

Софийски университет „Св. Климент Охридски“
Стопански факултет, Катедра „Икономика“

Юлия Георгиева Добрева

**ОПТИМИЗАЦИОННОТО
МОДЕЛИРАНЕ ПРИ ИЗСЛЕДВАНЕ
НА УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд

*за получаване на научна и образователна степен
„доктор“*

*по научната специалност
„Политическа икономия“*

шифър: 05.02.01 „Политическа икономия“

Научен ръководител: проф. д.м.н. Иван Ганчев Иванов

София, 2011

Дисертационният труд „Оптимизационното моделиране при изследване на устойчивото развитие” съдържа 200 страници (включително таблици и фигури). Състои се от уводна част, четири основни глави със съответни параграфи и подпараграфи, заключение, библиография и приложения. Използваната научна литература е отбелязана в библиографията към дисертационния труд, като упоменатите имена и заглавия в труда (на български и чужди автори) са 213. По темата на дисертацията са разработени 9 научни статии на английски език и един абстракт – 3 от тях са публикувани в български издания (сборници от конференции), 7 в чужди издания (3 сборника и 4 научни списания).

Юлия Добрева е задочен докторант по държавна поръчка към катедра „Икономика” в Стопански факултет на СУ „Св. Климент Охридски”.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от катедра „Икономика” в Стопанския факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски” – София.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на отч. в зала на СУ “Св. Климент Охридски”, Стопански Факултет, София. Материалите по защитата са на разположение на заинтересуваните се в

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Устойчивото развитие е сравнително ново поле в научните изследвания, което обединява разностранни и често противоречащи си екологични, обществено-политически и икономически проблеми. Едни от най-често задаваните въпроси са – как да се постигне икономически растеж, без това да доведе до отрицателен ефект върху околната среда, както и какви са ползите за обществото от икономическия прогрес и заплахите за екологичното равновесие? Именно в отговор на тези и други въпроси съвременната наука търси възможни решения и предлага различни начини за качествена и количествена оценка на степента на достигнатото устойчиво развитие.

1. Предмет и обект на изследването

ПРЕДМЕТ на настоящия дисертационен труд *„Оптимизационното моделиране при изследване на процеса на устойчиво развитие”* е управленското приложение на моделирането и възможността за оптимизиране на управлението на равнище ЕС и България. Теоретичният оптимизационен модел се разглежда като инструмент за управление на процеса на устойчиво развитие и като надежден метод за изследване на оптималните решения в трите му основни аспекта (измерения/направления) – икономическо, социално и екологично развитие.

Анализът е изграден върху съставянето на различни модели от двойки спрегнати задачи, поетапно разгледани във всяко направление и в изготвянето на методология за цялостна оценка на устойчивото развитие. В изследването понятието *устойчиво развитие* се разглежда с класическата му дефиниция: „развитие, което отговаря на нуждите на настоящето, без да жертва възможността на бъдещите поколения да удовлетворят собствените си нужди” (дефиниция на *Световната Комисия по Околна Среда и Развитие* (Комисията Brundtland), 1987).

В дисертационния труд се съставя обобщен вид на оптимизационен модел и се тества приложението му в различни примери (двуизмерни модели), свързани с икономическия растеж, социалното развитие и опазването на околната среда. Като се отчитат последните наблюдения върху непрекъснатата взаимовръзка между тези измерения, последният етап от изследването е извеждането на триизмерен оптимизационен модел (като частен случай на обобщения оптимизационен модел) за количествено измерване на степента на достигнато устойчиво развитие, който да се използва при планиране и оценка на държавната политика по отношение на разглеждания процес.

Разбира се, когато говорим за широко възприеманата триизмерност на устойчивото развитие, трябва да отбележим, че актуалните изследвания върху процеса включват и четвърто измерение – *институционалното развитие*. Без да подценяваме неговата значимост, в нашето изследване ще възприемем идеята за институционалното развитие като следствие от социалното развитие в ролята му на фактор за осигуряване на обществено благосъстояние.

ОБЕКТ на изследването е оптималният избор в процеса на взимане на решения във всяко едно от измеренията, както и в цялостния оптимизационен модел на устойчиво развитие. В различните приложения на обобщения оптимизационен модел се извеждат дефиниции, които се използват при проследяване на илюстративните примери по отношение на регионалното развитие и развитието на селските райони като политики на ЕС и България, както и при

тестване на модела в емпиричния анализ на достигнатото ниво на развитие на страната спрямо останалите страни-членки според показателите за устойчиво развитие от Стратегията за устойчиво развитие на ЕС-27 (СУР).

2. Мотивация на изследването

Настоящото изследване е мотивирано от актуалността на проблема за устойчивото развитие, също от липсата на обективен метод за измерване на степента на постигнатото развитие както в глобален, така и в регионален контекст. В световен мащаб са разработени редица програмни документи за дефиниране на политиката за устойчиво развитие, като Дневен ред 21 на Световната Банка и СУР на ЕС, но в тях проблемът се разглежда по-скоро като политико-икономическа концепция, без да се предлага конкретен механизъм за измерване и количествено проследяване на постигнатите резултати в отделните измерения и в цялостното проявление на процеса. Въпреки че съществуват редица индекси за устойчиво развитие и широк инструментариум за количествени анализи, нито един не е достатъчно надежден и приемлив, предвид специфичността и сложността на проблематиката, както и влиянието на редица екзогенни фактори, като географско разположение и политико-икономическо състояние на изследвания регион/държава.

3. Обхват и степен на разработеност

Дисертационният труд представя обобщен оптимизационен модел, състоящ се от задача за максимум при зададено линейно ограничение и нейната дуална задача. Този модел е известен основно с приложението си при изследване на потребителския избор чрез *уравнението на Слуцки*. В настоящото изследване моделът се разглежда извън контекста на теорията за потреблението, като се извежда уравнението на Слуцки в обобщен вид. На тази основа е формулирана и универсална класификация на величините, които са избрани за аргументи на целевата функция, удобна за използване при анализа на приложенията на модела.

Изследването се организира върху приложенията на обобщения оптимизационен модел в различните процеси, съставляващи трите основни измерения на устойчивото развитие.

На първо място, с оглед на икономическото развитие, се проследява проявлението му в теорията за потреблението, производството, предлагането на труд и оптималното осигуряване на публични блага като елементи от икономическото развитие.

На второ място, от гледна точка на социалното и екологично развитие, се акцентира върху приложенията на модела, свързани с осигуряването на местни публични блага и отчитането на влиянието на субсидиите върху техния избор, както и върху проблема изключваемост/неизключваемост по отношение на публичните и екологични блага.

Във връзка с това, като обобщен резултат от изследването се предлага начин за измерване на ефекта от прилагане на определена политика в трите измерения чрез използване на дуалните задачи и уравнението на Слуцки.

В дисертационния труд обобщеният оптимизационен модел се прилага за анализ на процеса на устойчиво развитие. Теоретичните му приложения се изследват поотделно във всяко едно от измеренията на процеса на устойчиво развитие с цел да се постигне по-добър ефект при съпоставката на благата, обект на анализа. Обобщеният оптимизационен модел обединява и трите измерения и дава възможности за обобщено отчитане на резултатите от оптималния избор на благата и за проследяване на напредъка в процеса на устойчиво развитие, измерен с конкретни количествени данни и за определен период от време.

За онагледяване на практическото използване на триизмерния оптимизационен модел на устойчиво развитие са приведени като илюстративни примери политиките на ЕС за финансиране на регионалното развитие и развитието на селските райони в България, както и показателите за цялостно измерване на устойчивото развитие в ЕС-27 и в България.

4. Теза

ТЕЗАТА на дисертационния труд е, че познатият и вече изследван в теорията на потреблението оптимизационен модел на потребителски избор може да се изведе, обобщи и представи в абстрактен вид. В този адаптиран вариант обобщеният оптимизационен модел може да се използва като универсално средство и нов, надежден, аналитичен метод за изследване на различни политико-икономически процеси, по-конкретно в областта на икономиката, социалната защита и опазването на околната среда, както и при извършване на цялостна оценка на устойчивото развитие. Това показва, че е възможно един иначе известен оптимизационен модел да се разшири, обогати и приложи спрямо реалности с различни измерения, някои от които поради своята същност не подлежат на квантифициране.

Чрез теоретичния анализ, обобщеният оптимизационен модел може да се използва при изследване на други процеси, извън стандартните примери в икономическата литература – например, когато се отчита влиянието на субсидиите при осигуряване на местни публични блага и на техния социален ефект, както и при сравнителен анализ между актуалния проблем за изключваеми и не-изключваеми публични и екологични блага. Този метод би имал успешно приложение при предприемането на съответните управленски мерки за коригиране на политиката за устойчивото развитие.

5. Цели и задачи

ЦЕЛ на дисертационния труд е да се изследват поетапно и задълбочено реалните процеси в трите измерения на устойчивото развитие чрез използване на обобщения оптимизационен модел като надежден и ефективен изследователски метод извън контекста на теорията за потреблението. Въпросът е да се покаже каква би трябвало да е политиката (и съответно действията) на икономическите агенти, от които се очаква да вземат адекватни, оптимални решения. Именно оптимизационният модел, като универсален инструмент за изследване, се предлага като средство за постигане на тази цел.

За реализиране на ЦЕЛТА се поставят и разработват последователно следните ЗАДАЧИ:

- Извеждане на оптимизационен модел в обобщен вид:
 - формулиране и решаване на задачите за максимизиране и минимизиране на целевата функция;
 - формулиране и доказване на теорема за общото решение на двойката задачи;
 - извеждане на универсално уравнение за проследяване на промените в различните примери и проявления на оптималния избор, по модела на уравнението на Слуцки от теорията за потреблението;
 - формулиране на класификация на величините, сходна с класификацията на потребителските стоки при изследване на промените в оптималния потребителски избор;
- Съставяне на оптимизационни модели за оптимално използване на производствени фактори; оптимален избор между труд и свободно време; оптимално осигуряване на публични блага. Изследване на моделите като елементи от първото измерение на процеса на *устойчиво развитие – икономическо развитие*;
- Разработване на оптимизационни модели на предлагане на местни публични блага, изключваеми и не-изключваеми публични и екологични блага. Изследване на моделите като елементи от второто и трето измерение на процеса на устойчиво развитие – *социално и екологично развитие*;
- Представяне на оптимизационния модел при изследване на процеса на устойчиво развитие и дефиниране на положителна държавна политика за постигане на устойчиво развитие;
- Практическо прилагане на триизмерния оптимизационен модел и емпирично изследване на конкретни аспекти от процеса на устойчиво развитие в Европейския Съюз и в България – финансирането на селските райони и регионалното развитие, както и показателите за устойчиво развитие като част от СУР на ЕС.

6. Мотивация за избор на приложения на изследването

Политиката на ЕС за финансиране на устойчиво регионално развитие и устойчиво развитие на селските райони в България е избрана за практическо онагледяване на прилагането на триизмерния оптимизационен модел на устойчиво развитие, тъй като тя е изцяло проектирана върху трите му измерения, а именно:

- а) икономически растеж чрез насърчаване на частни инвестиции;
- б) подобряване на общественото благосъстояние чрез увеличаване на количеството и качеството на публичните блага;
- в) опазване на околната среда.

Изборът на последното приложение – изследване на показателите за устойчиво развитие в ЕС-27 и в България, съгласно СУР на ЕС – е мотивиран от липсата на базов показател „добро управление поради невъзможността от идентифициране на подходящ метод за количественото му измерване. Изхождайки от приложението на оптимизационния модел при изследване на процеса на устойчиво развитие и използването му при изследване и оценяване на държавната политика за устойчиво развитие, се предлага метод за изчисляване на такъв

показател именно чрез решаване на задачите за минимум и максимум, както и за мониторинг на „доброто управление“ при решаването им в различни времеви моменти.

7. Методология на изследването

В научната литература дуалната задача и уравнението на Слуцки се използват много рядко извън традиционното им приложение в теорията за потребителския избор. Същевременно те са изключително удобен и точен метод за измерване на количествените изменения в оптималния избор, предмет на анализа, и могат да се приложат успешно като полезен аналитичен инструмент както в областта на икономиката, така и в областта на социалната политика, на опазването на околната среда, а и в цялостната политика за устойчиво развитие на национално и/или глобално ниво.

