



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

Стопански Факултет

**Катедра „Икономика, Индустриален Инженеринг и
Мениджмънт“**

Маг. инж. Весела Георгиева Кайнакчиева

**„МЕТОДИЧЕСКИ ПОДХОД ЗА АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА
НИВАТА НА СТОПАНСКО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В
БЪЛГАРСКИ ВИСОКОТЕХНОЛОГИЧНИ ПРЕДПРИЯТИЯ“**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертация за придобиване на образователна и научна степен
"ДОКТОР"

Област: 3. Социални, стопански и правни науки

Професионално направление: 3.7. „Администрация и управление“

Научна специалност: „Организация и управление на производството“

Научен ръководител: Проф. д.ик.н. инж. Кирил Ангелов

СОФИЯ, 2017 г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от Катедрения съвет на катедра „Икономика, Индустриален Инженеринг и Мениджмънт“ към Стопански Факултет на ТУ-София на редовно заседание, проведено на 06.11.2017 г.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 13.03.2018 г. от 13.00 часа в Конферентната зала на БИЦ на Технически университет – София на открито заседание на научното жури, определено със заповед № ОЖ-338 / 16.11.2017 г. на Ректора на ТУ-София, в състав:

1. Проф. д.ик.н. Младен Велев – председател
2. Проф. д.ик.н. инж. Кирил Ангелов – научен секретар
3. Проф. д-р Миглена Темелкова
4. Доц. д-р Ивайло Стоянов
5. Доц. д-р Панайот Ганчев

Рецензенти:

1. Проф. д.ик.н. Младен Велев
2. Проф. д-р Миглена Темелкова

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в канцеларията на Стопански Факултет на ТУ-София, блок № 3, кабинет № 3235.

Дисертантът е редовен докторант към катедра „Икономика, Индустриален Инженеринг и Мениджмънт“ на Стопански Факултет. Емпиричните изследвания по дисертационната разработка са направени от автора, като всички са апробирани в действащи индустриални клъстери в България.

Автор: маг. инж. Весела Кайнакчиева

Заглавие: „Методически подход за анализ и оценка на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“

Тираж: 30 броя

Отпечатано в ИПК на Технически университет – София

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Обект и предмет на изследване

Обект на изследване са нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия.

Предмет на изследването са теоретико-методическите постановки и управленски механизми, осигуряващи стимулиране развитието на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия, като се отчете влиянието на членството на Република България в Европейския Съюз.

Актуалност на проблема

Актуалността на изследването се обуславя от необходимостта как нивата на стопанско взаимодействие – индустриални клъстери, предприемачески стопански взаимодействия, субконтракторни вериги, смесени предприятия, виртуални предприятия, научни паркове и бизнес инкубатори, допринасят за развитието на българските високотехнологични предприятия. В разгледаната и систематизирана литература съществуват множество изследвания по отношение на нивата на стопанско взаимодействие. Въпреки това досега не е проведено изследване за нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия, което налага потребността да се разработи методически подход и математически модели за изследване на връзките и зависимостите на стопанското взаимодействие между български високотехнологични предприятия, членове на клъстер. Този методически подход е полезен за много предприемачи, мениджъри и изпълнителни директори на предприятия, защото позволява бъдещото стопанско взаимодействие да бъде моделирано, като се предвидят потенциалните стопански ползи за участниците, преди стопанската му реализация.

Цел на дисертационния труд, основни задачи и методи за изследване

Целта на дисертационния труд е да се разработи и експериментира усъвършенстван **Методически подход**, позволяващ да се изследва и анализира управленския процес на стопанско взаимодействие между български високотехнологични предприятия, членове на клъстер.

За постигане на основната цел на дисертационния труд са поставени **следните задачи:**

1. Да се направи литературен обзор, като се изследват и анализират основните научни гледни точки, свързани с нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия. **/Задача за Първа глава/**

2. Анализ на теоретико-методическите постановки на концепциите на нивата на стопанско взаимодействие и връзката им с развитието на българските високотехнологични предприятия. Въз основа на теоретичното проучване на концепциите, да се определи кое ниво на стопанско взаимодействие да се изследва в дисертационния труд. **/Задача за Втора глава/**

3. Да се разработи усъвършенстван методически подход, с помощта на който да се изследва и подложи на анализ стопанското взаимодействие между български високотехнологични предприятия, членове на клъстер. **/Задача за Трета глава/**

4. Да се проведе експериментално изследване на разработената Методика, като за целта се разработят различни изследователски карти с цел събиране на необходимите данни и анализиране на получената информация. **/Задача за Четвърта глава/**

5. Да се експериментира усъвършенстван Методически подход, чрез изследване и анализиране на състоянието, функционирането и развитието на български индустриални клъстери, както и стопанското взаимодействие между предприятията, членове на тези клъстери, като се отчете членството на Република България в Европейския Съюз. **/Задача за Четвърта глава/**

Направен е критичен сравнителен анализ на **методите за изследване**, и е избран един от методите за изследване за постигане на целта на дисертационния труд. От направения сравнителен анализ на **методите на изследване** и усъвършенстване на нивата на стопанско взаимодействие се стига до извода, че **за осъществяване на поставената цел в настоящото изследване е подходящ експертно-аналитичният метод**. Използвайки този метод се уточнява кои форми на сътрудничество спомагат за развитието на високотехнологичните предприятия, членове на съответния клъстер. Формите на сътрудничество, които спомагат за развитието на отделните предприятия могат да са различни. Тези предприятия могат да участват в разнообразни нива на стопанско взаимодействие, които са следните: индустриални клъстери, субконтракторни вериги, предприемачески стопански взаимодействия, смесени предприятия, виртуални предприятия, научни паркове и бизнес инкубатори.

Естеството на **експертно-аналитичния метод** се отнася до изследване, аналитично опознаване и усъвършенстване на разнообразни аспекти на нивата на стопанско взаимодействие от висококвалифицирани служители и експерти в областта на управлението и организацията. Ръководителите на предприятията, членове на стопанско взаимодействие участват активно, както и специалисти и изпълнители с високо ниво на компетенции по въпроса, който се проучва от самото предприятие. Този метод се базира на реализирането на експертиза и обработка на експертна информация по предварително избран метод с помощта на експертните оценки, групиране на аналитичната информация, дефиниране на изводи и предположения за изследване и усъвършенстване на дадени дейности и действия, които се осъществяват между предприятия, членове на стопанско взаимодействие.

Научна новост

Научната значимост на изследването е в отговор на новите тенденции при реализацията на различните нива на стопанско взаимодействие в българските високотехнологични предприятия. В дисертационния труд изпъкват проблеми, които се отнасят не само до управлението на различните нива на стопанско взаимодействие, но и до методологията на тяхното икономически целесъобразно приложение в български условия. В дисертацията е обоснован нов методически подход, който е насочен към извършване на анализ и оценка на нивата на стопанско взаимодействие в българските високотехнологични предприятия. Следвайки тази изследователска нишка, в дисертационния труд се предлагат нови научно-обосновани варианти на решения чрез:

- *Методически подход за изследване на нивата на стопанско взаимодействие* в български високотехнологични предприятия. За разработването на методическия подход спомага създаването на блок-схема на алгоритъм, описваща етапите на процеса на изследване и анализиране на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия.

- *Математически модели за усъвършенстване на стопанското взаимодействие* между български високотехнологични предприятия, които са следните:

- Адаптиран управленски математически модел за изследване на функциите и взаимодействието между предприятията, членове на високотехнологичен клъстер

➤ Математически модел за проучване и анализиране функциите и връзките между предприятия, членове на клъстер.

- *Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия.* Тя определя последователността на съдържанието на всеки един от етапите на изследване на нивата на стопанско взаимодействие. За усъвършенстване на практическата приложимост на Методиката са разработени изследователски карти, блок-схеми и матрици за събиране на необходимите данни. Разработена е последователност на етапите на използване на методиката, чрез която е усъвършенстван процесът на експериментиране и прилагане.

Практическа приложимост

Практическата приложимост на дисертацията е свързана с разработването на нови методологични възможности, служещи като предварителна оценка на възможността за осъществяване на успешно стопанско взаимодействие на български високотехнологични предприятия. При стопанското си взаимодействие предприятията са силно зависими от редица фактори и обстоятелства, на основата на които, в предлаганите в дисертацията модели, се извършва оценка на възможностите за успешното внедряване на различни нива на стопанско сътрудничество при високотехнологични производства.

В дисертационния труд е изследвано стопанското взаимодействие между седем предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“, с помощта на два математически модела, като и от двата модела са направени съответните изводи за това при какви обстоятелства предприятията си взаимодействат, като същевременно остават и конкуренти на националния и международните пазари. **Целта на изследването е да се проучи стопанското взаимодействие и връзките между български високотехнологични предприятия, членове на клъстер.**

С помощта на **„Адаптиран управленски математически модел за изследване функциите и взаимодействието между предприятията, членове на високотехнологичен клъстер“** се изследва взаимодействието между водещи високотехнологични предприятия и техните предприятия-подизпълнители, членове на клъстер. Водещите високотехнологични предприятия са ключови предприятия, изнасящи стоки и услуги извън региона. Т.е. тяхната роля е основна във високотехнологичния клъстер. За стоките и услугите на изследваните предприятия са взети предвид прогнозираните и планирани разходи и печалби за всяка стока и услуга, която се произвежда или предлага от тях. Предприятията-подизпълнители извършват дейности, с които подпомагат работата на водещите високотехнологични предприятия, т.е. каква доставка е необходима на суровини и материали, оборудване и услуги от страна на предприятията-подизпълнители за водещите високотехнологични предприятия, членове на клъстер. За предприятията-подизпълнители са взети предвид прогнозираните и планирани разходи и печалби за всяка от дейностите, които извършва всяко едно от тях.

Като **Показатели за ефективност на водещите високотехнологични предприятия** се приемат **седемте фактора за конкурентоспособност**, които показват влиянието на индустриалните клъстери върху конкурентоспособността на съставлящите ги предприятия. **Те са следните:** 1) конкурентоспособност на предлаганата продукция; 2) производителност на труда; 3) финансови резултати; 4) растеж на предприятията; 5) иновативност на предприятията; 6) производствена и маркетингова гъвкавост на предприятията; 7) адаптивност на предприятията към пазара.

