltd. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (25 November 2021). Ofgem protects customers of Entice Energy and Orbit Energy. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (25 November 2021). Ofgem statement on Bulb message to customers. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (3 November 2021). Ofgem protects customers of CNG Energy Limited. Press release.

<https://www.ofgem.gov.uk/>. (Oct, 2021). Ofgem orders seven suppliers to pay £17.9m in unpaid Renewables Obligations payments. Press release.

https://competition-policy.ec.europa.eu/antitrust/latest-news_en
Jamasmie, C. (2021). EU in talks with China to avoid “catastrophic” magnesium crunch. Miner.com.

Knowles, T. W. (1989). Building and using models (1st изд.). Illinois: IRWIN.

Oxford Dictionary, O. U. (2005). The Oxford Dictionary of Phrase and Fable (2 ed. изд.). Oxford University Press.

Tanushev, C. (2022). Digital Transformation: The Impact on Corporate Strategy. Economic Alternatives(3), 383-404.

Webster, A. (н.д.). Applied Statistics for Business and Economics. IRWIN,.

Webster’s Dictionary, W. N. (2010). Houghton Mifflin Harcourt (4th Edition изд.). Houghton Mifflin Harcourt.

Вентцель, Е. (1988). Исследование операций, задачи, принципы, методология. Москва: НатаНaus.

И. И. Елисеева, М. Ю. (2004). Общая теория статистики (пятое, переработанное и дополненное изд.). Москва: Финансы и статистика.

Коршунов, Ю. М. (1987). Математические основы кибернетики (Издание третье, переработанное и дополненное изд.). Москва: Энергоатомиздат.

Кремер Наум Шевелевич, П. Б. (2020). Исследование Опираций в Экономике, 4-ое издание. Москва: Юрайт urait.ru.

Кутякин С. А., К. Г. (2003). Воры в законе: на рубеже веков (1 изд.). Рязань: Академия права и управления Минюста России.

Оськин, М. (2009). Крах конного блицкрига. Кавалерия в Первой мировой войне. Яуза, Эксмо.

Рева, А. (2009). Основные направления изменения правового регулирования труда в условиях. Сравнительное трудовое право(1), 1-5.

Роулинсон, П. (2000). Российская организованная преступность: краткая история // Российская организованная преступность: новая угроза? (1 изд.). Москва: Крон-Пресс