Изпълнението на конкретните задачи и постигането на основната цел на изследването е извършено чрез използване на теоретико-емпиричен подход. Проучен и тематично организиран е значителен обем научни публикации на български и чуждестранни автори в областта на: микроикономическата теория и проблемите на оптимално производство и потребление, предлагането на труд и влиянието на данъците върху оптималния избор между труд и свободно време, оптималното предлагане на публични блага, ефектът от данъците и субсидиите при осигуряването на публични блага и проблемът „изключваемост - неизключваемост“ при оптималния избор на публични и екологични блага, както и редица публикации по отношение на икономическия растеж, социалната и екологична устойчивост и цялостния процес на устойчиво развитие.

С цел постигане на висока степен и качество на информационно осигуряване на емпиричния анализ, както и за по-задълбочена аргументация на формулираната теза, а също така и на изведените дефиниции и твърдения, е събрана, обобщена и систематизирана статистическа информация, публикувана от Националния статистически институт (НСИ) и Евростат.

В теоретичната част, чрез методите на индукция и дедукция, са разработени редица оптимизационни модели със самостоятелно икономическо значение, а в приложната част проблемът е изследван с похватите на икономико-историческия анализ и синтез, обхващащ период от десет години (2000-2010). Поради липса на статистически данни за някои от годините, приложението на триизмерния оптимизационен модел и изчисленията на резултатите са спрямо периода 2005-2007 година, непосредствено преди финансовата криза в ЕС.

Количественият анализ в дисертационния труд включва приложение на методите на математическата икономика при обработка на статистическа информация. При изчисленията са използвани както данни от официално публикувани индикатори за устойчиво развитие, така и преизчислени от автора на дисертацията данни по някои от показателите (които не са наблюдавани от статистическите власти в този вид), като са преформулирани и самите показатели за целите на наблюдаваните процеси. Изчисленията са извършени с помощта на Microsoft Excel 2003.

При качествения анализ се затвърждават взаимозависимостите между изследваните три измерения на устойчивото развитие, тества се приложимостта на двойствените задачи при намиране на оптимално решение за постигане на устойчивост и надеждност на формулираните дефиниции по отношение на управленската и държавна политика. Поетапното изследване на показателите от

СУР на ЕС завършва със синтезиране на информацията и генериране на общ показател за устойчива държавна политика за развитие, който да отразява промените едновременно и в трите направления/измерения на наблюдавания процес. Резултатите от изследването могат да се използват при формулиране и планиране на управленски решения на микро- и макроикономическо равнище.

8. Ограничения на изследването

В приложната си част научното изследване е разработено при следните ограничения:

1. Представени са статични модели на устойчиво развитие, с коментар за определени години, но за постигане на цялостност и изчерпателност на анализа е необходимо да се разполага с данни за период от поне десет години, като се сравняват резултатите за всяка от годините в зададения период от време;

2. В приложната част изчисленията се извършват, като се използват агрегирани обобщени стойности на аргументите на целевата функция за съответното приложение;

3. Моделите имат решение само при условие, че са налични достатъчно и надеждни данни, които да се използват като стойности на променливите, обозначаващи финансовия ресурс, заделен за дейностите за постигане на устойчиво развитие по съответните измерения.

9. Оригиналеност, автентичност и актуалност на изследването

Въпреки че като концепция изследването е изградено върху познат научен модел, неговата оригиналност и автентичност се състоят именно в използване на неокласическия оптимизационен модел при изследвания извън тези в областта на потреблението и проблема с потребителския избор. От значение е извеждането на модела във вид на обобщен оптимизационен модел, който да може да се прилага в различни аспекти на политико-икономическите изследвания. Всичко това отличава дисертационния труд като оригинална теоретична разработка, с реализацията на подход, чието прилагане при изследване на процеса на устойчивото развитие и неговите три измерения придава актуалност на проблематиката в приложната част на научното изследване.

СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение

Глава 1

Обобщен оптимизационен модел – същност и приложения при изследване на икономическото измерение на устойчивото развитие

1.1. Обобщен оптимизационен модел

1.1.1. Дуалната задача

1.1.2. Уравнение на Слуцки (абстрактен вид) и класификация на величините

1.2. Оптимизационен модел на потребителския и производствен избор

1.2.1. Домакинството

1.2.2. Производството

1.2.3. Осигуряването на труд

1.2.4. Осигуряването на публични блага

1.3. Изводи

Глава 2

Оптимизационният модел при изследване на социалното и екологично измерение на устойчивото развитие

2.1. Държавни субсидии и оптимален избор на местни публични блага

2.1.1. Оптимален избор между частни и не-субсидирани местни публични блага

2.1.2. Ефектът на субсидиите при избор на местни публични блага

2.1.3. Оптимален избор между несубсидирани частни и субсидирани местни публични блага

2.2. Социален ефект на държавните субсидии

2.2.1. Оптимизационен модел на местни и централизирани публични блага

2.2.2. Социален ефект от потреблението на местни публични блага

2.2.3. Субсидиране на местни публични блага

2.3. „Изключваеми” и „неизключваеми” публични блага

2.3.1. Оптимизационен модел на „изключваеми” публични блага

2.3.2. Неизключваеми публични блага и ценови ефект

2.4. „Изключваеми” и „неизключваеми” екологични блага

2.4.1. Оптимизационен модел на „изключваеми” екологични блага

2.4.2. Неизключваеми екологични блага и ценови ефект

2.5. Изводи

Глава 3

Оптимизационният модел при изследване на устойчивото развитие

3.1. Оптималност в политиката за устойчиво развитие

3.1.1. Устойчиво развитие - дефиниции и методи за измерване

3.1.2. Оптималност и устойчиво потребление

3.1.3. Оптималност и устойчиво производство

3.1.4. Оптималност и държавна политика за устойчиво развитие

3.2. Триизмерен оптимизационен модел

3.3. Временна устойчивост и устойчиво развитие

3.4. Изводи

Глава 4

Устойчиво развитие в България и в Европейския съюз

- 4.1. Политики на ЕС за устойчиво развитие на селските райони**
- 4.2. Устойчиво регионално развитие в България**
- 4.3. Устойчиво държавно управление**
- 4.4. Триизмерен оптимизационен модел и показатели за устойчиво развитие**
- 4.5. Методология за приложение на триизмерния оптимизационен модел**
 - 4.5.1. Приближената стойност на променливата x – устойчиво икономическо развитие**
 - 4.5.2. Приближената стойност на променливата y – устойчиво екологично развитие**
 - 4.5.3. Приближената стойност на променливата z – устойчиво социално развитие**
- 4.6. Показател за устойчиво държавно управление**
- 4.7. Изводи**
- Заклучение**

Библиография

- ПРИЛОЖЕНИЕ 1**
- ПРИЛОЖЕНИЕ 2**
- ПРИЛОЖЕНИЕ 3**
- ПРИЛОЖЕНИЕ 4**
- ПРИЛОЖЕНИЕ 5**
- ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

II. ОСНОВНО СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

2.1. Глава 1. Обобщен оптимизационен модел – същност и приложения при изследване на икономическото измерение на устойчивото развитие

В Глава 1 се открояват няколко научни и научно-приложни приноси. Разработен е обобщен оптимизационен модел (Ivanov и Dobрева, 2010a), включващ:

- начин за решение на задачите за максимизиране и минимизиране на целевата функция, като на тази основа е изведена и доказана теорема за общото решение на двойката спрегнати задачи;
- обобщаване на уравнението на Слуцки (от теорията за потреблението) за проследяване на промените в оптималния избор в рамките на обобщения оптимизационен модел;
- обобщена класификация на величините въз основа на резултатите от решението на изведеното уравнение, сходна на класификацията на потребителските стоки при изследване на промените в оптималния потребителски избор.

Изследвано е приложението на обобщения оптимизационен модел (като се стъпва на приложението му в потреблението и производството) в модели на избор между труд и почивка (Ivanov и Dobрева, 2010b) и при осигуряване на публични блага (Ivanov и Dobрева, 2007a). Моделите са обособени като елементи от първото измерение на процеса на устойчиво развитие – устойчиво икономическо развитие.

Оптимизационните модели възникват по време на Втората световна война. Основното им предназначение е било да се изчисли оптималното разпределение на наличните ресурси за постигане на поставените военни цели (вж. Moffatt и др., 2001: 194). На по-късен етап приложението им навлиза в различни сфери на производството и научните изследвания. Като основополагащи трудове в областта на моделирането и ролята му за отчитане на ефектите на влияние в процеса на взимане на потребителски решения се открояват тези на Allen (1962) и Chiang (2004), а знакови в последните години са изследванията на Sarker и Newton (2008), Sarker и др. (2002) и Schweinzer (2004). В микроикономическата теория оптимизационните модели се използват като специфичен метод при анализ на поведението на потребители и производители (вж. Freedman (1990), Hirschleifer (1997), Moschandreas (1994), Mas-Collel и др. (1995), Varian (1992). Според Hensler и Edgeman (2002) оптимизационното моделиране може да се прилага ефективно за постигане на най-добри бизнес практики в контекста на теорията за производството и потреблението. Изтъквайки ролята на потребителите като икономически агенти, Rubinstein (2006) използва модели на оптимален потребителски избор, за да идентифицира избора на потребителя в резултат от т.нар. "ограничена рационалност" на индивида (вж. Rubinstein, 1998). От друга страна, Palma и Kilani (2005) изследват условното (очаквано) и безусловно (неочаквано) разпределение на максималната полезност в модели на дискретен избор.

През последните 20 години актуална тема на редица икономически изследвания е решението на потребителския оптимизационен модел при анализиране на модела на

ендогенен растеж. Такива са моделите на Barro (1990), Bethmann (2007), Cazzavillan (1996) и Tamai (2007).

Това, което обединява упоменатите по-горе теоретични изследвания е, че всички те са проектирани върху нео-класическия потребителски оптимизационен модел (вж. напр. Allen, 1962). Това поставя теоретичната рамка само в обхвата на проблема за взимане на оптимално решение/избор в модели на производство и потребление. Тези модели се състоят от целева функция, която е функцията на полезността или производствената функция, които много често са от Коб-Дъгласов тип. Решението на задачата за максимум е функцията на търсенето по Маршъл (Varian, 1992) или функция на търсенето по Валрас (Mas-Collel и др., 1995), а решението на задачата за минимум е функцията на търсенето по Хикс. Това са *двойка спрегнати задачи* с общо решение, от което се извежда известното уравнение на Слуцки (Slutsky, 1915). Чрез прилагане на уравнението и анализа на ефекта на заместването и ефекта на дохода, частните блага в теорията за потреблението се дефинират като *нормални, обикновени, луксозни, малоценни, блага на Гифън, взаимозаменяеми и допълващи се блага*.

Приложението на двойствените задачи е разгледано през последните години в изследвания, сред които се отличава анализът на Menezes и Wang (2005) върху резултатите от ефекта на дохода и ефекта на заместване, като се отчита увеличаването на риска при заплащане в условията на несигурност. От научен интерес и значимост за изследването на приложимостта на двойствените задачи е и анализът на Sedaghat (1996), който представя вариант на уравнението на Слуцки в динамичен модел на потребителя.

В първа глава от дисертационния труд се построява обобщен оптимизационен модел и се разширява традиционното приложение на двойствените задачи. Основната цел е моделът да се изведе от контекста на приложението му при изследване на потребителския избор на частни блага, наричайки го *«обобщен оптимизационен модел»*. Обобщеният оптимизационен модел, който се използва като аналитичен метод в настоящия дисертационен труд, се състои от определяне на целева функция и намиране на решения на задачите за максимум и минимум, които в приложенията му служат за изследване на поведението на съответния икономически агент. Формулират се двойка спрегнати задачи, които поетапно се прилагат и изследват в различни модели от икономическото измерение на процеса на устойчиво развитие чрез построяване на оптимизационни модели на: потребление, производство, предлагане на труд и осигуряване на публични блага.

От съществено значение за цялостния анализ и принос на дисертационния труд е да се подчертае, че моделът на устойчиво развитие не предполага йерархичност между градивните си компоненти – икономически растеж, социално развитие и опазване на околната среда. В този смисъл, изследването на микроикономическите процеси не следва да се счита за приоритизирано, а за основополагащо теоретичната база за проявление на модела.