Факторите на икономическата инфраструктура, които оказват в различна степен влияние върху взаимодействието на предприятията-подизпълнители и водещите високотехнологични предприятия, членове на клъстер, имат съответните тегла и са следните: **1) човешки ресурси; 2) технологии; 3) капитал и финанси; 4) бизнес климат; 5) физическа инфраструктура.**

Показателите за ефективност (7-те фактора за конкурентоспособност) и факторите на икономическата инфраструктура участват в общ критерий, като всеки от тях има тегло. Всеки един от показателите за ефективност и факторите на икономическата инфраструктура имат своето подмножество от показатели, които имат качествени характеристики, но могат да се опишат и количествено. Количественото описание на Подмножеството от показатели са бални оценки по десетстепенната скала. Тези оценки се дават от лицата-експерти в съответните области, служители в изследваните предприятия за всеки един от показателите и техните подмножества от показатели. Оценките за Показателите за ефективност на водещите високотехнологични предприятия се формират на базата на някои макроикономически показатели, като: производство, пазар на труда и международни транзакции.

Математическият модел се използва в етапа на проектиране на високотехнологични клъстери. За проверка на неговата достоверност, той се експериментира във функциониращ клъстер, с цел анализ на неговата приложимост при проектирането на нови клъстери, преди тяхната практическа реализация.

Чрез „**Математически модел за проучване и анализиране на функциите и връзките между предприятия, членове на клъстер**“ се изследва взаимодействието между предприятия, членове на клъстер на едно управленско равнище, т. е. всички предприятия си взаимодействат и са свързани помежду си без дадено предприятие да е водещо, а друго да е негов подизпълнител при производството на даден вид продукт или изпълнение на обща поръчка.

Показателите за ефективност на изследваните предприятия, членове на клъстер, са следните: 1) доставка на продукцията за производствено потребление; 2) общият обем на продукцията, произвеждана от всяко едно от предприятията; 3) доставка на продукцията от едно предприятие към друго.

Тези показатели са оценени по степен на важност и определени по степен на скала от 1÷10 като 1 е лошо, а 10 е отлично. Влияние върху оценките на Показателите за ефективност оказват три макроикономически показатели: производство, пазар на труда и макроикономически транзакции. Ключови подпоказатели характеризират отделните три макроикономически показатели, и те са следните:

- производство (ключови подпоказатели: **промишлено производство**)
- пазар на труда (ключови подпоказатели: разходи за труд, заети лица)
- международни транзакции (ключови подпоказатели: **износ на стоки и услуги , внос на стоки и услуги**).

Макроикономическите показатели оказват влияние в значителна степен върху взаимодействието между предприятия, членове на клъстер, чрез показателите за ефективност. Прави се разпределение на продукцията за всяко едно от изследваните предприятия, членове на клъстер, след което се прави система от уравнения, която описва взаимните връзки и пропорционалност между предприятията, членове на клъстер. **Величината на функциите и връзките между предприятията, членове на клъстер** зависи от два фактора: коефициентът на преките разходи и обемът на произведената продукция във всяко от изследваните предприятия. При разглеждания математически модел се извежда формула за баланса на функциите и връзките между предприятията,

членове на клъстер в стойностно изражение. Тук влизат други разходи, в т. ч. балансова стойност на продадените активи на изследваното предприятие: разходи за външни услуги; разходи за осигуровки на персонала; разходи за лихви и други финансови разходи; приходи от финансиране; общ обем на продукцията на дадено предприятие за крайно потребление.

Реализация на дисертационния труд

Двата математически модела, които са разработени в дисертационния труд, са експериментирани в 7 предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“, гр. София. Тези предприятия са следните: „СПЕСИМА“ ООД, гр. София; „САМЕЛ 90“ АД, гр. Самоков; „МЕХАТРОНИКА“ АД, гр. Габрово; СД „СЕМИС – ЦАНЕВ и СИЕ“, гр. София; „РИТБУЛ“ ЕООД, гр. София; „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД, гр. София; „ВАНИКО“ ООД, гр. Благоевград. По отношение на апробацията на **„Адаптиран управленски математически модел за изследване функциите и взаимодействието между предприятията, членове на високотехнологичен клъстер“**, са изследвани 6 предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“. Три от тези предприятия са водещи високотехнологични предприятия, а другите три са техни подизпълнители. Всяко водещо високотехнологично предприятие има само един подизпълнител.

По отношение на **„Математически модел за проучване и анализиране на функциите и връзките между предприятия, членове на клъстер“**, са изследвани пет предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“. Те са следните: „САМЕЛ 90“ АД; „СПЕСИМА“ ООД; „РИТБУЛ“ ЕООД; „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД; „ВАНИКО“ ООД.

Апробация на дисертационния труд

Дисертационният труд е докладван и обсъждан в отделните му части и в завършен вид на заседания на катедра “Икономика, индустриален инженеринг и мениджмънт” при Стопански факултет на Технически университет – София, както и на научно-технически и приложни конференции.

Публикации

Основни постижения и резултати от дисертационния труд са публикувани в 6 броя доклади на научни конференции с международно участие и 1 брой научна статия в списание, от които 2 броя самостоятелни и 5 в съавторство с научния ръководител.

Структура и обем на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от **205** страници, като включва увод, **4** глави за решаване на формулираните основни задачи, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използвана литература. Цитирани са общо **193** броя литературни източници, като **129 броя** са на латиница и **44 броя** на кирилица, а останалите **20 броя** са интернет адреси. Работата включва общо **30** броя фигури и **44 броя** таблици. Номерата на фигурите и таблиците в автореферата съответстват на тези в дисертационния труд.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ГЛАВА 1. СЪСТОЯНИЕ НА ИЗСЛЕДВАНИЯ ПРОБЛЕМ

В Първа глава е направен литературен обзор, в съответствие с изпълнение на Първа задача от дисертационния труд. Анализирани са дефинициите и основните постулати на нивата на стопанско взаимодействие, които са следните: индустриални клъстери, предприемачески мрежи, субконтракторни вериги, смесени предприятия, виртуални предприятия, научни паркове и бизнес инкубатори. Разработена е Матрица на броя дефиниции, включващи анализирани показатели за сравнение. Направен е задълбочен анализ на влиянието на европейските и оперативни програми върху стимулирането на нивата на стопанско взаимодействие и как те насърчават развитието на високотехнологичните предприятия.

В резултат на проведеното изследване и анализа на събраната и систематизирана литература, могат да бъдат направени следните **по-важни изводи**:

1. В изследваната и систематизирана литература различните видове нива на стопанско взаимодействие като индустриални клъстери, предприемачески стопански взаимодействия, субконтракторни вериги, смесени предприятия, виртуални предприятия, научни паркове и бизнес инкубатори, участват с различно влияние върху формите на сътрудничество. Най-често срещаната форма на сътрудничество са индустриалните клъстери, където е акцентът на изследването.

2. Известни са тринадесет броя характерни дефиниции за индустриалното взаимодействие на клъстерните организации. Това означава, че проблемът не е еднозначно определен в литературата и се нуждае от дефинирането на обективни критерии за анализ на конкурентоспособността на предприятия, членове на клъстери.

3. Отделните изследователи и аналитици проучват формите на сътрудничество, което е с голяма степен на важност и влияе за развитието на малките и средните предприятия (МСП). Това води до повишаване на конкурентоспособността им. Постига се по-ефективно взаимодействие между индустриални клъстери на международно ниво, което съдейства за повишаване на конкурентоспособността на МСП, както и интернационализация на дейността им, чрез интензифициране на стопанската дейност, обмяна на ноу-хау, знание, опит и идеи с партньори от други страни-членки на ЕС.

4. В изследваните литературни източници повечето автори считат, че е налице директна връзка между формите на сътрудничество и функционирането и развитието на високотехнологичните предприятия. Формата, която в най-голяма степен допринася за подобряване функционирането и развитието на високотехнологичните предприятия, са индустриалните клъстери. Чрез индустриалните клъстери високотехнологичните предприятия осъществяват трансфер на технологии; обмен на опит, знание, идеи и добри практики; нарастване на производителността на труда, повишаване на конкурентоспособността на предприятията на вътрешния и външни пазари.

5. Съществува директна връзка, което води до известно разделение между индустриалните клъстери като форма на сътрудничество и развитието на високотехнологичните предприятия, обусловена от стимулиране на инициативите за насърчаване на клъстерните организации.

6. Индустриалните клъстери са формата на сътрудничество, която подпомага повишаване на конкурентоспособността на българските високотехнологични предприятия в условията на глобализация. Това подпомага ефективното взаимодействие и международно сътрудничество между клъстерни организации от различни страни-членки на ЕС.

7. Анализът на резултатите от формирането на индустриалните клъстери е необходим, за да се идентифицират не само с провежданите инициативи и политики за развитието на клъстерите, но и с факта, че се стимулира повишаването на

конкурентоспособността на българските високотехнологични предприятия в условията на глобализация.

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА НИВАТА НА СТОПАНСКО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В БЪЛГАРСКИ ВИСОКОТЕХНОЛОГИЧНИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Във Втора глава са разгледани и решени проблемите, свързани с Втора задача. Проведени са теоретични изследвания на концепциите и идентичните характеристики на нивата на стопанско взаимодействие. Направена е характеристика на даден клъстер като форма за развитие на високотехнологичните МСП в България, разгледани са отличителните особености на клъстера. Направена е класификация на Клъстер “Мехатроника и Автоматизация” на база на различни признаци за класифициране на различни типове клъстери, както и са разгледани факторите за конкурентоспособност и техният принос за развитието на клъстера. Направен е сравнителен анализ на методите за изследване и усъвършенстване на нивата на стопанско взаимодействие. Разработена е схема, показваща етапите на процеса на изследване и анализиране на нивата на стопанско взаимодействие между български високотехнологични предприятия.

Разработени са Методически подходи за усъвършенстване на стопанското взаимодействие между български високотехнологични предприятия. Те са следните:

- Адаптиран управленски математически модел за изследване функциите и взаимодействието между предприятията във високотехнологичен клъстер;
- Математически модел за проучване и анализиране функциите и връзките между предприятия, членове на клъстер.



Фиг. 2.5. Структура на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“

Адаптиран управленски математически модел за изследване функциите и взаимодействието между предприятията във високотехнологичен клъстер:

Математическият модел се състои от две задачи.