При обобщаването на модела Ivanov и Dobreva (2010a) разглеждат целева функция $\varphi(x) = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_n)$, дефинирана в изпъкнало и компактно множество $x \in X \subset R^n$, която е *непрекъсната, монотонно растяща, двойно диференцируема, квазिवдълбната и хомогенна от степен 1*. Тази функция изразява абстрактен икономически процес, $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ е вектор, съставен от аргументите на целевата функция, които имат смисъл на икономически променливи, а $a = a_1, a_2, \dots, a_n$ е вектор от параметри, които определят разходните норми в даден процес и оказват влияние върху ограничението. Максимизираме функцията при ограничение, което е наложено от естествената среда, в която се проявява функцията. Последният елемент от така

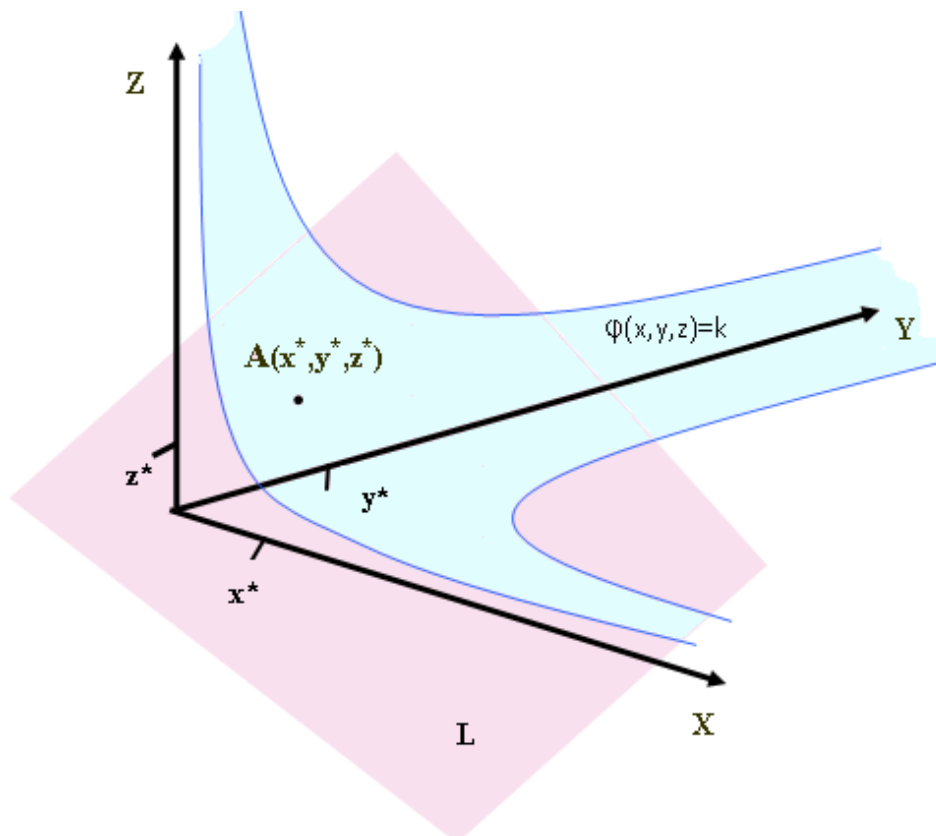
построения модел е b - предварително известна величина, която ограничава растежа на факторите. На фиг. 1 е представен частен случай на модела в пример на триизмерен оптимизационен модел.

В раздел 1.1, при построяването на обобщения оптимизационен модел, се разглежда **стойностната функция** $v(a, b)$ в общия вид:

$$v(a, b) = \max_{x \geq 0} \varphi(x) \quad (1)$$

при условие $\langle a, x \rangle \leq b$

Скаларното произведение $\langle a, x \rangle$ определя стойността на ограничението, като $b \geq 0$. Функцията $x(a, b)$ наричаме функция на Маршъл, която определя търсенето за количеството на параметрите от целевата функция. Функцията е решение на задача (1), което зависи от параметъра a и стойността на ограничението b и задава необходимото количество от икономическите променливи x за достигане на максимална стойност на целевата функция $\varphi(x)$.



Фиг. 1 Триизмерен оптимизационен модел (Ivanov и Dobрева, 2011)

Дуалната задача има самостоятелно значение при решаването на задачи за намиране на оптимален потребителски и производствен избор, както и в теория на игрите (Chiang, 1987; Иванов, 2004). След като едно от свойствата на стойностната функция $v(a, b)$ е, че тя е ненамаляваща по отношение на b , то може да се намери минимална стойност на скаларното произведение $\langle a, x \rangle$, т.е. при всяко ниво на линия $\varphi(x) = y$ можем да получим минималната стойност на $\langle a, x \rangle$, необходима за достигане

на определено ниво на y при параметър a . Тъй като стойностната функция $v(a, b)$ е монотонна по отношение на b , то можем да разгледаме дуалната задача, т.е. при всяко ниво на линия $\varphi(x) = y$ можем да получим минималната стойност на $\langle a, x \rangle$, необходима за достигане на определеното ниво на y при зададен параметър a .

Формулирането на втора задача е вследствие на необходимостта по естествен път да се търси минимална стойност на скаларното произведение $\langle a, x \rangle$, което да се прояви като естествено продължение на първата задача. Целта, в така възприетия подход, е при изследването на всеки икономически процес да се намери най-малката стойност (цена), изразходвана за осигуряване на количествата от икономическите променливи x , които са аргументи на дадена целева функция. Този минимум трябва да е ограничен до някакво ниво на значимост на разглежданите процеси, а именно – минимално производство, минимална полезност и т.н.

Следователно, дуалната задача на задача (1) се построява чрез въвеждане на стойностната функция $g(a, y)$ и формулиране на задача за намиране на минимална стойност на $\langle a, x \rangle$ при ограничение $\varphi(x) \geq y$, която има следния вид:

$$g(a, y) = \min_{x \geq 0} \langle a, x \rangle \quad (2)$$

при условие $\varphi(x) \geq y$

Въз основа на изложените по-горе разсъждения, с решаването на двойката спрегнати задачи (1) и (2) се доказва, че точката на минимум съвпада с точката на максимум, т.е. решение на двете задачи е $x(a, b)$, която е функция на търсенето в обобщения модел и представя размера на определено количество фактори при предварително зададени стойности за a и b . За доказване на това твърдение се формулира и прилага следната теорема:

Теорема (раздел 1.1)

Ако функцията $\varphi(x)$ е непрекъсната и дефинирана в изпъкнало, компактно множество $x \in X$, характеризиращо се със свойството локална ненаситеност, то оптималният вектор x^* , който е решение на задачата за максимизиране на $\varphi(x)$ определя оптималния вектор x^* , който е решение на задачата за минимизиране на $\langle a, x \rangle$. И обратното, оптималният вектор x^* , който е решение на задачата за минимизиране на $\langle a, x \rangle$ определя оптималния вектор x^* , който е решение на задачата за максимизиране на $\varphi(x)$. Тази връзка има следното записване:

$$v(a, b^*) = \max \varphi(x) = \varphi(x^*) = \varphi^*$$

$$\langle a, x \rangle \leq b^*$$

и

$$g(a, \varphi^*) = \min \langle a, x \rangle = \langle a, x^* \rangle = b^*$$

$$\varphi(x) \geq \varphi^*$$

Като се следва принципа на построяване на потребителския модел и анализа на потребителския избор от микроикономическата теория, в раздел 2 се извежда обобщен вид на следното числово равенство, получено от уравнението на Слуцки:

$$\frac{\partial x_i(a^*, b^*)}{\partial a_j} = \frac{\partial h_i(a^*, y^*)}{\partial a_j} - x_j(a^*, b^*) \frac{\partial x_i(a^*, b^*)}{\partial b} \quad \text{за } i, j = 1, \dots, n$$

Отношението $\partial h_i / \partial a_j$ в този общ модел се определя като *ефект на заместване*, отношението $x_j \times \partial x_i / \partial b$ като *ефект на ограничението*, а отношението $\partial x_i / \partial a_j$ като *общ ефект*.

В зависимост от промените, настъпващи в стойността на параметъра a и параметъра b , видовете величини (x_1, x_2, \dots, x_n) , съставляващи оптималния вектор x^* подлежат на класифициране. Дефинират се *нормални, обикновени, луксозни, малоценни, величини на Гифън, взаимозаменяеми и допълващи се величини*.

Раздел 1.1 (параграфи 1.2.1 и 1.2.2) от дисертационния труд проследява приложението на обобщения оптимизационен модел, като се привеждат примери от теорията за потреблението и производството. Наред с това, се разширяват и допълват разглежданите в научната литература приложения, като се изследва приложението на обобщения оптимизационен модел при анализа на оптималния избор между труд и свободно време и осигуряването на публични блага.

Като резултат от прилагането на модела, в теорията на производството могат да се решат двойка спрегнати задачи и да се дефинират: *непряка функция на производството, функция на Маршъл при търсенето на производствени фактори, функция на Хикс при търсенето на производствени фактори*, както и *уравнение на Слуцки* за изследване на промяната в търсенето на производствени фактори, спрямо които да се използва предложената класификация от обобщения оптимизационен модел.

Изборът между труд и свободно време е един от най-често обсъжданите аспекти в теорията за потребителския избор. Редица по-ранни изследвания (Agell и Persson, 2000; Agell и др., 2004; Alesina и др., 2005; Andersen, 1977; Aronsson и др., 1997; Aronsson и др., 1999; Aronsson и Sjorgren, 2004a; Aronsson и Sjorgren 2004b; Brunello и др., 2002; Davis и Henrekson, 2004; Gruber и Saez, 2002; Lindbeck, 2002; Slemrod, 1992; Sorensen, 1999) обръщат внимание на различни аспекти на проблема, като отчитат влиянието на данъците и държавните трансфери.

Оптималният модел на избор при предлагането на труд не е бил обект на научни изследвания чрез решение на двойствените задачи. В параграф 1.2.3 се изследва модела на осигуряване на труд, като се отчита влиянието на данъците при промяната в избора между труд и свободно време (Ivanov и Dobрева, 2010b). Ако цената на свободното време е константа, то стойността на съответните данъчни ставки оказва влияние върху избора на даден индивид в рамките на общността и определя количеството труд и свободно време. От уравнението на Слуцки и като се приложи класификацията от обобщения оптимизационен модел, труда и свободното време също могат да се класифицират. С увеличаване на стойността на данъците, трудът става или малоценно благо или благо на Гифън и обратното, с намаляване на стойността на данъчната ставка, свободното време става благо на Гифън или малоценно благо, а трудът или остава от вида, който е бил преди промяната в данъчната ставка или се трансформира в нормално, а в някои случаи и в луксозно благо.

В микроикономическата теория се разглежда още един елемент на икономическото измерение на устойчивото развитие – производството и предлагането на публични блага. Този процес е изследван в редица класически трудове, сред които се отличават тези на Atkinson и Stiglitz (1980), Stern (1992), Stiglitz (1989) и Jackson и Brown (1995), Musgrave (1984). Оптималният избор на публични блага е предмет на актуални анализи като тези на Barro (1990), Cazzavillan (1996), Tamai (2007), но техните изследвания се основават главно на решението на задачата за максимум.

В параграф 1.2.4 дисертационният труд разширява теоретичния модел на оптимално осигуряване на публични блага, като предлага нов, алтернативен подход

при изследването на проблема с избора на публични блага - приложението на обобщения оптимизационен модел при изследване на процеса на осигуряване на публични блага. С построяване на двойка спрегнати задачи за намиране на оптимално решение при осигуряването на публични блага, Ivanov и Dobрева (2007a) установяват, че точката на минимум, в която се постига технологична ефективност при производството на публични блага, съвпада с точката на максимум, в която се постига алокативна ефективност, т.е. решението на двете задачи е един и същи вектор.

2.2. Глава 2. Оптимизационният модел при изследване на социалното и екологично измерение на устойчивото развитие

Изследванията в Глава 2 открояват като основен научно-изследователски принос приложението на обобщения оптимизационен модел в модели на осигуряване на местни публични блага (Ivanov и Dobрева, 2010a), изключваеми и не-изключваеми публични и екологични блага (Ivanov и Dobрева, 2008b; Ivanov и Dobрева, 2010c), като е проследено влиянието на субсидиите върху промяната в оптималния избор (Ivanov и Dobрева, 2008a). Резултатите допринасят за анализиране на второто и трето измерение на процеса на устойчиво развитие – устойчиво социално и екологично развитие.

В глава втора от дисертационния труд се разглежда приложението на обобщения оптимизационен модел при анализа на социалното и екологично измерение на процеса на устойчиво развитие. Основна цел на анализа в тази глава е да се представят приложения на обобщения оптимизационен модел в модели на публично-частен избор (като елементи от устойчивото социално развитие) и модели на избор на екологични блага (като елементи от устойчивото екологично развитие).

Връзката между икономическото и социално измерение на устойчивото развитие се проследява при изследване на „социалния капитал“ (Inkeles 2000, Woolcock 1998). Терминът „социален капитал“ е определящо и обединяващо понятие за човешкия ресурс, който спомага за постигане на целите на фирмите. Като измерения на процеса на устойчиво развитие, обаче, социалното и икономическо развитие и тяхното взаимодействие се разглеждат в диапазона на осигуряваните от държавата (публични) блага/услуги (като социална система) и частно предлаганите такива (икономическа система) (Gladwin и Kannelly, 1995).

Социалното измерение често е възприемано като най-слабият стълб на устойчивото развитие, особено в теоретични и аналитични модели, а връзката между „околна среда“ и „общество“ е все още недостатъчно изследвана. В най-общ смисъл социалното развитие, като част от цялостния процес на устойчиво развитие, е процес на усъвършенстване на всички социални структури и максимизиране на агрегираната функция на общественото благосъстояние. Предлагащото на местни публичните блага се представя като градивен елемент от социалното измерение на устойчивото развитие, зависим както от поведението на потребителите, така и от решението на местните органи за самоуправление. В хода на анализа се акцентира върху социалния ефект от процеса на разпределяне на държавни субсидии за предлагането на местни публични блага и цялостния им принос към постигане на социална устойчивост и общественото развитие.

Извън класическия модел на оптимално осигуряване на публични блага, обобщеният оптимизационен модел (1)-(2) може да се използва при изследване на влиянието на предоставяните държавни субсидии и оптималния избор на местните власти между частни и субсидирани публични блага, както и между частни и не-субсидирани публични блага (Ivanov и Dobрева, 2010a).

В зависимост от решението на местното самоуправление относно разпределението на субсидията, местните публични блага могат да се класифицират като *нормални, луксозни, необходими, малоценни блага* или *блага на Гифън*. Такава промяна също може да настъпи независимо от решението им като се прояви в резултат от промяната в избора на потребителите.

Изборът между публичните и частни блага, който прави определен потребител в дадена общност, може да се повлияе от много на брой фактори, сред които са цените на частните стоки, както и използването на различни инструменти за държавно финансиране - например местните данъци и такси и държавните субсидии. Един от примерите в изследванията върху най-често използваните видове държавни субсидии за общините е представен от Jackson и Brown (1995), като е обърнато особено внимание на решенията на местните органи за самоуправление по отношение на разпределението на бюджета.

За да се изясни връзката и зависимостите между икономическото и социално измерение на устойчивото развитие, в раздел 2.2 (параграфи 2.2.1, 2.2.2 и 2.2.3) се разширява теоретичната постановка на Jackson и Brown, като се анализират два оптимизационни модела на избор между частни и публични блага (Ivanov и Dobрева, 2010a) – модел, в който аргументи на целевата функция са частните и не-субсидирани публични блага и модел на оптимален избор между частни и субсидирани публични блага, като едновременно с това се отчита и влиянието на държавната политика по отношение на субсидирането при осигуряването на публични блага. При изследването на процеса на осигуряване на публични блага на местно ниво анализът откроява влиянието на субсидиите върху избора на потребителите в дадена общност, както и промяната във вида на предлаганите местни публични блага в следствие на промяна в размера на предоставените субсидии.

Субсидията се отразява в пропорционалната промяна в потреблението на количествата публични блага - на “стари”, т.е. вече предлагани, публични блага G_2 и нови блага G_1 с един и същи коефициент, данъците също се променят пропорционално. Така имаме два варианта – или нивото на местните данъци се редуцира, или общото количество потребявани публични блага се променя пропорционално. Разглежда се следната двойка спрегнати задачи:

$$v(\tau, B_G) = \max_{G_1 \geq 0, G_2 \geq 0} u(G_1, G_2) \quad (3)$$

$$\text{при условие } \tau_1 G_1 + \tau_2 G_2 = B_G$$

където целевата функция $u(G_1, G_2)$ е функция на полезността, G_1 и G_2 са агрегираните количества на два вида публични блага, които се предлагат на местно ниво, τ_1 и τ_2 са съответните данъчни вноски, които потребителите внасят в бюджета за финансирането на тези блага, които са константи, а B_G е наличният бюджет, с който разполагат органите на местното самоуправление за предоставяне на тези публични блага.

Дуалната задача на задача (3) е:

$$e(\tau, u) = \min_{G_1 \geq 0, G_2 \geq 0} \tau_1 G_1 + \tau_2 G_2 \quad (4)$$

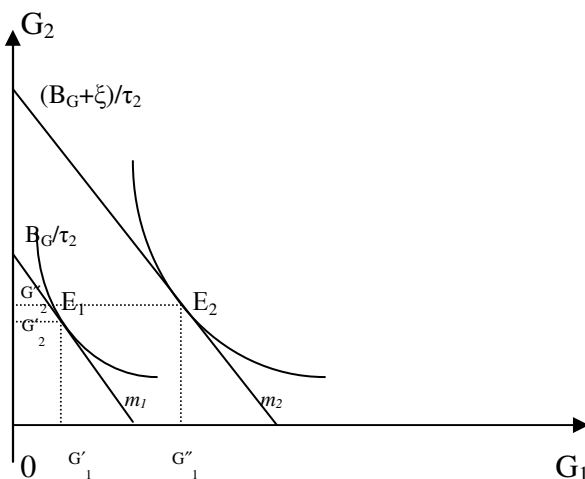
при условия $u(G_1, G_2) \geq u$

където функцията $e(\tau, u)$ е функция на разходите за предлагане на местни публични блага.

Ако отбележим със ξ размера на предоставената от правителството субсидия, сумата на бюджетното ограничение от задача (3) на общността (децентрализирания бюджет) се увеличава, т.е.:

$$\tau_1 G_1 + \tau_2 G_2 = B_G + \xi \quad (5)$$

На фиг. 2 е представена графична интерпретация на разглеждания модел (3)-(5). Втората бюджетна линия m_2 отразява резултата от намалението в данъчната ставка, преразпределена за финансиране на вече предлагани публични блага и увеличението в количеството им.



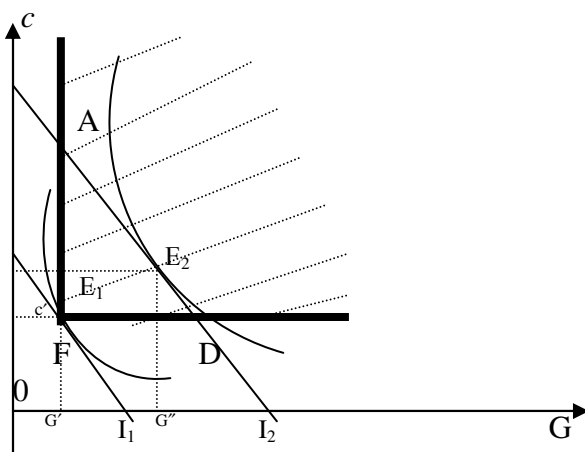
Фиг. 2 Пример за проявление на ефекта на дохода при субсидиране на публични блага (Ivanov и Dobreva, 2010a)

Предлагането на местни публични блага и съпътстващият ефект на субсидиите за тяхното предлагане са били обект на редица изследвания от последните три десетилетия (Akai и Iohri, 2002; Andreoni и Bergstrom, 1996; Bergstrom и др. 1986; Greenberg, 1983; Greenberg, 1977), които разглеждат проблема на държавното финансиране и ползата за местните общности в резултат от използваните финансови инструменти. Проблемът е доразвит в сравнителния анализ върху предлагането на местни публични и клубни блага на Scotchmer (2002), както и в изследването върху предлагането на централизиран публични блага на Faguet (2004). Тези публикации се отличават с интересен аналитичен подход при разглеждане на проблема за използване на държавни схеми и инструменти за финансиране на местни публични блага и ефекта върху полезността и благосъстоянието на потребителите им. Нещо повече, в средата на 80-те и началото на 90-те, научният интерес е бил основно насочен към частното предлагане на публични блага, като най-отличаващи са изследванията в тази област на Andreoni и Bergstrom (1996) и Bergstrom и др. (1986).

В раздел 2.2 се проследява социалният ефект от държавните субсидии за местни публични блага във вид на сравнителен анализ между централно финансираните и предлаганите на местно ниво публични блага, както и в модели на публично-частен избор на територията на дадена общност (Ivanov и Dobрева, 2008a). Изводите от изследването са насочени към достигнатата степен на ефективност в следствие на предоставената субсидия. Друг значим принос на изследването е формулирането на класификация на благата, обект на анализа, която може да се използва при количествени изследвания върху потреблението им и като ефективен метод за измерване на общественото благосъстояние.

Приложението на двойствените задачи и отчитането на резултатите от промяната в оптималния избор би могло да се използва и в подкрепа на децентрализирания подход при управлението на публичните финанси именно поради факта, че при максимизиране на полезността на местните общности се достига до по-голяма обществена полезност и социална ефективност, отколкото при централизирания подход. При децентрализираното предлагане на публични блага най-прецизно се отчитат предпочитанията на местните жители чрез непряката функция на полезността от потреблението на децентрализирани, локално предлагани публични блага, тъй като тя най-коректно определя оптималността на избора и дефинира социалния ефект от публичните блага на местно ниво. Основната причина за това е, че местното население максимизира полезността си, като консумира такова количество от публичното благо, каквото му е необходимо и същевременно съфинансира предлагането му.

В разгледания в параграф 2.2.2 пример е в сила определението за слаба ефективност по Парето, т.е. - „разпределение x на потребяваните частни и местни публични блага (определено от функцията на Маршъл), при което няма друго разпределение x' на същите блага, което да се предпочита повече от x ” (Varian, 1992). В нашата интерпретация разглеждаме частния случай на разпределението за един конкретен потребител и под „да се предпочита повече” разбираме да е по-голямо или равно в количествено изражение.



Фиг. 3 Социален ефект от предлагането на местни публични блага - пример (Ivanov и Dobрева, 2008a)

На фиг. 3 първоначалната точка на оптималност $E_1(G', c')$ трябва да се счита за решение на задачи (1)-(2) при бюджет I_1 . С увеличаване на бюджета - I_2 - точката на оптималност се премества в $E_2(G'', c'')$. Пакетът блага E_2 може да бъде по-предпочитан

от E_1 , но може и да не бъде. В първия случай E_2 се намира в заштрихованата площ и по-конкретно в ъгъла AFD по бюджетната линия I_2 и тогава той удовлетворява определението за слаба ефективност по Парето.

Парето-ефективното разпределение на частните и местните публични блага за един потребител се намира в заштрихованата площ, и по-конкретно в ъгъла AFD , при бюджетни линии I_1 и I_2 . Това означава, че всички потребителски пакети в тази площ представляват комбинации от частни и местни публични блага, които нарастват по количество и респективно водят до увеличение на полезността. Възможно е т. E_2 да се намира извън заштрихованата площ, което означава, че този пакет блага няма да удовлетворява определението за слаба ефективност.

Благосъстоянието на местните жители е в права пропорционална зависимост от максималната полезност на всеки един жител. То е по-голямо при бюджет I_2 , когато пакетът от търсените блага за всеки един жител е по-предпочитан спрямо пакета на търсените блага при бюджет I_1 . В това се проявява увеличаването на социалното благосъстояние. Изводите от анализа са, че ефектът на дохода оказва основно влияние върху нивото на потребление на местни публични блага. При фиксиране на постоянно ниво на цените на частните стоки, местните публични блага могат да се разглеждат като *нормални*, *обикновени* или *люксови*. Те рядко могат да паднат под първоначалните нива на оптималност, т.е. да се превърнат в *блага на Гифън* или *малоценни блага*.

В параграф 2.2.2 се разглежда оптимизационен модел на централно финансирани публични блага и частни блага. Централното публично благо има едно предимство – то може да се ползва от всички и в повечето случаи без да се заплаща за него. То, обаче, невинаги носи полезност за потребителите и може често да се отхвърли или да се замени с частен еквивалент. В този случай причините могат да са различни, но най-често срещаните са лошо качество на благо (ефект на Веблен), което води до нулева полезност и липса на персонализиран елемент в процеса на предлагане. В този случай е налице взаимодействие между ефекта на заместване и ефекта на дохода и потребителският пакет може да попадне извън обхвата на Парето-ефективността. Следователно, трудно би могло да се определи точното място на точката на оптималност. При възможността да се достигне такова ниво на потребление, което класифицира централните публични блага или частните блага като *блага на Гифън* или *малоценни блага*, може да се постави под въпрос положителния ефект от предлагането им.