Математическият модел на Първата задача за разпределяне на изпълнението на стоки и услуги между високотехнологичните водещи предприятия при ограничени общи парични средства за разходи и поне определена сума парични средства за печалба е: Задача от линейното целочислено оптимизиране (с булеви променливи, т. е. 1=true, 0=false) [50, 51, 67, 73, 74, 81, 89, 91, 92].

$$\max \left\{ F(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^l O_{ij} \cdot x_{ij} = O_{11} \cdot x_{11} + O_{12} \cdot x_{12} + \dots + O_{1l} \cdot x_{1l} + O_{21} \cdot x_{21} + O_{22} \cdot x_{22} \right. \\ \left. + \dots + O_{2l} \cdot x_{2l} + \dots + O_{m1} \cdot x_{m1} + O_{m2} \cdot x_{m2} + \dots + O_{ml} \cdot x_{ml} \right\}$$

при ограничения:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^l R_{ij} \cdot x_{ij} \leq R \\ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^l P_{ij} \cdot x_{ij} \geq P \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} \geq 1, j = 1 \div l \\ \sum_{j=1}^l x_{ij} \geq 1, i = 1 \div m \\ x_{ij} = \{0; 1\} \end{cases}$$

(2.8.),

където и **R** е общият прогнозиран и планиран минимално гарантиран разход за предлаганите от водещите високотехнологични предприятия стоки и услуги, а **P** е общата прогнозирана и планирана максимално гарантирана печалба. **x_{ij}** е единичното количество на дадена стока или услуга **S_j**, предлагана от водещото високотехнологично предприятие **K_i** в период от време 1 година и

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ ако се възложи на предприятието } K_i \text{ да предлага стоката и услугата } S_j, i = 1 \div m, j = 1 \div l \\ 0, \text{ ако не се възложи на предприятието } K_i \text{ да предлага стоката и услугата } S_j, i = 1 \div m, j = 1 \div l \end{cases}$$

Математическият модел на Втората задача за разпределяне на дейностите между предприятията-подизпълнители при ограничени общи парични средства за разходи и поне определена сума парични средства за печалба е: Задача от линейното целочислено оптимизиране (с булеви променливи, т. е. 1 = true, 0 = false) [50, 51, 67, 73, 74, 81, 89, 91, 92].

$$\max \left\{ G(Y) = \sum_{b=1}^n \sum_{c=1}^k Q_{bc} \cdot y_{bc} = Q_{11} \cdot y_{11} + Q_{12} \cdot y_{12} + \dots + Q_{1k} \cdot y_{1k} + Q_{21} \cdot y_{21} + Q_{22} \cdot y_{22} + \dots + Q_{2k} \cdot y_{2k} + \dots + Q_{n1} \cdot x_{n1} + Q_{n2} \cdot x_{n2} + \dots + Q_{nk} \cdot x_{nk} \right\}$$

при ограничения:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{b=1}^n \sum_{c=1}^k r_{bc} \cdot y_{bc} \leq r \\ \sum_{b=1}^n \sum_{c=1}^k p_{bc} \cdot y_{bc} \geq p \\ \sum_{b=1}^n y_{bc} \geq 1, c = 1 \div k \\ \sum_{c=1}^k y_{bc} \geq 1, b = 1 \div n \\ y_{bc} \in \{0; 1\} \end{array} \right.$$

(2.10),

където ***r*** е общият прогнозиран и планиран минимално гарантиран разход за дейностите на предприятията-подизпълнители, а ***p*** е общата прогнозирана и планирана максимално гарантирана печалба. ***y_{ij}*** е единичното количество от дадената дейност ***d_c***, изпълнявана от предприятията-подизпълнители ***F_b*** в период от време 1 година и

$$y_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{ако се възложи на предприятието } F_b \text{ да извърши дейността } d_c, c = 1 \div k, b = 1 \div n \\ 0, & \text{ако не се възложи на предприятието } F_b \text{ да извърши дейността } d_c, c = 1 \div k, b = 1 \div n \end{cases}$$

В резултат от направения литературен обзор, в дисертационния труд се възприема следната **дефиниция за индустриален клъстер**: Индустриалният клъстер представлява концентрация от предприятия от даден индустриален отрасъл, заедно с техните доставчици, производители на свързани продукти, доставчици на свързани услуги и определени институции.

Като пример за “високотехнологичен” клъстер може да се посочи Клъстер “Мехатроника и Автоматизация”. Разликата между обикновените и високотехнологичните клъстери е в състава на развойните звена, които са елементи от клъстера. За високотехнологичните клъстери е характерно наличието на бизнес инкубатор в състава на клъстера, където възникват и се разработват високите технологии. **На фиг. 2.5. е показано графично изображение на Структура на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“.**



Фиг. 2.6. Етапи на процеса на изследване и анализиране на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия

От извършените теоретико-методически изследвания на нивата на стопанско взаимодействие могат да се направят следните изводи:

1. В прегледаните литературни източници не съществува идентична, общоприета теория или концепция за различните нива на стопанско взаимодействие – индустриални клъстери, субконтракторни вериги, предприемачески стопански взаимодействия, смесени предприятия, виртуални предприятия, научни паркове и бизнес инкубатори. Всеки автор идентифицира различните нива на стопанско взаимодействия като някакъв вид явления. Всяко от тях има своите предимства и недостатъци, в зависимост от промените на външната среда и ограниченията, които тя налага върху функционирането и развитието на малките и средни предприятия (МСП).

2. Всеки изследовател и автор трябва да направи разлика между различните нива на стопанско взаимодействие, как те се различават едно от друго, и какви са предимствата и недостатъците на всяко едно от тях. Спецификата на всяко едно ниво на стопанско взаимодействие се идентифицира като средство и фактор за глобално конкурентно

предимство, което може да се предостави на предприятията, членове на такова взаимодействие.

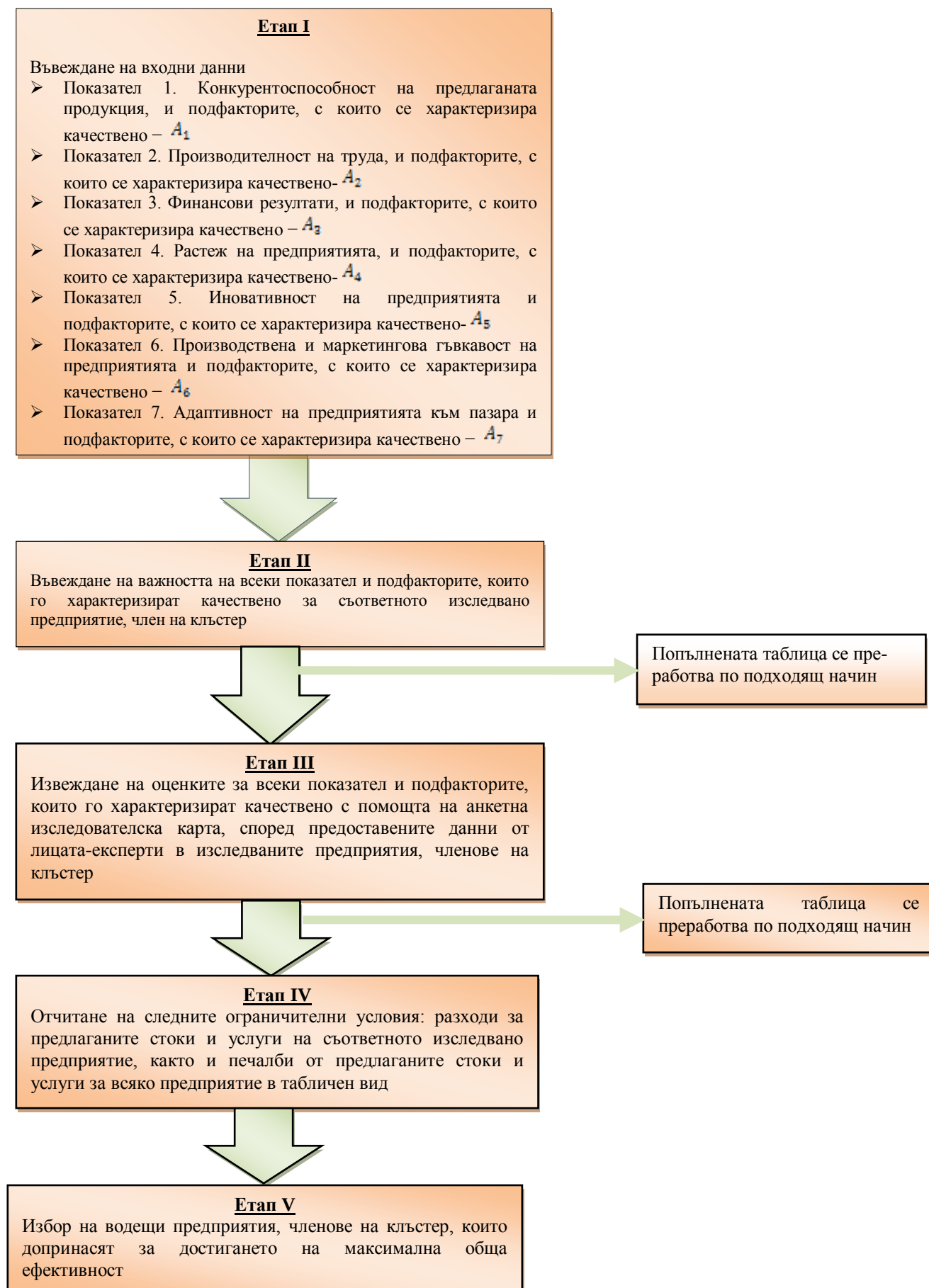
3. В изследваната литература много автори и изследователи имат се обединяват около тезата, че съществува тясна връзка между формирането на подходяща среда за развитие на отделните нива на стопанско взаимодействие и конкурентоспособността на високотехнологичните предприятия. За да се повиши конкурентоспособността на предприятията, те трябва да си взаимодействат помежду си. Формирането на глобално конкурентно предимство на предприятията, чрез създаването на подходяща среда за развитие на нивата на стопанско взаимодействие, е обусловено от тенденцията за сътрудничество между предприятията и тясната връзка между високотехнологичните предприятия и пазара.

4. Налице е връзка между различните нива на стопанско взаимодействие – индустриални клъстери, субконтракторни вериги, предприемачески стопански взаимодействия, смесени предприятия, виртуални предприятия, научни паркове и бизнес инкубатори, и високотехнологичните предприятия. Разбира се, когато има връзка, съответно има и разделение между нивата на стопанско взаимодействие и предприятията. Това обстоятелство произтича от комплексната връзка между тях, при която се вземат под внимание инициативите да бъдат с насока към развитие на високотехнологичните предприятия.

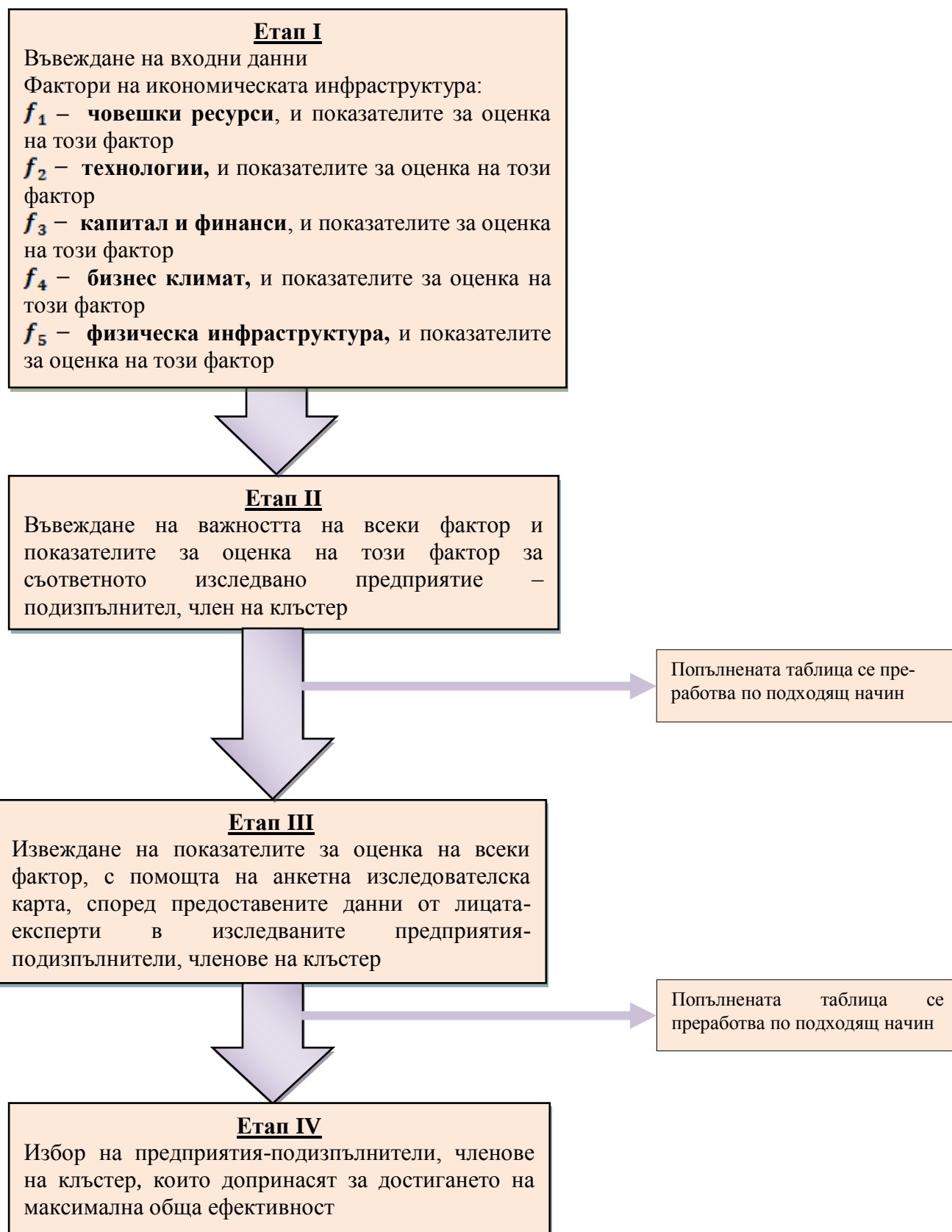
5. На практика клъстерните начинания са специфично средство за реализирането на други политики и мерки, с помощта на които се формира конкурентоспособността на предприятията в условията на глобализация. Предизвикателствата, които произтичат от глобалната икономика, предоставят подход за възстановяване на дадена клъстерна среда. С помощта на този подход се установява дали другите политики и мерки оказват влияние върху формирането на клъстерна среда. Следователно, способите за формиране на глобално конкурентно предимство могат да повлияят положително за създаване на стопанско взаимодействие.

6. Резултатите от формирането на различните нива на стопанско взаимодействие – индустриални клъстери, субконтракторни вериги, предприемачески стопански взаимодействия, смесени предприятия, виртуални предприятия, научни паркове и бизнес инкубатори, е логично да се търсят и след това анализират в различните политики и мерки, които са насочени към повишаване конкурентоспособността на предприятията.

7. Необходимо е от предложените математически модели за моделиране на стопанското взаимодействие да се подбере този, който има най-голяма адекватна адаптивност към съществуващите условия и използвания математически инструментариум. Съществуващите до момента програмни продукти, с които ще се реализира моделът и ще се правят конкретните пресмятания, трябва в пълна степен да удовлетворяват 7-те показателя (7-те фактора за конкурентоспособност) и да не деформират философията и логиката на избраните модели.



Фиг. 2.7. Блок-схема на етапите на Първата задача от „Адаптиран управленски математически модел за изследване функциите и взаимодействието между предприятията във високотехнологичен клъстер“



Фиг. 2.8. Блок-схема на етапите от Втората задача на „Адаптиран управленски математически модел за изследване функциите и взаимодействието между предприятията във високотехнологичен клъстер

Математически модел за проучване и анализиране на функциите и връзките между предприятия, членове на клъстер

Етап I. Измерители на продукцията: два вида базови баланси: стойностни и натурални. Натурални баланси: за измерители се използват физическите единици на продукцията, (бр., t, kwh и др.). Стойностни баланси – неизменни цени на продукцията.

Етап II. Обособени са краен брой предприятия – общо ***n*** на брой. Всяко предприятие е едновременно производител и доставчик на необходимата за останалите предприятия продукция в клъстера.

Етап III. Доставките на продукцията за производствено потребление се означава с (x) .

Етап IV. Продукцията за крайно потребление се означава с **Y**.

Етап V. Общият обем на продукцията се означава с **X** .

Етап VI. Доставка на продукцията за първото предприятие се обозначава с x_{12} , в третото с x_{13} и т. н., а необходимата продукция собствено производствено потребление с x_{11} .

Етап VII. Показателите X_i , x_{ij} и Y_j – степен на скала **1 ÷ 10**, тежестта се оценява от резултатите на предприятието и експертна оценка на изследователя.

Етап VIII. Макроикономически показатели:

- Производство (ключови подпоказатели: **промишлено производство**)
- Пазар на труда (ключови подпоказатели: разходи за труд, заети лица)
- Международни транзакции (ключови подпоказатели: **износ на стоки и услуги , внос на стоки и услуги**). Определена е степенна скала с бални оценки на макроикономическите показатели и въз основа на нея се определя с каква степен на влияние тези показатели влияят върху Показателите X_i , x_{ij} и Y_j .

Етап IX. Разпределението на продукцията за предприятия, членове на клъстер, се записва със следното уравнение:

$$X_1 = x_{11} + x_{12} + x_{13} + \cdots + x_{1n} + Y_1$$

Етап X (1). Всички уравнения, характеризиращи разпределението на продукцията от всички предприятия, образуват система от уравнения, която описва взаимните връзки и пропорционалност между предприятията, членове на клъстер.

$$\begin{aligned} X_1 &= x_{11} + x_{12} + x_{13} + \cdots + x_{1n} + Y_1 \\ X_2 &= x_{21} + x_{22} + x_{23} + \cdots + x_{2n} + Y_2 \\ X_3 &= x_{31} + x_{32} + x_{33} + \cdots + x_{3n} + Y_3 \\ &\vdots \\ X_n &= x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \cdots + x_{nn} + Y_n \end{aligned}$$

Блок-схема на етапите – продължение

Етап X (2). Системата, записана в съкратен вид изглежда по следния начин:

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_j, \text{ където } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

където:

X_i – количеството продукция, произведено в i – **тото** предприятие;

x_{ij} – количеството продукция от i – **тото** предприятие, предоставено за производствено потребление в j – **тото** предприятие;

Y_j – количеството на продукцията от i – **тото** предприятие, насочено за крайно потребление.

Етап XI. Величината x_{ij} в системата от уравнения (1.1) дава количествена характеристика на функциите и връзките между предприятията в клъстер. Ако се приеме, че всички елементи на системата от уравнения (1.1.) са известни, то при разделянето на количеството продукция от i – **тото** предприятие, употребена в j – **тото** предприятие (x_{ij}) на количеството продукция произведена в j – **тото** предприятие (X_j), се получава т. н. коефициент на преките разходи a_{ij} , или

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$$

Етап XII. Физическото съдържание на Коефициента на преките разходи се характеризира с броя на единиците от продукцията на i – **тото** предприятие, изразходван за производството на една единица продукция в j – **тото** предприятие.

Етап XIII. Величината на функциите и връзките между предприятията в клъстер (X_{ij}) – зависи от два фактора:

- 1) Коефициента на преките разходи a_{ij}
- 2) Обемът на произведената продукция в j – **тото** предприятие: X_j , т. е. $X_{ij} = a_{ij} \cdot X_j$

Етап XIV. В резултат на разглеждането в диференциран аспект на крайното потребление балансът на функциите и връзките между предприятията, членове на клъстер в стойностно изражение може да се запише по следния начин:

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i$$

$$Y_i = H_i + Q_i + K_i + E_i + C_i$$

където:

H_i – други разходи, в т. ч. балансова стойност на продадените активи на i – **тото** предприятие

Q_i – разходи за външни услуги;

K_i – разходи за осигуровки на персонала;

E_i – разходи за лихви и други финансови разходи;

C_i – приходи от финансираня;

Y_i – общ обем на продукцията на i – **тото** предприятие за крайно потребление.



и на р



ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА НИВАТА НА СТОПАНСКО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В БЪЛГАРСКИ ВИСОКОТЕХНОЛОГИЧНИ ПРЕДПРИЯТИЯ

С цел изпълнение на Трета задача, е разработена трета глава на дисертационния труд. Разработена е „Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“, като нейните етапи са описани подробно. Разработени са различни по вид анкетни карти за изследване и анализиране конкурентоспособността на предприятия, членове на клъстер; за изследване и анализиране на формите на сътрудничество между предприятията, членове на клъстер, както и изследване на произвежданите продукти от предприятия, членове на клъстер. Разработен е „Примерен модел за формиране на стопанско взаимодействие между български високотехнологични предприятия, членове на клъстер“.