Цялостният ефект от субсидирането на публични блага на местно ниво води до редуциране на нивото на местните данъци и респективно до увеличение в размера на наличния потребителски бюджет. Общото между разгледаните двойствени задачи е в твърдението, че социалният ефект от държавните трансфери за финансиране на местни публични блага се постига чрез два основни инструмента – размера на субсидията в комбинация с частното финансиране, предоставено от потребителите - местно население. В този смисъл напълно обоснован е изводът, че чрез прилагане на обобщения оптимизационен модел може да се измери достигнатия социален ефект от потреблението на публичните блага, предлагани на местно ниво и агрегиращия ефект на благосъстояние на национално ниво. Водеща е идеята, че децентрализираното управление на държавния бюджет е по-добро по отношение на социалната ефективност, отколкото централизираното разпределение на ресурси за предоставяне на публични блага, тъй като то отчита реалното ниво на полезност на местните жители и контролира по най-ефективен начин разпределянето на субсидията, като насочва към предлагането на тези публични блага, които в най-голяма степен удовлетворяват местните предпочитания. Така, чрез управлението на субсидии, данъци и дотации,

местните органи за самоуправление взимат по-прецизни решения относно количествата на предлаганите местни публични блага и преразпределят по най-ефективен начин количества от частното потребление към публичното, и обратното, с цел да се постигне по-добро социално въздействие и по-високо ниво на равновесие.

Оптималният избор на публични блага и социалният ефект от предлагането им се коментират в раздел 2.3 и по отношение на приложението на обобщения оптимизационен модел при разглеждане на проблема „изключваеми” – „неизключваеми” публични блага (Ivanov и Dobрева, 2008b). Публичните блага се характеризират основно с това, че не е възможно да се изключи даден индивид от потреблението им и на всеки етап може да се включи допълнителен потребител, без това да даде отражение върху размера на разходите за предлагането им. Ограниченията, при които функционира държавният бюджет, налагат използването на алтернативни източници за финансиране. Ето защо, проблемът, свързан с изключваемите публични блага, е от особено значение за многобройни проучвания, като тези на Blomquist и Christiansen (2005), Fraser (1996), Hellwig (2003; 2004), Metcalf и Park (2005) и Schmitz и Patrick (1997), които разглеждат избора между публичното и частно предлагане на „изключваеми” и „неизключваеми” публични блага. Изключваемите публични блага по дефиниция са блага, за които е възможно да се определи цена във вид на такса или това е т. нар. „цена за ползване”. Публичните блага в първоначалния си вид са неизключваеми, тъй като всички членове на обществото могат да ги използват безплатно, докато налагането на цени трансформира тези блага в изключваеми и налични само за тези потребители, които проявяват желание да заплатят за използването им.

Независимо от многобройните изследвания върху публичното и/или частно предлагане на изключваеми и неизключваеми публични блага, предлагането на изключваеми публични блага в сравнение с неизключваемите по отношение на техния характер, взаимовръзка и типология не е било обект на задълбочени анализи. В раздел 2.3, параграф 2.3.1-2.3.2, се предлага сравнителен анализ върху публичните блага, чието използване се заплаща, в сравнение с тези, които се предоставят безплатно, като се отчита ефектът на цените върху избора на публични блага и промените в потреблението им. Отново с прилагане на двойка спрегнати задачи се анализира оптимизационното поведение на потребителите по отношение на изключваемите и неизключваеми публични блага.

В модел, при който има потребление на частни и неизключваеми публични блага, публичните блага в повечето случаи са *нормални* или *обикновени*. Само когато цената на частното благо се промени – увеличи/намали (ефект на заместването), или потребителският доход се увеличи/намали (ефект на дохода), неизключваемото публично благо може да се превърне в заменяемо/допълващо благо в първия случай и в малоченно благо/благо на Гифън във втория. Друг случай е този, при който има частично държавно финансиране на дадено публично благо. В този пример, финансирането на потребителите е от смесен тип, т.е. общият размер на данъка в комбинация с цената, фиксирана за достъпа до благо. Такова публично-частно предлагане на публични блага е най-често срещаният случай, когато предлаганото публично благо се превръща в изключваемо публично благо и нивото на изключваемост зависи много от цената, която е частният елемент в процеса на предлагане.

Следователно, предположението относно това дали определено публично благо се разглежда като изключваемо или не-изключваемо зависи основно от размера на неговата цена. И отново, като приложим уравнението на Слуцки, наблюдаваме, че при константни стойности на вектора на цените, изключваемите публични блага са

обикновени и нормални. В случаите, когато цената варира, различаваме *люксови, малоценни или изключваеми публични блага на Гифън*, а също така и *взаимозаменяеми или допълващи се блага*.

Последният вид изключваемост, който се разглежда в параграф 2.3.2, е случаят, когато имаме само частно финансиране на публични блага. Тогава по-скоро говорим за такса за ползване, отколкото за цена, която се заплаща за потреблението на това благо, което дефинираме като напълно изключваемо публично благо. В този случай, задачата за максимизиране на полезността има решение за максимум, т.е. агрегираната полезност е действително оптимална при потреблението на благо, тъй като то се предлага изцяло като частно и е достъпно само за тези лица, които имат желанието да заплатят за използването му, независимо от цената. В случаите, когато няма промяна в състава на потребителите, рядко такова благо може да премине в малоценно или благо на Гифън и много по-често то се проявява като нормално/обикновено или луксово.

Докато за първите две измерения на устойчивото развитие (икономическото и социалното) е наличен значителен обем от изследвания, третото е сравнително ново поле, което се появява в началото на 70-те, но става значимо едва през 90-те години на 20 век като „икономика на околната среда” или „екологична икономика” (Buchholz, 1998; van den Bergh, 1996; Grossmann и Krueger, 1995; Kolstad, 2010; Constaza и други, 1997; Ford, 1999; Hanley и Roberts, 2002). Този проблем се разглежда предимно във връзка с възможния отрицателен ефект и опасностите както за обществото, така и за бизнеса в случай на неспазване на изискванията за опазване на околната среда. Такива са изследванията на Lawn (2001), Hackett (1998), Hussen (2000) и Grafton (2004), които поставят основен акцент върху ролята на пазарите за запазване на екологично качество и сигнализиране за оскъдност на ресурсите. С други думи, екологичните блага не се разглеждат в икономическата литература по начин, сходен на този, който се използва при изследване на публичните и частните блага. Обект на наличните анализи е по-скоро ролята им в икономическия живот, а не същността им като самостоятелен елемент от икономическата политика. Същевременно те са в основата на цялостната концепция и съвременна интерпретация на термина „устойчиво развитие”.

През 80-те години на двадесети век руската икономическа школа използва математическото моделиране при изследване на процесите, свързани с оптималното управление на природните ресурси (Гурмана, 1981). Тази система от изследвания се основава именно на оптимизационен модел от математическото програмиране. Изследванията проследяват пътя на развитие на икономическите модели до еколого-икономическите, при които се акцентира върху проблема „човек-природа” от гледна точка на математическите методи и теоретичния подход.

В раздел 3.1, параграф 3.1.1-3.1.2, се прилага обобщеният оптимизационен модел при изследването на избора на екологични блага, като се разглежда приложението на модела в процеса на предоставяне и потребление на екологичните блага и ценовият ефект, който се проявява при налагане на такса за потреблението им (Ivanov и Dobрева, 2010c). Изводите от анализа се основават на твърдението, че екологичните блага могат да се изучават като публични и частни, и да се съотнасят към единия или друг вид в зависимост от естеството на предлагането и потреблението им. Предвид наличната икономическа литература, чийто предмет на изследване са публичните блага, екологичните блага също биха могли да се категоризират като „изключваеми” (т.е. частни по характер) и „неизключваеми” или публични блага, в зависимост от това дали са обект на ценообразуване. Оптималността при потреблението им се постига само, когато има равновесие в предоставянето на двата вида екологични блага, но именно *изключваемите екологични блага* са тези, които допринасят за съществуването на това равновесие.

Предлага се типологизиране на екологичните блага въз основа на прилагането на уравнението на Слуцки. В зависимост от различните модели на търсене, екологичните блага могат да се класифицират като *нормални, обикновени и луксозни*, от една страна, както и *малоценни и блага на Гифън*, от друга страна. Основният извод е, че неизключваемите екологични блага се трансформират постепенно от луксозни в малоценни блага, докато изключваемите екологични блага следват обратния модел. Именно изключваемите екологични блага са тези, които допринасят за опазване на околната среда и за цялостния процес на устойчивост. Основната теза, на която се акцентира в тази част от изследването е, че процесът на устойчиво развитие е сам по себе си устойчив единствено при наличието на значително голямо количество изключваеми екологични блага, които, от своя страна, дават отражение върху устойчивостта в икономическото и социалното развитие. С максимизиране на функцията на полезността при минимални разходи се постига оптималност при използването на екологичните блага и се създават предпоставки за тяхното възпроизвеждане.

2.3 Глава 3. Оптимизационният модел при изследване на устойчивото развитие

Като основен научен принос в Глава 3 се откроява разработването на триизмерен оптимизационен модел (като частен случай на обобщения оптимизационен модел) за изследване на процеса на устойчиво развитие и дефиниране на положителна държавна политика за постигане на устойчиво развитие (Ivanov и Dobрева, 2007b).

Проблемът „устойчиво развитие” придобива все по-голяма актуалност поради неизбежното изчерпване на природните ресурси, промяната в климата и замърсяването на околната среда вследствие на усиления темп на икономическо развитие в глобален план. Затова терминът трябва да се осъзнава преди всичко като единствен шанс за оцеляване на човечеството.

В **трета глава** от дисертационния труд се проследяват приложения на обобщения оптимизационен модел при изследване на цялостния процес на устойчиво развитие. Първоначално се представят двуизмерни оптимизационни модели на устойчиво потребление и производство и се въвеждат определения за положителна държавна политика за устойчиво развитие. Изследването обединява разгледаните три измерения на процеса устойчиво развитие – икономическо, социално и екологично развитие - в обобщен триизмерен оптимизационен модел, който е частен случай на обобщения оптимизационен модел от Глава 1.

Икономическият процес на устойчиво развитие по отношение на промяната на икономическите операции и преминаването им в по-устойчиви структури са обект на анализите на Barbier (1987), Gilbert и Braat (1991), Daly (2002), Dasgupta (1994), Demange и Heunet (1991), Fuwa (1995), Edgeman (2002), Gechev (2005), Harris и др. (2001), Hensler и Edgeman (2005), Kamihigashi и Roy (2007), Kratena и Wueger (2004). Тези научни трудове се обединяват около идеята за връзката между оптимизационните процеси и процеса на „устойчиво развитие”. Очевидно е разнообразието от модели на устойчиво развитие, но техен отличителен белег е подчертаното взаимодействие на всеки един от компонентите на процеса с необходимостта от опазване на околната среда. Това именно създава силната взаимозависимост между измеренията на цялостния процес.

Едва през последното десетилетие устойчивото развитие се утвърждава като процес, проследяващ взаимодействието между икономика, околна среда и обществено благосъстояние. Обединяването на трите елемента – икономика, общество и околна среда - в термина „устойчиво развитие” се кодира в наименованието „тройната основа”, въведено от Джон Елкингтън през 1998 г. в книгата „Канибали с вилици: тройната основа на бизнеса през 21 век. Hediger (1999: 1125-1128) проследява четири нива на устойчивост, а именно: *слаба, силна, много слаба и много силна устойчивост*. В научно-изследователската литература се говори за „слаба устойчивост” (Common и Perrings, 1992; Pearce и Atkinson, 1993; Solow, 1986; Turner и др., 1994; Opschoor, 1996), когато производственият капацитет на икономиката се поддържа непроменлив, за да се гарантира постоянно ниво на потребление на глава от населението.

Като се използва за база класификацията на различните видове променливи при анализа на оптимизационното поведение на икономическите агенти, в параграф 3.1.2 от дисертационния труд изследването проследява процеса на устойчивост чрез оптималния избор при предлагането и потреблението на частни блага, от една страна, и екологичните блага (дейностите за опазване на околната среда), от друга. Анализът на политиката за устойчиво развитие включва както поведението на потребителите, така и избора на производителите. При анализа на устойчивото потребление Ivanov и Dobreva (2007b) прилагат обобщения оптимизационен модел и чрез двойки спрегнати задачи изследват избора на потребителите между частни блага (които имат отрицателно влияние върху околната среда) и екологични блага.

Анализът проследява дискретни модели на избор с дискретни стойности за времевата стойност на t , т.е. разглежда се устойчивостта при дискретна промяна на времевата променлива, което позволява да се отчете оптималната стойност във всеки един момент от време t . За да се анализира поведението на даден потребител по отношение на двата вида блага и да се извърши анализ на постигнатата устойчивост в процеса, за целите на разглеждания модел, е необходимо той да се анализира в динамика, т.е да се намерят решения на двойствените задачи за различни моменти време t .