В Трета глава е посочен кой от двата математически модели се избира за изследване на взаимодействието между предприятия, членове на клъстер. Този математически модел е част и от разработената методика. Към математическият модел е разработена „Обобщена матрица, описваща взаимодействието между водещо високотехнологично предприятие и неговото предприятие-подизпълнител, членове на клъстер“. Също така е разработена „Матрица за оценка на стопанското взаимодействие“ в български високотехнологични предприятия, членове на клъстер. Матрицата се разделя на 4 квадранта, които отчитат Показатели за оценка на стопанското взаимодействие.

На **фиг. 3.1.** са показани етапите на Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия.

На **фиг. 3.4.** е показан Примерен модел за формиране на стопанско взаимодействие между български високотехнологични предприятия, членове на клъстер.

Изследваните седем предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ са следните:

- „СПЕСИМА“ ООД, гр. София;
- „МЕХАТРОНИКА“ АД, гр. Габрово;
- „САМЕЛ 90“ АД, гр. Самоков;
- СД „СЕМИС – ЦАНЕВ и СИЕ“, гр. София;
- „РИТБУЛ“ ЕООД, гр. София;
- „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД, гр. София;
- „ВАНИКО“ ООД, гр. Благоевград.

След анализ на 7-те фактора за конкурентоспособност и техните множества от показатели за изследване на стопанското взаимодействие между предприятия, членове на клъстер, в дисертационния труд е избран „Адаптиран управленски математически модел за изследване функциите и взаимодействието между предприятията, членове на високотехнологичен клъстер“.

От двата математически модела в дисертационния труд е избран „Адаптиран управленски математически модел за изследване функциите и взаимодействието между предприятията, членове на високотехнологичен клъстер“, тъй като той има най-голяма адекватна адаптивност към съществуващите условия и използваният математически инструментариум. С този математически модел се изследват предприятията, членове на клъстер, за да се установят математическите зависимости на стопанското взаимодействие между тях и да се даде оценка доколко те са зависими едно от друго в клъстера.

Този модел се дава на предприятията, членове на функциониращ клъстер, за да се експериментира дали създаденият математически подход е достоверен и може да служи за предварително планиране на клъстери, преди те да бъдат практически реализирани.

Това е задача от **многокритериалната оптимизация**, като **критерии за оптималност са отделните показатели за ефективност** – например човешки ресурси, технологии, капитал и финанси, бизнес климат, физическа инфраструктура и т.н. По подходящ начин тези критерии могат да се обединят и тогава математическият модел от многокритериалната оптимизация **се свежда до задача от еднокритериалната оптимизация (Парето множество и Парето точка)** – модел за **намиране на обща оптимална ефективност на индустриален клъстер**. И допълнително се въвеждат условия, в които ще трябва да работи този индустриален клъстер – като ограничения – например ограничен ресурс на суровини и материали, ограничен финансов капитал, ограничени разходи и т.н.

Анализът на получените резултати от използването на математическия модел, се прави с помощта на две матрици, които са представени в табличен вид. Едната матрица показва евентуалните прогнозираните и планирани разходи за всяко изследвано водещо високотехнологично предприятие, член на клъстер, за всяка от предлаганите стоки и услуги – $R_{ij}, i = 1 \div m, j = 1 \div l$ (вж. табл. 3.5.) (вж. Приложение 2), в период от време за 1 година. Другата матрица показва евентуалните прогнозираните и планирани печалби за всяко изследвано водещо високотехнологично предприятие, член на клъстер за всяка от предлаганите стоки и услуги – $P_{ij}, i = 1 \div m, j = 1 \div l$, (вж. табл. 3.6.) (вж. Приложение 2), в период от време от 1 година.

За да се вземе окончателно управленско решение, въз основа на получените резултати от математическия модел, се използват и още две матрици за прогнозираните и планираните разходи и печалби за дейностите, извършвани от предприятията-подизпълнители, членове на клъстер. Едната матрица показва прогнозираните и планирани разходи за всяко предприятие-подизпълнител за всяка от дейностите $r_{bc}, b = 1 \div m, c = 1 \div k$ (вж. Табл. 3.7.) (вж. Приложение 2), в период от време от 1 година. Другата матрица показва прогнозираните и планирани печалби за всяко предприятие-подизпълнител за всяка от дейностите е: $p_{bc}, b = 1 \div m, c = 1 \div k$ - Табл. 3.8. (вж. Приложение 2), в период от време от 1 година.

Описание на Обобщена Матрица, показваща взаимодействието между водещи високотехнологични предприятия и техните предприятия-подизпълнители, членове на клъстер

Първи и Втори квадрант описват характеристиките на водещото високотехнологично предприятие.

Първи квадрант описва стоките и услугите, които произвежда и предлага водещото високотехнологично предприятие, разходите за тях и печалбите от тях. В Първи квадрант са описани и Показателите за ефективност. Това са 7-те фактора за конкурентоспособност, т. е. факторите, които най-добре показват влиянието на индустриалния клъстер за повишаване конкурентоспособността на предприятията, членове на клъстер. Те са следните:

- **A_1 – Конкурентоспособност на предлаганата продукция.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{15}, a_{16})$
- **A_2 – Производителност на труда.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24}, a_{25})$
- **A_3 – Финансови резултати.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{31}, a_{32}, a_{33}, a_{34}, a_{35}, a_{36})$
- **A_4 – Растеж на предприятията.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{41}, a_{42}, a_{43}, a_{44})$
- **A_5 – Иновативност на предприятията.** Подмножество на елементите на

показателя $(a_{51}, a_{52}, a_{53}, a_{54}, a_{55}, a_{56}, a_{57}, a_{58}, a_{59})$

- **A_6 – Производствена и маркетингова гъвкавост на предприятията.** Подмножество на елементите на показателя

$(a_{61}, a_{62}, a_{63}, a_{64}, a_{65}, a_{66}, a_{67}, a_{68}, a_{69})$

- **A_7 – Адаптивност на предприятията към пазара.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{71}, a_{72}, a_{73}, a_{74})$,

както и техния общ сбор.

Също така е показана оценката на водещото високотехнологично предприятие за стоките и услугите, които се произвеждат и предлагат от другите предприятия, членове на дадения клъстер.

Втори квадрант показва макроикономическите показатели и ключовите подпоказатели, описващи макроикономическите показатели за България и техните числени стойности за 2016 г. Макроикономическите показатели и техните подпоказатели са следните:

- Производство (ключови подпоказатели: *промишлено производство*)
- Пазар на труда (ключови подпоказатели: *разходи за труд, заети лица*)
- Международни транзакции (ключови подпоказатели: *износ на стоки и услуги, внос на стоки и услуги*).

Трети и Четвърти квадрант описват характеристиките на предприятието-подизпълнител, член на клъстер. Всяко предприятие-подизпълнител е подизпълнител на дадено водещо високотехнологично предприятие, член на клъстер.

Трети квадрант описва факторите на икономическата инфраструктура и техния общ сбор, както и ефективностите на факторите на икономическата инфраструктура. Факторите на икономическата инфраструктура са следните:

- **f_1 – Човешки ресурси.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{15}, a_{16})$
- **f_2 – Технологии.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24}, a_{25}, a_{26})$
- **f_3 – Капитал и финанси.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{31}, a_{32}, a_{33}, a_{34}, a_{35}, a_{36}, a_{37})$
- **f_4 – Бизнес климат.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{41}, a_{42}, a_{43}, a_{44}, a_{45}, a_{46}, a_{47}, a_{48})$
- **f_5 – Физическа инфраструктура.** Подмножество на елементите на показателя $(a_{51}, a_{52}, a_{53}, a_{54}, a_{55}, a_{56}, a_{57}, a_{58})$.

Четвърти квадрант описва дейностите на съответното предприятие-подизпълнител, разходите за всяка дейност, печалбите за всяка дейност, както и ефективностите на дейностите на предприятието-подизпълнител, член на клъстер.

Матрицата се разработва за всяко водещо високотехнологично предприятие и неговото предприятие-подизпълнител, членове на клъстер. Тази матрица е показана в Табл. 3.9. (вж. Приложение 2).

РЕЗУЛТАТИ ОТ ТРЕТА ГЛАВА

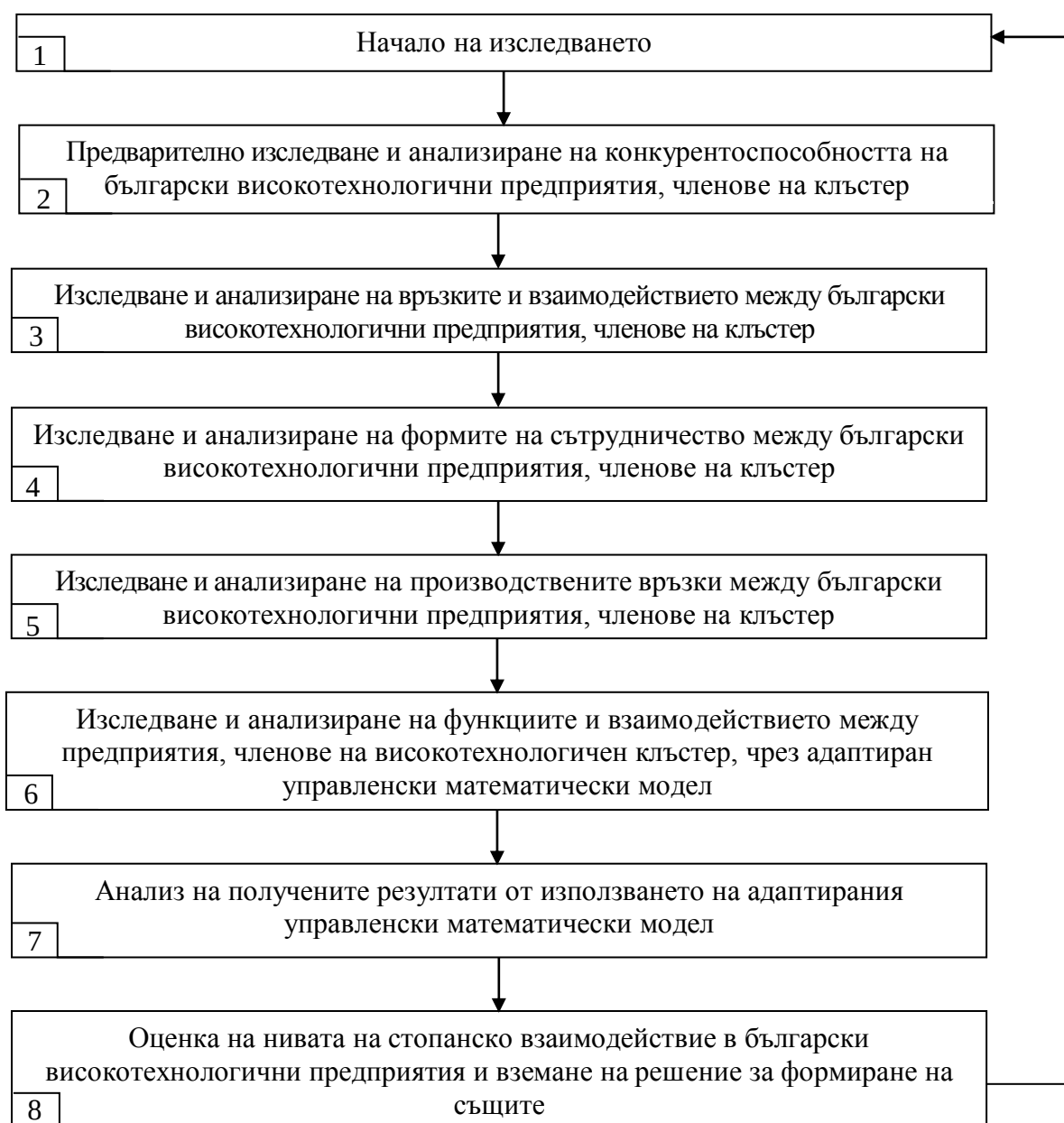
Предложеното разяснение и обяснение на общите правила на методическия подход за изследване и усъвършенстване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия, членове на клъстер подпомагат използването на Методиката във високотехнологични предприятия.

На тази основа са формирани следните по-важни резултати:

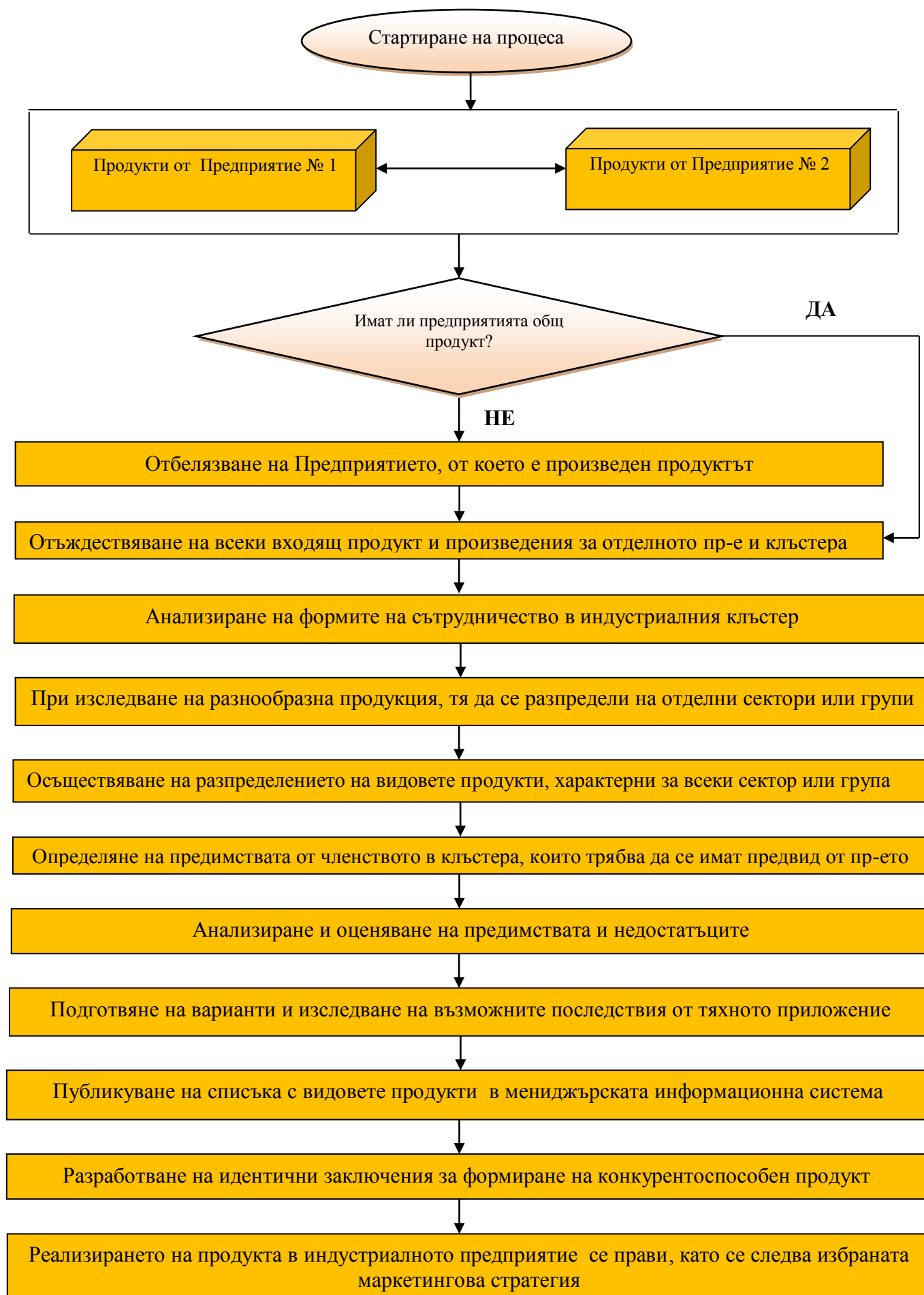
1. Разработена е „Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“.
2. В нея са разработени:

- Етапи на „Методика на изследване нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“;
- Различни по вид изследователски карти за събиране на данни за изследване и анализиране на стопанското взаимодействие между български високотехнологични предприятия, членове на клъстер;
- Примерен модел за формиране на стопанско взаимодействие между български високотехнологични предприятия, членове на клъстер;
- Адаптиран управленски математически модел за изследване и анализиране на функциите и взаимодействието между предприятията, членове на високотехнологичен клъстер, който се състои от две задачи;
- Различни по вид матрици и блок-схеми в математическия модел.

3. При изследването, анализирането и усъвършенстването на нивата на стопанско взаимодействие е използван експертно-аналитичният метод, като най-приложим за използване в българските високотехнологични предприятия, членове на клъстер.



Фиг. 3.1. Етапи на Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия



Фиг. 3.4. Примерен модел за формиране на стопанско взаимодействие между български високотехнологични предприятия, членове на клъстер

ИЗВОДИ ОТ ТРЕТА ГЛАВА

Получените резултати дават възможност да се направят **следните основни изводи:**

1. Разработената „Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“ може да бъде база за изследване на високотехнологични предприятия, членове на клъстер, за вземане на управленски решения, когато е необходимо да се даде становище за формиране на високотехнологични клъстери.

2. Разработеният инструментариум (карти) позволява прецизно събиране на нужната информация за изследване и анализ, което се приема за база за вземане на правилни управленски решения за формиране на високотехнологични клъстери.

3. Тези изводи могат да бъдат практически доказани като:

➤ се проведе експериментално изследване на разработената „Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“ в конкретно българско високотехнологично предприятие, член на клъстер.

➤ се анализират получените работи от експерименталното изследване и ако е нужно да се коригира „Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“ така, че тя бъде приложима.

ГЛАВА 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ПРИЛАГАНЕ НА МЕТОДИКАТА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА НИВАТА НА СТОПАНСКО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В БЪЛГАРСКИ ВИСОКОТЕХНОЛОГИЧНИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В изпълнение на Четвърта и Пета задача, са проведени изследвания на **Методиката, които са представени в Четвърта глава.** Разработени са Етапите на последователност на дейностите за експериментално прилагане на Методиката за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия.

След провеждане на интервюта с Председателите на 13 различни индустриални клъстери в България, е избран Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ за експериментиране на разработения в дисертационния труд методически подход. Изследвани са 7 предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“. Също така на база на 37-те попълнени анкетни карти от Втория етап на Методическата последователност на дейностите за експериментално прилагане на „Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“, се избира за изследване репрезентативно Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“. Изследваните предприятия са 37 на брой и са членове на 10 клъстери в България. Всяко предприятие е член само на един клъстер в България. Данните от тези 37 предприятия са събрани от „Анкетна карта за предварително проучване и анализиране на конкурентоспособността на български високотехнологични предприятия, членове на клъстер“.

Събрани са данни от изследваните предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ и са попълнени различните видове изследователски карти. Събрани са и са систематизирани конкретни финансови данни и данни с оценка на конкурентоспособността и взаимодействието между изследваните предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ за „Адаптиран управленски математически модел за изследване и анализиране на функциите и взаимодействието между предприятията, членове на високотехнологичен клъстер“ от изследваните предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“.

Събирани са и са систематизирани конкретни данни за три Обобщени Матрици, описващи взаимодействието между три водещи високотехнологични предприятия и техните три предприятия-подизпълнители, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“. Направени са съответните изводи от тези три матрици за всяко от изследваните предприятия.

Трите водещи високотехнологични предприятия и техните три предприятия-подизпълнители, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ са следните:

- „РИТБУЛ“ ЕООД (водещо високотехнологично предприятие) и „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД (предприятие-подизпълнител);
- „САМЕЛ 90“ АД (водещо високотехнологично предприятие) и СД „СЕМИС-ЦАНЕВ и СИЕ“ (предприятие-подизпълнител);
- „СПЕСИМА“ ООД (водещо високотехнологично предприятие) и „МЕХАТРОНИКА“ АД (предприятие-подизпълнител).

РЕЗУЛТАТИ ОТ ОБРАБОТВАНЕ НА ДАННИ ОТ „АНКЕТНА КАРТА ЗА ПРЕДВАРИТЕЛНО ПРОУЧВАНЕ И АНАЛИЗИРАНЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА НА БЪЛГАРСКИ ВИСОКОТЕХНОЛОГИЧНИ ПРЕДПРИЯТИЯ, ЧЛЕНОВЕ НА КЛЪСТЕР“.

Тази анкетна карта е попълнена от 37 предприятия, членове на 10 клъстери в България.