Анализира се следната двойка спрегнати задачи:

Ако N е вектор на количество екологични продукти (дейности), а C е вектор на количеството потребявани други частни блага/услуги, тогава стойностната функция (1) от обобщения оптимизационен модел в модела на устойчиво потребление има вида на непряката функция на полезност $v^t(p^t, I^t)$ със следното записване:

$$v^t(p^t, I^t) = \max_{C^t, N^t \geq 0} u(C^t, N^t) \quad (6)$$

$$\text{при условие } \langle (p_s^t, p_q^t), (C^t, N^t) \rangle \leq I^t$$

където $u(C^t, N^t)$ е функция на полезността за даден потребител при потреблението на частни и екологични блага, p_q^t е вектор от цените за екологични блага (дейности) за момент t , p_s^t е вектор от цените за всички други потребявани (частни) блага за момент t ; $C^t = (C_1^t, \dots, C_s^t)$ е вектор на количествата частни блага за момент t , $N^t = (N_1^t, \dots, N_q^t)$ е вектор на количествата екологични блага (дейности) за момент t , а I^t е бюджетът на даден потребител за момент t , формиран от дохода от труд или други дейности.

Дуалната задача на задача (6) е функцията на разходите:

$$e'(p', \bar{u}) = \min_{C^t, N^t \geq 0} \langle (p_s^t, p_q^t), (C^t, N^t) \rangle \quad (7)$$

при условие $u^t(C^t, N^t) \geq \bar{u}$

Решението на задачата за минимум за момент $t_1 = 1$ е вектор $h_{t_1}^*(p^1, u^1)$, а за момент $t_2 = 2$ е вектор $h_{t_2}^*(p^2, u^2)$, като $e_{t_2} = h_{t_2}^* - h_{t_1}^* \geq 0$

В модела на устойчиво потребление за всеки един потребител, с решението на задачи (6)-(7), се извежда класификация на екологичните блага и се формулират следните определения:

Определение 1: Устойчиво потребление е потребление, при което пакетът от частни и екологични блага е поне толкова предпочитан в момент t колкото и в момент $t-1$, където $t \in [1, +\infty)$ или:

$$x_t^*(p^t, I^t) \equiv h_t^*(p^t, u^t) \geq x_{t-1}^*(p^{t-1}, I^{t-1}) \equiv h_{t-1}^*(p^{t-1}, u^{t-1})$$

Оттук, чрез прилагане на уравнението на Слуцки и класификацията от оптимизационния модел в Глава 1 се извежда и второто определение:

Определение 2: Устойчиво потребление е потребление, при което пакетът екологични блага (дейности) и други потребявани частни блага е поне толкова предпочитан в даден момент t , колкото и в момент t_0 , т.е. налице е процес на устойчиво потребление от момент t_0 , когато при всеки следващ момент t ($t > t_0$) благата в избрания пакет са от вида, в който са били в началния момент t_0 . Това означава, че са налице индикации за устойчиво развитие, ако благата са нормални/обикновени/люксови в момент t_0 и останат поне такива в следващите моменти.

За да се анализира поведението на производителите по отношение на двата вида стоки и да се определи нивото на устойчивост, в производствения процес също е необходимо да се намерят оптимални решения за няколко времеви момента. В параграф 3.1.3 се изследва промяната в избора на инвестиционни решения. Формулират се определения, сходни на определенията за устойчиво потребление. Инвестициите в производството могат да се определят като: *нормални, обикновени, луксови, малоценни, инвестиции на Гифън, взаимозаменяеми и допълващи се инвестиции*.

Необходимо условие за наличието на устойчиво производство е продукцията да нараства пропорционално с нарастването на инвестициите, целящи опазването на околната среда. В случаите, когато принципите на устойчиво потребление и устойчиво производство са били нарушени, държавата (правителството) въвежда регулаторен механизъм с цел да се възстанови балансът между икономическия растеж и опазването на околната среда. Един от държавните механизми за устойчиво развитие е предоставянето на субсидии за производство на екологични блага и извършване на дейности, целящи опазването на околната среда.

Предоставените допълнителни субсидии за производство, целящо опазването на околната среда, не само допринасят за по-голямо социално благосъстояние, но и намаляват разходите на фирмите за екологично производство, което съответно води до намаляване на себестойността на продукцията и до увеличаване на количеството произведени и потребявани екологични блага, като същевременно намалява възможността за трансформирането им в малоценни стоки или стоки на Гифън. Това

са основните стимули за екологично потребление, с които правителството регулира баланса между конкурентоспособността и икономическия растеж, от една страна, и опазването на околната среда от друга, като по този начин прилага положителна политика за устойчиво развитие.

Държавните субсидии се използват за финансиране на публични блага, както и за съфинансиране на частни инвестиции и за подпомагане на конкурентоспособността в частния сектор. В параграф 3.1.4 се формулира задачата за максимизиране на полезността в модел на избор между екологични блага/дейности (финансирани чрез държавни субсидии) и частни блага, за даден момент t (Ivanov и Dobрева, 2007b):

$$v^t(\xi^t, B^t) = \max_{C^t, N^t \geq 0} W(u_1(C^t, N^t), \dots, u_k(C^t, N^t)) \quad (8)$$

$$\text{при условие } \langle \xi_1^t, C^t \rangle + \langle \xi_2^t, N^t \rangle \leq B^t$$

където целевата функция $W(u_1(C^t, N^t), \dots, u_k(C^t, N^t))$ определяме като функция на социално благосъстояние при избора между субсидирани частни екологични блага и други субсидирани частни блага, C^t е общото (агрегирано) количество субсидирани частни блага за момент t (които могат да имат и отрицателно влияние върху околната среда), N^t е общото (агрегирано) количество субсидирани екологични блага/дейности, ξ_2^t обозначава разходите за финансиране на инвестиции, имащи за цел производството на екологични блага, ξ_1^t е размерът на държавната субсидия за финансиране на други частни блага, а B^t е общият размер на бюджетното ограничение на правителството за тези две дейности за момент t . Функцията $v(\xi^t, B^t)$ респективно определяме като *непряка функция на социално благосъстояние*, която отразява полезността от финансираните екологични и други частни блага. Решенето на задача (8) е функцията

$$x^*(\xi^t, B^t) = \begin{pmatrix} C^t(\xi^t, B^t) \\ N^t(\xi^t, B^t) \end{pmatrix}, \text{ която за разглеждания модел е функция на Маршъл при}$$

избора на правителството между субсидирани екологични блага (дейности) и други частни блага.

Също така, като приложим задача (2) от обобщения оптимизационен модел в Глава 1, можем да формулираме дуалната задача на задача (8) за минимизиране на разходите на правителството (при разпределяне на бюджета) при субсидирането на екологично производство/дейности, както и при предоставяне на субсидии с отрицателен ефект върху околната среда чрез финансирането на други частни блага. Тази задача има следния вид:

$$e^t(\xi^t, W^t) = \min_{C^t \geq 0, N^t \geq 0} \langle \xi_1^t, C^t \rangle + \langle \xi_2^t, N^t \rangle \quad (9)$$

$$\text{при условие } W(u_1(C^t, N^t), \dots, u_k(C^t, N^t)) \geq W^t$$

където функцията $e(\xi^t, u^t)$ е функция на държавните разходи за субсидиране на екологични блага/дейности и друго, неекологично производство. Решението на тази задача е функцията $h^*(\xi^t, u^t)$, която е функция на Хикс при избора на правителството между субсидирани екологични блага и други, неекологични блага.

С прилагане на Теоремата от раздел 1.1 са изпълнени следните тъждества:

$$x^*(\xi^t, B^t) \equiv h^*(\xi^t, v(\xi^t, B^t)) \text{ и } h^*(\xi^t, W^t) \equiv x^*(\xi^t, e(\xi^t, W^t))$$

В това приложение на модела, подобно на анализа по-горе върху устойчивото потребление и устойчивото производство, е необходимо да решим определен брой задачи за намиране на екстремум (минимум и максимум) в различни времеви периоди с цел да се извърши оценка на държавната политика за устойчиво развитие. Оттук се извеждат следните определения:

Определение 3: Положителна държавна политика за устойчиво развитие е политика, при която разпределението между членовете на общността, изразено чрез пакетите субсидирани екологични блага (в това число и дейности за опазване на околната среда) и други субсидирани частни блага за момент t е поне толкова предпочитано, колкото разпределението на пакетите в момент $t-1$, където $t \in [1, +\infty)$ или:

$$x_t^*(\xi^t, B^t) \equiv h_t^*(\xi^t, W^t) \geq x_{t-1}^*(\xi^{t-1}, B^{t-1}) \equiv h_{t-1}^*(\xi^{t-1}, W^{t-1}) \quad (10)$$

От тъждествата (10) – валидно за всеки един член на обществото - се извежда следното определение:

Определение 4: Положителна държавна политика за устойчиво развитие от момент t_0 е политика, при която наблюдаваме устойчивост, когато във всеки следващ момент t ($t > t_0$) разпределението на пакетите субсидирани блага/дейности е поне толкова предпочитано, колкото е било в момент t_0 . Това означава, че държавната политика за устойчиво развитие е положителна, ако субсидираните екологични и неекологични блага са нормални/обикновени/луксозни в момент t_0 и останат поне такива в следващите моменти.

В раздел 3.2 се представя триизмерният оптимизационен модел, който Ivanov и Dobrova (2009a, 2009b, 2011) разглеждат като частен случай на обобщения оптимизационен модел чрез двойка спрегнати задачи. Функцията $\varphi(x, y, z)$ е целева функция, която максимизираме при определено линейно ограничение. Тази функция изразява абстрактен икономически процес, а нейните аргументи x, y, z са променливи, характеризиращи измеренията на процеса. Максимизираме функцията при ограничение, което е наложено от естествената среда, в която се проявява функцията. От друга страна, (a_1, a_2, a_3) са параметри, които определят разходните норми в процеса, а b е предварително известна величина, която ограничава растежа на факторите. Целта на този модел е да се намери вектор $m^* = (x^*, y^*, z^*)$, за който функцията $\varphi(x, y, z)$ има обща точка с ограничението, в която достига максимална стойност. С решаване на дуалната задача, чрез прилагане на Теоремата от раздел 1.1 се доказва, че точката на минимум съвпада с точката на максимум, т.е. решението на двете задачи е един и същи вектор. От решението на задачите се извежда уравнението на Слуцки и в зависимост от промените в стойностите на вектор a и параметър b , променливите x, y , и z , които съставляват оптималния вектор m^* , могат също да бъдат класифицирани като нормални, обикновени, луксозни, необходими, малоценни или променливи на Гифън, както и взаимозаменяеми или допълващи се.

Устойчивото развитие и връзката между земеделие и опазване на околната среда са обект на редица изследвания, сред които тези на Altieri (1995), Mason (2003), Pretty (1995), Roling и Wagemakers (1998), и Shah и Strong (2000). Целта на раздел 3.3 от научното изследване е да се предложи и аргументира идеята, че устойчивото

развитие може да се измерва, като се проследяват *едновременно* промените по неговите три основни измерения. С класификацията на различните видове променливи при анализа на оптимизационното поведение на икономическите агенти в трите измерения - икономика, екология и социална политика - в следващата глава се аргументира твърдението, че в дълъг период може да се изследва оптималният избор на публични и частни блага, които гарантират баланса между икономически растеж, социалната кохезия и опазване на околната среда.

За практически пример на теоретичната постановка се посочва, че принципът на устойчивост е заложен в съвременната политика за развитие на селските райони като триизмерен модел и обхваща трите основни измерения, а именно: икономически растеж чрез насърчаване на бизнес инвестиции, опазване на околната среда, и повишено качество на публичните услуги чрез подобряване на инфраструктурата, което от своя страна допринася за увеличаване на нивото на социално благосъстояние.

В резултат от теоретичното изследване в раздел 3.3 се стига до следните определения:

Определение 5 - Временна устойчивост: устойчивост, която е налице в случаите, когато пакетът от блага (екологични, частни и публични) за всеки член на общността за момент t е поне толкова предпочитан, колкото пакетът за момент $t-1$, където $t \in [1, +\infty)$.

По този начин устойчивостта е локализирана, тъй като тя предоставя данни за взетото оптимално решение за два времеви момента. В изследването ние наричаме това състояние на процеса – временна устойчивост. За да се премине от временната устойчивост към устойчиво развитие, трябва да се включат повече от два времеви момента. За тази цел формулираме следното определение:

Определение 6 - Устойчиво развитие: развитие, при което пакетът от блага (екологични, частни и публични) за всеки член на общността за момент t е поне толкова предпочитано, колкото в началния момент t_0 ($t > t_0$) или благата са от вида, в който са били спрямо момента t_0 при временната устойчивост ($t_0 \rightarrow t_1$).