Извод от табл. 4.2. и фиг. 4.6.: Относителен дял на предприятията в отделните клъстери в България

Общо изследваните предприятия, членове на различни клъстери в България са 37 на брой. Максималният брой анкетирани предприятия от 1 клъстер е 11, а минималният – 1 предприятие от клъстер, като резултатите са показани в табл. 4.2., а графично са представени на фиг. 4.6.

Табл. 4.2. Относителен дял на изследваните предприятия в отделните клъстери в България

Относителен дял на изследваните предприятия в отделните клъстери		
Наименование на клъстер	Брой предприятия/ Абсолютна честота	Относителен дял (%)
Аутомотив Клъстер България	4	11
Български Мебелен Клъстер	4	11
Високотехнологичен Клъстер	1	3
Индустриален Клъстер "Електромобили" (ИКЕМ)	2	5
Клъстер "Интер Мода Трейдинг"	5	14
Клъстер "Зелен Транспорт"	11	30
Клъстер "Мехатроника и Автоматизация"	7	19
Клъстер "Обединение Застрахователни Брокери"	1	3
Клъстер "ХИТС-Хоризонтално интегрирани и технологични системи"	1	3
Черноморски Енергиен клъстер	1	3
Общо	37	100



Фиг. 4.6. Относителен дял на изследваните предприятия в отделните клъстери в България

РЕЗУЛТАТИ ОТ ЕКСПЕРИМЕНТИРАНЕТО НА „АДАПТИРАН УПРАВЛЕНСКИ МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФУНКЦИИТЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕТО МЕЖДУ ПРЕДПРИЯТИЯТА, ЧЛЕНОВЕ НА ВИСОКОТЕХНОЛОГИЧЕН КЛЪСТЕР“

Решение на Първата задача / Блок-схема на Първата задача е показана на фиг. 2.7./
Първата задача на математическия модел има следното решение:

Табл. 4.21. Възлагане на стоките и услугите на водещите високотехнологични предприятия

<u>Водещи високо-технологични предприятия</u>	Стоки и услуги, възлагани на водещите високотехнологични предприятия							
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8
K_1 – „РИТБУЛ“ ЕООД	1	1	1	1	1	1	1	1
K_2 – „САМЕЛ 90“ АД	1	1	1	1	0	1	1	1
K_3 – „СПЕСИМА“ ООД	1	1	1	1	1	1	0	1

Легенда към табл. 4.21.: 1 – стоката и услугата S_j се произвежда от водещото високотехнологично предприятие K_i ; 0 – стоката и услугата S_j не се произвежда от водещото високотехнологично предприятие K_i

В резултат на прилагането на модела е изчислена Максималната обща ефективност е 835, 19 ефективни единици, като общите разходи са 502 379 лв., а нетната печалба е 491 685 лв., след като са покрити разходите.

Данните от математическия модел са обработени с програмен продукт LINDO & LINGO.

Извод за водещите високотехнологични предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ от решението на Първата задача

1. На K_1 – „РИТБУЛ“ ЕООД, се възлагат следните стоки и услуги: S_1 – внос и продажба на Професионални ръчни инструменти и електроапаратура; S_2 – внос и продажба на измервателни прибори, куфари за инструменти, LED осветление, софтуер за електропроектиране; S_3 – производство на LED осветление (Светодиодно Осветление); S_4 – производство на Трансформатори и бобини; S_5 – производство на Дросели, Кабелни Снопове, Усилватели, Конектори ; S_6 – разработване и внедряване на Специализирани системи за автоматизация на производството; S_7 – производство на специализирани работи за автоматизация на хоризонтални машини за леене под налягане на цинк, магнезий, алуминий; S_8 – изработка на специализирани роботехнически системи, специализиран хардуер и софтуер.

На водещото високотехнологично предприятие K_1 – „РИТБУЛ“ ЕООД се възлагат всички стоки и услуги от $S_1 \div S_8$, тъй като те са с числена стойност „1“.

2. На K_2 – „САМЕЛ 90“ АД се възлагат следните стоки и услуги: от $S_1 \div S_8$, тъй като те са със стойност „1“, без стока и услуга S_5 . На водещото високотехнологично предприятие K_2 – „САМЕЛ 90“ АД не се възлага стока и услуга S_5 , тъй като има числена стойност „0“.

3. На K_3 – „СПЕСИМА“ ООД се възлагат следните стоки и услуги от $S_1 \div S_8$, тъй като те са със стойност „1“, без стока и услуга S_7 . На водещото високотехнологично предприятие K_3 – „СПЕСИМА“ ООД не се възлага стока и услуга S_7 , тъй като има числена стойност „0“.

Общ извод за водещите високотехнологични предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ от решението на Първата задача

На водещото високотехнологично предприятие „РИТБУЛ“ ЕООД се възлагат всички стоки и услуги от $S_1 \div S_8$. На „САМЕЛ 90“ АД се възлагат само седем от осемте стоки и услуги, без стока и услуга S_5 . На водещото високотехнологично предприятие K_3 – „СПЕСИМА“ ООД се възлагат само седем от осемте стоки и услуги, без стока и услуга S_7 . На „РИТБУЛ“ ЕООД се възлагат всички стоки и услуги. На „САМЕЛ 90“ АД и „СПЕСИМА“ ООД се възлагат по седем стоки и услуги, като на „САМЕЛ 90“ АД не се възлага стока и услуга S_5 , а на „СПЕСИМА“ ООД не се възлага стока и услуга S_7 .

Решение на Втората задача / Блок-схема на Втората задача е показана на фиг. 2.8./

Легенда към табл. 4.22.: 1 – дейността d_k се извършва от предприятието-подизпълнител F_n ; 0 – дейността d_k не се извършва от предприятието-подизпълнител F_n .

В резултат на прилагането на модела е изчислена Максималната обща ефективност е 1916.00 ефективни единици, като общите разходи са 215058.0 лв., а нетната печалба е 144470.00 лв., след покриване на разходите.

Извод за предприятията-подизпълнители, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ от решението на Втората задача

1. На F_1 – „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД, се възлагат следните дейности: d_4 – услуги в областта на инженеринга – производство на електронни модули и

готови изделия, прототипи, цялостни решения, специализиран софтуер и харудер; d_5 – производство на индустриална електроника; d_6 – ремонт на металорежещи машини; d_7 – конструиране на машини за производство и пълнене на гъвкави опаковки; d_8 – производство и продажба на машини за производство и пълнене на гъвкави опаковки.

Табл. 4.22. Възлагане на дейностите за извършване от предприятията-подизпълнители

<u>Предприятия-подизпълнители</u>	<u>Дейности, възлагани за извършване от предприятията-подизпълнители</u>							
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8
F_1 – „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД	0	0	0	1	1	1	1	1
F_2 – СД „СЕМИС–ЦАНЕВ и СИЕ“	1	1	1	1	1	1	1	1
F_3 – „МЕХАТРОНИКА“ АД	1	1	1	1	1	1	1	1

На F_1 – „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД, не се възлагат следните дейности: d_1 – производство на индукционни генератори с индустриално приложение за термична обработка, запояване, заваряване, топене и леене на различни метали и сплави; d_2 – производство на индукционни генератори с приложение в денталната медицина и бижутерията за отливане на зъбни протези и накити; d_3 – услуги в областта на инженеринга – разработка на електронни модули и готови изделия, прототипи, цялостни решения, специализиран софтуер и харудер. На предприятието-подизпълнител F_1 – „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД се възлагат за извършване дейностите от $d_4 \div d_8$. На F_1 – „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД не се възлагат за извършване дейностите от $d_1 \div d_3$.

2. На предприятието-подизпълнител F_2 – СД „СЕМИС–ЦАНЕВ и СИЕ“ се възлагат за извършване всички дейности от $d_1 \div d_8$. Няма дейности, които да не се възлагат за извършване на F_2 – СД „СЕМИС–ЦАНЕВ и СИЕ“.

3. На предприятието-подизпълнител F_3 – „МЕХАТРОНИКА“ АД се възлагат за извършване всички дейности от $d_1 \div d_8$. Няма дейности, които да не се възлагат за извършване на F_3 – „МЕХАТРОНИКА“ АД.

Общ извод за предприятията-подизпълнители, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ от решението на Втората задача

На предприятието-подизпълнител „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД се възлагат само пет от дейностите за извършване: $d_4 \div d_8$. На „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД не се възлагат за извършване следните дейности: d_1 ; d_2 d_3 . На СД „СЕМИС–ЦАНЕВ и СИЕ“ се възлагат за извършване всички дейности $d_1 \div d_8$. На „МЕХАТРОНИКА“ АД се възлагат за извършване всички дейности $d_1 \div d_8$.

На „УЛТРАФЛЕКС КОРПОРЕЙШЪН“ ООД се възлагат за извършване само пет от дейностите, а три от дейностите $d_1 \div d_3$ не се възлагат за извършване. На СД „СЕМИС–ЦАНЕВ и СИЕ“ и „МЕХАТРОНИКА“ АД се възлагат всички дейности за извършване $d_1 \div d_8$.

С решаването на математическия модел и неговите две задачи на основата на многокритериалната оптимизация е постигната максимална обща ефективност. Чрез стопанското взаимодействие между водещи високотехнологични предприятия и техните предприятия-подизпълнители, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ се изразява максималната обща ефективност в клъстера. Максималната обща ефективност е доказана за 6 (шестте) изследвани предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“, чрез получаване на резултати в следните направления: 1) производство

на различни видове продукти; 2) реализиране на общи проекти, например по европейски или оперативни програми; 3) трансфер на технологии; 4) обмен на опит, знание, идеи и добри практики; 5) интернационализиране дейността на предприятията по отношение на производство на продукти или осъществяване на общи поръчки с чуждестранни партньори; 6) стимулиране на НИРД (научноизследователска и развойна дейност); 7) насърчаване на иновационната дейност при сътрудничество на предприятията, като това се обуславя от създаване на нови продукти; 8) краткосрочен обмен на персонал; 9) трансфер на производствено оборудване; 9) улесняване на достъпа на предприятията до дългосрочни финансови инструменти.

Стопанското взаимодействие между две предприятия се обуславя и от това при изпълнение на обща поръчка или при производството на определени видове продукти, едното предприятие е водещо високотехнологично предприятие, а другото да бъде негово предприятие-подизпълнител, членове на един и същи клъстер.