2.4. Глава 4. Устойчиво развитие в България и в Европейския съюз

Основните научни приноси в Глава 4 включват приложение на обобщения оптимизационен модел (в частния случай на триизмерен оптимизационен модел). Изследвани са конкретни аспекти от процеса на устойчиво развитие в Европейския съюз и в България. За целта са представени и анализирани илюстративни примери за приложение на модела по отношение на финансирането по фондовете на ЕС за регионално развитие (Ivanov и Dobрева, 2009b), развитие на селските райони (Ivanov и Dobрева, 2009a), както и в емпиричен анализ върху показателите за устойчиво развитие от Стратегията за устойчиво развитие на ЕС (Ivanov и Dobрева, 2011). Предложена е методология за количествена оценка на устойчивото развитие, която може да се приложи в практиката, като е въведен и дефиниран нов индикатор в рамките на Стратегията за устойчиво развитие на ЕС - Показател за устойчиво държавно управление (Ivanov и Dobрева, 2011).

В четвърта глава от дисертационния труд се предлагат някои възможни приложения на обобщения оптимизационен модел за анализ и наблюдение на процеса на устойчиво развитие, като е разработена и представена методология за количествено измерване на постигнатите стойности на променливите във всяко едно направление на

устойчивото развитие в България и в Европейския съюз. Проявлението на триизмерния оптимизационен модел се проследява в емпирни изследвания, анализиращи състоянието на устойчиво развитие по отношение на развитието на селските райони, регионалното развитие и показателите за устойчиво развитие в рамките на *Стратегията за устойчиво развитие на ЕС*. Като следствие от теоретичната постановка на прилагането на модела се откроява въвеждането и дефинирането на *Показател за устойчиво държавно управление (SGPI)*.

Основни приоритети на финансовата политика на ЕС по отношение на устойчивото развитие на селските райони са: икономически растеж чрез насърчаване на частни инвестиции, подобряване на общественото благосъстояние чрез увеличаване на количеството и качеството на публичните блага, насърчаване на екологичното производство и спазване на конкретни мерки за опазване на околната среда. В раздел 4.1 приложението на триизмерния оптимизационен модел се проследява по отношение на анализа и оценката на политиката на ЕС за финансиране на устойчивото развитие на селските райони и постигането на балансиран растеж в трите ѝ измерения. Проследява се ефектът върху устойчивото развитие след приемането на България за пълноправен член на Европейския Съюз вследствие от въвеждането на новите програми за финансиране в областта на селските райони и подпомагането за регионално развитие по структурните фондове.

Триизмерният оптимизационен модел може да се използва и при анализа на политиката за устойчиво регионално развитие чрез наблюдения върху българската национална Стратегия за регионално развитие за програмния период 2005-2015. В раздел 4.2 се предлага друго приложение на триизмерния оптимизационен модел - при анализ на ефекта на устойчивост, като се отчете влиянието на субсидиите от структурните фондове на ЕС и по-конкретно тези, които се предоставят по линия на *Оперативна програма "Регионално развитие"* в България. Те имат значителен принос за промените в процеса на устойчиво развитие и като финансов инструмент са от съществено социално и икономическо значение не само за страната, но и за целия Балкански регион. Анализът на политиката за устойчиво регионално развитие може да се разглежда по отношение на държавната регулация в ролята ѝ на орган за разработване и прилагане на политики, както и в контекста на финансовото подпомагане по структурните фондове на ЕС.

Регионалното развитие е голямо предизвикателство, тъй като връзката винаги е повлияна от конфликти, породени от противоречията в концепцията за устойчиво развитие. От една страна, екологичното развитие забавя икономическия растеж, а от друга страна социалното развитие е възможно само чрез устойчиво икономическо развитие. Също така, политика, насочена към едностранно постигане на баланс, би довела до застой в икономическия растеж на по-силните региони.

Анализът показва, че размерът на предоставената финансова помощ се увеличава или остава същият, което следва да окаже влияние върху броя инвестиции, като се увеличава количеството произведени стоки – частни, публични и екологични.

Основен акцент на проведената през 1992 Световна среща за Земята в Рио де Женејро е необходимостта от използването на индикатори като полезен аналитичен инструмент за взимане на решения, които допринасят за постигане на устойчиво развитие в световен мащаб. През последното десетилетие изследванията на икономистите върху устойчивото развитие се занимават предимно с намиране на подходящи начини за измерване на достигнатите нива на устойчивост в дадена икономика или в глобален мащаб. В по-голямата част от изследванията използваните системи за измерване, които включват екологични и социални критерии, показват, че е налице сериозно различие между качеството на живот (като околна среда,

продължителност на живота, социално включване и др.) и количественото измерване (потребление, производство и доход), които са присъщи за настоящите поколения в развитите нации. Например, правени са някои опити да се изчисли оптималният размер на населението в Ксиамен, Южен Китай, чрез използването на модел на измерване на степента на щастие (Shi, 2010). Други модели за измерване на устойчивостта изследват проявлението на процеса в транспорта (Shiau, 2010), както и еко-ефективността (Barbiroli, 2008) чрез ефикасност на цените и ефективност на устойчивостта. Според Ridaura (2002) се налага спешно използването на нови методологии при избора на подходящи индикатори, както и за интегрирането и трансформирането на информация, която да постави основите на по-устойчиви алтернативи. Това налага разработването на интегриран подход при изследването на устойчивото развитие, който да промени изцяло перспективата при изучаването на световната икономика, като наложи понятието “социо-екологична икономика”, направлявана от корелационната зависимост на елементите ѝ. Този подход предполага разработването на количествени методологични рамки, при които интегрирането на икономическото, социално и екологично измерение се извършва по време на самия процес на оценка, а не при съпоставката на резултатите, получени за всеки от индикаторите.

В раздели 4.3, 4.4 и 4.5 от дисертационния труд се проследява изследването на Ivanov и Dobрева (2011) върху политиката на устойчиво развитие чрез прилагане на триизмерния оптимизационен модел и по-конкретно по отношение на количественото измерване на напредъка в устойчивото развитие, в рамките на тема 10 - „Добро управление” от Стратегията за устойчиво развитие на ЕС. За да се обоснове чисто теоретичния анализ, се представя емпирично изследване върху постигнатото ниво на устойчиво развитие в България по всички базови индикатори и се прави съпоставка със съответните резултати в ЕС-27.

Триизмерният оптимизационен модел се разглежда като полезен аналитичен метод за изследване на устойчивото развитие и неговите три измерения, а именно – икономическо развитие, обществено благосъстояние и опазване на околната среда. Благата/услугите/дейностите, които са обект на предлагане по всяко едно от измеренията, се представят като агрегирани стойности на аргументите на целевата функция, като се проследяват техните модели на потребление за определен момент във времето или като процес на взимане на оптимални решения за даден период. Извеждат се обобщени дефиниции за положителна държавна политика за устойчиво развитие.

Сериозно предизвикателство за това практическо приложение на теоретичния модел е да се определят стойностите на векторите, които оказват влияние върху ограничението. В общия модел на потребление тези вектори обозначават респективно цените на частните блага. При изследване на модела на устойчиво развитие, обаче, е необходимо те да изразяват общия размер на финасовия ресурс, който се осигурява за постигане на обществено благосъстояние по съответните три измерения на процеса.

Целта на научното изследване в раздел 4.5 е чрез прилагането на триизмерния оптимизационен модел да се представи разработената от Ivanov и Dobрева (2011) методология за количествено измерване на постигнатите стойности на променливите във всяко измерение. Тази методология води до дефинирането в раздел 4.6 на *Показател за устойчиво държавно управление* (SGPI – *sustainable governmental policy indicator*), който може да послужи за оценка на политиката в процеса както на национално ниво, така и на ниво ЕС-27. Това е само един пример за практическо приложение (частен случай на обобщения оптимизационен модел) и затова е възможно да се изведат и дефинират и други показатели.

От значение за изследването е фактът, че между базовите индикатори съществува много силна корелационна връзка, тъй като всички те са взаимозависими и с реципрочно влияние (както положително, така и отрицателно), като същевременно допринасят за цялостния процес на устойчиво развитие. Въз основа на емперичните данни се акцентира върху триизмерността на модела на устойчиво развитие, като се дава количествена оценка за съответните нива на устойчивост и, най-вече, за зависимостта им от доброто държавно управление.

Поставени в триизмерния оптимизационен модел от Глава 3, базовите показатели по теми 1-9 от Стратегията за устойчиво развитие на ЕС се групират по следния начин:

Измерение 1 – Икономическо устойчиво развитие (изразено чрез стойността на променливата x): базови показатели по теми 1,2 и 9;

Измерение 2 – Екологично устойчиво развитие (изразено чрез стойността на променливата y): базови показатели по теми 6, 7 и 8;

Измерение 3 – Социално устойчиво развитие (изразено чрез стойността на променливата z): базови показатели по теми 3, 4 и 5.

Целевата функция $v(a,b)$ се дефинира като *непряка функция на устойчивото благосъстояние*, която измерва нивата на предпочитания на дадена общност, а функцията $g(a,k)$ - като *функция на разходите за устойчиво развитие*. Стойностите на a_1 , a_2 и a_3 са финансовият ресурс във вид на публични разходи, заеми и субсидии, предоставяни за постигане на целите на устойчивото развитие в дадената група индикатори (измерение). На ниво ЕС-27 тази сума включва финансиране по структурните и кохезионни фондове, както и национално съ-финансиране и публични разходи от държавния бюджет и други, неправителствени разходи във всяка страна-членка. Стойностите за a_1 , a_2 и a_3 следва да бъдат взети от индикативен бюджет, който да е специално изготвен за целите на модела. Като се използват данните за определена година, трябва да се решат задачите за максимум и минимум.

Същият подход се прилага и към данните от индикаторите за устойчиво развитие – резултатът е x , y и z , като това са обобщени променливи (приблизени, осреднени стойности) на измерените количествени показатели, попадащи в съответните измерения, които са аргументи на целевата функция $\varphi(x, y, z)$. Процесът трябва да се повтори за определен мониторингов период, за да може да се извършат сравнения между резултатите, получени за всяка отделна година от наблюдавания период. Крайната цел на модела е да се генерира достатъчен обем количествени данни, които да позволят измерването на постигнатите стойности на променливите във всяко измерение и да се допринесе за цялостната оценка на държавната политика за устойчиво развитие. Резултатите от анализа са представени в таблицата на приближените стойности.

Изводът от изследването е, че за периода 2005-2007 г. както в България, така и в ЕС-27 са достигнати определени нива на устойчиво икономическо развитие. Опазването на околната среда обаче има подчертано неустойчиво развитие. Нивото на икономическо развитие в България за периода 2006-2007 г. е приблизително пет пъти по-високо от съответното средно ниво в ЕС-27, особено поради високото ниво на БВП и високите нива на продуктивност на ресурсите. По отношение на резултатите по третото измерение и в ЕС-27, и в България се поддържат относително постоянни нива на устойчиво социално развитие, с незначително намаление от 0.20% в приближените стойности за z за България през 2007 г. Друг важен извод от сравнителния анализ е, че значително високите нива на нарастване на БВП за периода 2000-2008 г. в България не завършват с реални подобрения в нивото на социално благосъстояние.

Таблица на приближените стойности за (x, y, z) за ЕС-27 и за България за периода 2005-2007 (%)

Година	2005		2006		2007	
	ЕС-27	България	ЕС-27	България	ЕС-27	България
Обхват						
Приблизени стойности за x (обобщена стойност за икономическо развитие)	1,06	2,32	1,50	6,94	1,37	6,86
Приблизени стойности за y (обобщена стойност за екологично развитие)	95,40	130,70	94,90	122,60	94,90	118,50
Приблизени стойности за z (обобщена стойност за социално развитие)	62,09	60,16	62,42	60,33	62,59	60,13

Наскорошното присъединяване на България към ЕС, както и липсата на данни по някои от индикаторите от последните три години, е още едно препятствие за приложението на модела. И все пак, той може да се използва в дълъг период, когато са налични достатъчно статистически данни, за да се гарантира правилното изчисление и да се генерират необходимите мониторингови и аналитични резултати.

Липсата на базов показател за количествено измерване по тема 10 *Добро управление* от *Стратегията за устойчиво развитие на ЕС*, в комбинация с икономическата и политическа значимост на това понятие на национално и международно ниво, е силен мотивиращ фактор при търсенето на полезен аналитичен инструмент, който да послужи за основа при взимането на правилни политически решения по отношение на процеса на устойчиво развитие.