В дисертационния труд се прави оценка на стопанското взаимодействие между изследваните предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ с помощта на „Матрица за оценка на стопанското взаимодействие в български високотехнологични предприятия, членове на клъстер“. Такава Матрица е попълнена за всяко едно от 7-те (седемте) изследвани предприятия поотделно, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“. Такава матрица е показана в табл. 4.29. за предприятие „СПЕСИМА“ ООД.

От разполагането на предприятията, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ върху тази матрица, се прави извод за взаимодействието им с други предприятия, членове на този клъстер, от гледна точка на четирите показатели. По този начин тази матрица подпомага вземането на управленски решения за стопанско взаимодействие от мениджъри на различни управленски равнища и изпълнителните директори на изследваните предприятия, членове на клъстера. Тази матрица предоставя фундаментална информация на научни институти, висши училища, университети, заинтересовани държавни и общински организации, за извършване на научни изследвания, бизнес инкубатори и технологични паркове.

РЕЗУЛТАТИ ОТ ЧЕТВЪРТА ГЛАВА

Проведеното експериментално изследване на „Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“ доказва нейната приложимост.

От направените изследвания могат да се формулират следните по-важни резултати:

1. Експерименталното прилагане на разработената „Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“ в Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“, гр. София не наложи промени в съдържанието ѝ, което е предварително разработено. Това доказва правилността на теоретико-методологическия подход при нейното разработване.

2. Резултатите от експерименталното въвеждане на „Методиката за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“ показват, че взаимодействието и връзките между предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ са при осъществяване на общи поръчки, при производство на някои видове продукти.

3. Разработените карти за събиране, систематизиране и анализиране на данните от изследването подпомагат прилагането на експертно-аналитичния метод при изследването и подобряването на взаимодействието и връзките между предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“.

4. На база на проведената експертиза за усъвършенстване на взаимодействието и връзките между предприятията, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“,

става ясно, че предприятията, членове на този клъстер, си взаимодействат и си сътрудничат за повишаване конкурентоспособността им.

Табл. 4.29. Матрица за оценка на стопанското взаимодействие между изследваните предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“ от гледна точка на „СПЕСИМА“ ООД

I квадрант		II квадрант	
Оценка по шестстепенната скала на Показател 1. Процес на създаване на нови продукти		Оценка по шестстепенната скала на Показател 2. Допълващи се компетенции в клъстера, в който е член „СПЕСИМА“ ООД	
1 – лош		1 – липса	
2 – нисък		2 – незначителни	
3 – незадоволителен		3 – незадоволителни	
4 – задоволителен		4 – задоволителни	
5 – добър		5 – умерени	
6 – отличен		6 – значителни	
III квадрант		IV квадрант	
Оценка по шестстепенната скала на Показател 3. Сътрудничество между предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“		Оценка по шестстепенната скала на Показател 4. Взаимно доверие между предприятия, членове на Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“	
1 – липса		1 – липса	
2 – незначително		2 – незначително	
3 – незадоволително		3 – незадоволително	
4 – задоволително		4 – задоволително	
5 – умерено		5 – умерено	
6 – значително		6 – значително	

Забележка: Получените резултати за предприятието са отбелязани с червен цвят!

5. От обработените данни от „Анкетната карта за предварително изследване и анализиране конкурентоспособността на български високотехнологични предприятия, членове на клъстер“ става ясно, че взаимодействието и връзките между предприятия, членове на индустриални клъстери в България, се реализират при осъществяване на общи поръчки, при производство на някои видове продукти и при реализиране на общи проекти.

6. Предприятията, които са попълнили анкетната карта, са 37 на брой и са членове на 10 клъстера в България. Всяко предприятие е член само на един клъстер. Изследваните предприятия са от различни отрасли на индустрията, като са обхванати около 80% от водещите индустриални отрасли за функциониращи клъстери в България. Също така в тези 80% влиза и секторът на услугите за клъстерите – ИКТ сектор (информационни и комуникационни технологии). Изследваният клъстер от сферата на услугите е Клъстер „Информационни и Комуникационни технологии“. Някои от изследваните водещи индустриални отрасли са следните: автомобилният, мебелният, транспортният, текстилният, здравният, както и от морската индустрия и електромобилността.

7. Така разработената методика може да се прилага и за други предприятия, членове на клъстери от други отрасли на индустрията в България.

НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ И ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

1. Разработен е Методически подход за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия.

2. Създадена е блок-схема на алгоритъм, описваща етапите на процеса на изследване и анализиране на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия.

3. Предложени са Математически модели за усъвършенстване на стопанското взаимодействие между български високотехнологични предприятия, състоящи се от:

➤ „Адаптиран управленски математически модел за изследване функциите и взаимодействието между предприятията, членове на високотехнологичен клъстер“;

➤ „Математически модел за проучване и анализиране функциите и връзките между предприятия, членове на клъстер“;

➤ Графо-аналитични модели на методическите подходи.

4. Предложена е Методика за изследване на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия, която определя методическата последователност на съдържанието на всеки един от етапите на изследване на нивата на стопанско взаимодействие.

ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ:

1. За усъвършенстване практическата приложимост на Методиката са разработени изследователски карти, блок-схеми и матрици за събиране на необходимите данни.

2. Разработена е последователност на етапите на използване на методиката, чрез която е усъвършенстван процесът на експериментирание и прилагане.

3. Експериментиран е разработеният Методически подход в Клъстер „Мехатроника и Автоматизация“, както и в изследваните предприятия, членове на този клъстер. По този начин е доказана неговата практическа приложимост за изследване и анализиране на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Воденичарова, В.**, *„Влияние на чуждестранните практики в развитието на индустриалните клъстери в България“*, Сборник Трудове на VII Международна Научна Конференция "Е-УПРАВЛЕНИЕ", гр. Созопол, юни 2015 г., с. 277–284, ISSN 1313–8774.

2. **Воденичарова, В.**, *„Развитие на високотехнологични предприятия чрез сътрудничество“*, доклад, публикуван в Сборник Доклади от Международна Научна Конференция „Посткризисно управление в бизнеса“, гр. София, Том I, 27 ноември 2015 г., с. 142–148, ISBN: 978–954–2940–19–.

3. **Ангелов, К., Воденичарова, В.**, *„Анализ на основните гледни точки за същността на индустриалните клъстери“*, доклад, публикуван в Сборник с доклади на XIV Международна Научна Конференция “МЕНИДЖМЪНТ И ИНЖЕНЕРИНГ” 16”, гр. Созопол, Том (Volume)2, 2016 г., с. 931–940, ISSN 1310–3946, ISSN 1314–6327.

4. **Ангелов, К., Кайнакчиева, В.**, *„Методични проблеми на нивата на стопанско взаимодействие в български високотехнологични предприятия“*, доклад, публикуван в Сборник с доклади на XV Международна Научна Конференция “МЕНИДЖМЪНТ И ИНЖЕНЕРИНГ” 17”, гр. Созопол, Том (Volume) 2, 2017 г., с. 811–820, ISSN 1310–3946, ISSN 1314–6327.

5. **Anguelov, K., Kaynakchieva, V.**, *“Adapted managerial mathematical model to study the functions and interactions between enterprises in high-tech cluster”*, 43th Conference Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE'17), 2017

6. **Anguelov, K., Kaynakchieva, V.**, *“Mathematical model for research and analyze relations and functions between enterprises, members of cluster”*, 43th Conference Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE'17), 2017

7. **Anguelov, K., Kaynakchieva, V.**, *“Results from study of the competitiveness and the interaction between Bulgarian high-tech enterprises, cluster members”*, KSI Transactions on Knowledge society, Vol.10, Num.2, June 2017.

SUMMARY

Title: “Methodological Approach for Analysis and Evaluation of Levels of Economic Interaction in Bulgarian High-Tech Enterprises”

Author: mag. Eng. Vesela Kaynakchieva

Object of study is economic interaction levels in Bulgarian high-tech enterprises.

Subject of the study are the theoretical-methodological formulations and mechanisms providing incentives for the development of economic interaction levels in Bulgarian high-tech enterprises, taking into account the influence of the Republic of Bulgaria's membership in the European Union.

The relevance of the study is determined by the need for how the economic interaction levels – industrial clusters, entrepreneurial economic interactions, subcontractor chains, joint ventures, virtual enterprises, science parks and business incubators, contribute to the development of Bulgarian high-tech enterprises. Nevertheless, no study has been conducted so far on the economic interaction levels in Bulgarian high-tech enterprises, which necessitates the development of Methodological Approach and Mathematical Models for Studying the Relationships and Dependencies of Economic Interaction between Bulgarian High-tech Enterprises, Cluster Members.

The aim of the dissertation is to develop and experiment an advanced Methodological approach allowing study and analyze the management process of economic interaction between Bulgarian high-tech enterprises, cluster members.

The two mathematical models that have been developed are the following:

- “Adapted managerial mathematical model to study the functions and interaction between enterprises in high-tech cluster”;
- “Mathematical model for research and analyze relations and functions between enterprises, members of cluster”

In order to achieve the main aim the following tasks are solved in the dissertation:

1. A literature review has been made by studying and analyzing the definitions and the main postulates of the economic interaction levels in Bulgarian high-tech enterprises.

2. An analysis has been made of the theoretical-methodological formulations of the concepts of the economic interaction levels and their relation with the development of the Bulgarian high-tech enterprises. Based on the theoretical study of concepts, it is determined which level of business interaction to be studied in the dissertation thesis.

3. A sophisticated methodological approach has been developed to study and analyze the economic interaction between Bulgarian high technology enterprises, cluster members.

4. An experimental study of the developed Methodology has been conducted, with different research maps being developed to collect the necessary data and analyze the information received.

5. The advanced Methodological approach is experimented by studying and analyzing the condition, functioning and development of Bulgarian industrial clusters as well as the economic interaction between the enterprises, members of these clusters, taking into account the membership of the Republic of Bulgaria in the European Union.

The literature review of the levels of economic interaction (**Chapter 1**) and the theoretical-methodological researches on the economic interactions levels in Bulgarian high-tech enterprises (**Chapter 2**) are the basis for the development of a methodological approach and "Methodology for the study of levels of economic interaction in Bulgarian high-tech enterprises" (**Chapter 3**). The developed Methodology is experimented in an industrial cluster (Cluster "Mechatronics and Automation"), which is studied according to predefined parameters and the results of the experimentation on the economic interaction are shown in **Chapter 4**. Interviews were held with the Presidents of 13 industrial clusters in Bulgaria on preliminary developed issues regarding the study of the economic interaction between the enterprises, members of the given cluster.