Чрез използване на данните по базовите показатели и като се прилага триизмерният оптимизационен модел, в раздел 4.6 на дисертационния труд се въвежда показател, който би могъл да се включи в обхвата на темата *Добро управление*. Целевата функция тук се определя като полезност, която се интерпретира като индикатор за устойчиво развитие.

С решаване на една от двойката спрегнати задачи се получава стойност, която дефинираме като *Показател за устойчиво държавно управление (Sustainable Governmental Policy Indicator – SGPI)* или: $SGPI_t = v(a^t, b^t) = \varphi(s^*(a^t, b^t))$. Този показател може да се използва за изготвяне на обобщаващи анализи и наблюдения върху политиката за устойчиво развитие на ЕС (както на национално, така и на международно ниво), като по този начин се дава количествено изражение на представата за „добро управление“. Като решение на двойствената задача, той посочва

оптималното ниво на устойчиво благосъстояние, което се постига чрез максимизиране на целевата функция $\varphi(x, y, z)$ (комбинираща данните по трите измерения чрез приближените стойности за x , y и z) и минимизирането на държавните разходи за устойчиво развитие $\langle (a_1, a_2, a_3), (x, y, z) \rangle \leq b$.

2.5 Заключение

В дисертационния труд се постига поставената основна задача - да се разработи обобщен оптимизационен модел чрез използване на двойка спрегнати задачи и извеждане на уравнението на Слуцки, като въз основа на него се въведе класификация на променливите, аргументи на целевата функция. Изследването е мотивирано от приложенията на този обобщен оптимизационен модел в икономическата теория – основно в теорията за потреблението и производството - като класическите примери са разширени и допълнени с други приложения на модела поетапно в трите измерения на процес на устойчиво развитие – икономика, общество и околна среда. С реализирането на изследването се установява, че теоретичният обобщен оптимизационен модел може да се прилага извън рамките на добре познатите оптимизационни модели на производство и потребление.

Теоретичният анализ създава условия за обосноваване на цялостна методологична рамка и инструментариум за изследване на приложението на обобщения оптимизационен модел поотделно във всяко измерение от процеса на устойчиво развитие, както и цялостно в триизмерен оптимизационен модел.

В хода на изследването са приведени доказателства в подкрепа на твърдението, че децентрализираният подход е по-ефективен от централизирания под формата на сравнителен анализ между предлаганите на централно и местно ниво публични блага. Изводите от тази част на изследването сочат, че социалното благосъстояние е възможно в повечето случаи само при децентрализиран подход на разпределение на публичните блага, предвид наличието на достатъчна и надеждна информация за нивата на предпочитания, стабилитета на дохода на дефинираните групи, както и за липсата на изтичане на държавни трансфери към блага, които се предлагат на жителите на дадена територия при нулева полезност от тяхното потребление.

Приносът на дисертацията към съществуващите изследвания по темата е многоаспектното приложение на обобщения оптимизационен модел и заключенията, които произтичат от приложението на уравнението на Слуцки за дефиниране вида на потребяваните местни публични блага в зависимост от функциите на търсене по Маршъл и Хикс. Друг важен извод е, че социалният ефект при предлагането на местни публични блага се постига чрез ефекта на дохода, който променя нивото на оптималност и едновременно с това и вида на благото, което е обект на потребление според предложената класификация. Обърнато е и внимание на тенденцията социалният ефект на местните публични блага да се увеличава вследствие на предоставянето на държавни субсидии, като това се измерва чрез ефекта на заместване. Като основен се откроява изводът, че местните органи за самоуправление взимат по-добри и по-разумни решения за разпределянето на наличните финансови ресурси и тяхното насочване към определени публични блага поради факта, че разполагат с по-прецизна информация относно предпочитанията и нивата на полезност на местните жители и респективно поведението на подходните групи, които са директни потребители на тези блага в следствие на промени в цените и количествата им.

Друг съществен извод е, че публичните и екологични блага са неизключваеми, като вследствие на ценовия ефект те стават изключваеми само за ограничен брой потребители. Приносът на дисертационния труд към научната литература по този проблем е изучаването на предлагането на изключваеми публични и екологични блага в сравнение с неизключваемите по отношение на тяхното естество и взаимовръзки.

Триизмерният оптимизационен модел и приложението му в трите измерения на устойчивото развитие чрез анализ на процесите на устойчиво потребление и производство предпоставят дефинирането на държавен механизъм за регулиране на баланса между икономическия растеж и екологично потребление/производство, което допринася за опазване на околната среда. Този механизъм в дисертационния труд се определя като „положителна политика за устойчиво развитие“. Изведените определения и формули са удобни за количествен анализ и могат да се използват при оценка на държавната политика за устойчиво развитие.

Обобщеният оптимизационен модел може да се използва при планирането на политически решения, като се вземе предвид точното измерване на тяхното въздействие. Анализът показва, че българската „Програма за развитие на селските райони за периода 2007-2013“, както и „Национална стратегия за регионално развитие 2005-2015“ и оперативна програма „Регионално развитие“ предоставят достатъчно финансов ресурс за постигане на целевите нива на устойчивост. Основен извод от изследването е, че устойчивото регионално развитие и развитието на селските райони не е саморегулиращ се феномен, а е процес, който зависи до голяма степен от екзогенни фактори, като най-значимият сред тях е използването на механизма на „обвързаните субсидии“ и сходни инструменти за финансово подпомагане.

Резултатите от изследването в дисертационния труд сочат, че нивата на устойчивост, постигнати през двете години на членство на България в ЕС са по-високи от отбелязаните през годините на прехода. Независимо от това, някои от основните вътрешните слабости – непрофесионално управление на проектите, трудности при осигуряване на съфинансиране, недостатъчен административен и управленски капацитет на отговорните държавни институции (министерства, изпълнителни агенции) и незадоволителна координация в тяхната работа – все още не са преодоляни.

Друг основен принос на дисертационния труд е въвеждането и дефинирането на базов показател по темата 10 „Добро управление“ от СУР на ЕС, за който е предложено наименованието „Показател за устойчиво държавно управление“. Въз основа на този показател, правителствата/органите за управление биха могли да предприемат навременни корективни мерки за поддържане на оптимални нива на устойчивост и да изготвят реалистични планове и прогнози както в кратък, така и в дълъг период.

Въз основа на проведеното изследване достигам до мнението, че бъдещите ми научни разработки следва да се насочат към извеждане на анализа от статичното му представяне и изследване на динамични модели, които да включват: изследване на динамичното уравнение на Слуцки, изследване на динамични модели на устойчиво развитие, разширяване на геополитическия обхват на процеса „устойчиво развитие“ и разглеждане на неспецифични, но проблематични въпроси в областта, както и нови емпирични изследвания върху приложението на динамичните модели.

II. СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

В дисертационния труд се съдържат следните резултати, които могат да се оценят като научни и научно-приложни приноси:

1. Разработен е обобщен оптимизационен модел (*Ivanov u Dobрева, 2010a*), включващ:
 - начин за решение на задачите за максимизиране и минимизиране на целевата функция, като на тази основа е изведена и доказана теорема за общото решение на двойката спрегнати задачи;
 - обобщаване на уравнението на Слуцки (от теорията за потреблението) за проследяване на промените в оптималния избор в рамките на обобщения оптимизационен модел;
 - обобщена класификация на величините въз основа на резултатите от решението на изведеното уравнение, сходна на класификацията на потребителските стоки при изследване на промените в оптималния потребителски избор.
2. Изследвано е приложението на обобщения оптимизационен модел (като се стъпва на приложението му в потреблението и производството) в модели на избор между труд и почивка (*Ivanov u Dobрева, 2010b*) и при осигуряване на публични блага (*Ivanov u Dobрева, 2007a*). Моделите са обособени като елементи от първото измерение на процеса на устойчиво развитие – *устойчиво икономическо развитие*.
3. Предложено е приложение на обобщения оптимизационен модел в модели на осигуряване на местни публични блага (*Ivanov u Dobрева, 2010a*), изключваеми и не-изключваеми публични и екологични блага (*Ivanov u Dobрева, 2008b; Ivanov u Dobрева, 2010c*), като е проследено влиянието на субсидиите върху промяната в оптималния избор (*Ivanov u Dobрева, 2008a*). Резултатите допринасят за анализиране на второто и трето измерение на процеса на устойчиво развитие – *устойчиво социално и екологично развитие*.
4. Разработен е триизмерен оптимизационен модел (като частен случай на обобщения оптимизационен модел) за изследване на процеса на устойчиво развитие и дефиниране на положителна държавна политика за постигане на устойчиво развитие (*Ivanov u Dobрева, 2007b*).
5. Предложено е приложение на обобщения оптимизационен модел (в частния случай на триизмерен оптимизационен модел) при изследване на конкретни аспекти от процеса на устойчиво развитие в Европейския съюз и в България. За целта са представени илюстративни примери за приложението на модела по отношение на финансирането по фондовете на ЕС за регионално развитие (*Ivanov u Dobрева, 2009b*), развитие на селските райони (*Ivanov u Dobрева, 2009a*), както и в емпиричен анализ върху показателите за устойчиво развитие от Стратегията за устойчиво развитие на ЕС (*Ivanov u Dobрева, 2011*).
6. Предложена е методология за количествена оценка на устойчивото развитие, която може да се приложи в практиката. Въведен е и е дефиниран нов индикатор в рамките на Стратегията за устойчиво развитие на ЕС - *Показател за устойчиво държавно управление* (*Ivanov u Dobрева, 2011*).

III. ПУБЛИКАЦИИ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2007a). Application of the Optimization Model and the Slutsky Equation in the Supply of Public Goods, in: *Proceedings of the University of Rousse "Angel Kanchev"*, vol. 46, book 4, Economics and Management, pp 161-167.
2. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2007b). Duality and Optimality in the Analysis of the Policy for Sustainable Development. In: *Economic Policies for Sustainable Development*, UNWE International Conference Proceedings, pp. 80-90.
3. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2008a). Social Effect of Government Subsidies to Local Public Goods. In: Chobanov, George / Plöhn, Jürgen / Schellhaass, Horst (eds.) (2010): *Policies of Economic and Social Development in Europe*, vol. 2, Peter Lang Publishing Group, pp. 157-165.
4. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2008b). Excludable vs. Non-excludable Public Goods: the Price Effect on Consumption. in: *Proceedings of the University of Rousse "Angel Kanchev"*, vol. 47, book 6.1, Economics and Management, pp. 152-157.
5. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2009a). Sustainable Development and the Provision of EU Subsidies for Rural Development: The Case of Bulgaria. in: *Crucial Problems of International Relations through the Eyes of Young Scholars*, vol. I, University of Economics, Prague, pp. 145-162.
6. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2009b). Sustainable Development and the Bulgarian National Strategy for Regional Development 2005-2015: an Application of a Three Dimensional Theoretical Model. in: *Infusing Research and Knowledge in South-East Europe*, vol. 2, pp. 72-86.
7. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2010a). Theoretical Approach on the Effect of Subsidies to Local Public Goods. in: *Journal of US-China Public Administration*, Vol. 7, 7 (Serial No. 57), USA, pp. 36-47.
8. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2010b). Modeling Labor Supply through Duality and the Slutsky Equation. in: *International Journal of Economic Sciences and Applied Research*, Vol. 3, Issue 2, pp. 111-122.
9. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2010c). Excludable vs. Non-excludable Environmental Goods: Duality and the Price Effect on Sustainable Development (2010), in: *Conference Proceedings of Eurasia Business and Economics Society (EBES) Conference*, May 2010, Istanbul, Turkey (abstract).
10. **Ivanov, I. and Dobрева, J.** (2011). Measuring Sustainable Governance in the European Union. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, Taylor and Francis Ltd., Routledge, UK: London. (14-03-2011: accepted for publication) – импакт фактор: 0.525,
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504509.2011.577461>

Настоящата дисертация е написана на база посочените по-горе публикации в съавторство с проф. Иван Иванов (последната статия е приета за публикуване в издание с импакт фактор). При съвместните изследвания участието на авторите е равностойно.

IV. Апробация на резултатите

Представените в дисертацията резултати са докладвани на национални и международни конференции в България и чужбина: *International Scientific Conference: University of Rousse "A. Kanchev" 2007, 2008*; *International Conference on Economic Policies for Sustainable Development, UNWE: Sofia 2007*; *Annual Conference of FEBA, Sofia University: Sofia 2008*; *4th Annual South-East European Doctoral Student Conference: Thessaloniki, Greece 2009*; *XIII International Conference of Young Scholars: Prague, Czech Republic 2009*; *Eurasia Business and Economics Society (EBES) Conference: Istanbul, Turkey 2010*.