

## РЕЦЕНЗИЯ

относно защита на дисертационен труд „Оптимален синтез и управление на ресурсно-осигурителни вериги за производство и разпределение на биодизел“ за придобиване на образователната и научна степен „ДОКТОР“ по специалност 4.2.Химически науки (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология) с кандидат маг. инж. Евгений Иванов Ганев

Рецензент: проф. д-р инж. Коста Петров Бошнаков, ХТМУ-София

### 1. Кратки биографични данни

Маг. инж. Евгений Иванов Ганев е роден на 28.07.1970г. През 1997г. той завършва магистърска степен в Университет „Проф. Д-р Асен Златаров“, Бургас и придобива квалификация инженер биотехнолог. След завършване на висшето си образование работи като началник на лаборатория, апаратчик, търговски представител, началник смяна, одитор, учител, управител на водоснабдяване и от 2018г. е назначен като Химик към лаборатория „Инженерно-химична системотехника“ в Института по инженерна химия към Българската академия на науките (ИИХ-БАН). От 2015 г. е зачислен на редовна докторантура към ИИХ-БАН. Успешно е положил докторантските изпити и е отчислен с право на защита. Маг. инж. Евгений Ганев има компютърни умения и компетенции за работа с Microsoft Office, Matlab, GAMS.

### 2. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Настоящата дисертация е насочена към оптимално проектиране и планиране на ресурсно-осигурителната верига (РОВ) при производството на биодизел. Биодизелът е възобновяем, нетоксичен и биоразградим продукт. Интересът към растителните масла и тяхното използване се засилва с намаляването на природните запаси, както и от нарастващите екологични проблеми вследствие добива и преработката на течните горива.

Едно доказателство за актуалността на разглежданите проблеми в дисертационния труд е приетата на 8 май 2003 на Директива 2003/30/ЕО за насърчаване използването на биогорива в транспорта. Друго не по-малко важно доказателство за актуалността на разработваните в дисертационния труд проблеми е увеличаването през годините на броя на статиите, по темата "веригата за доставки" в престижни списания, а също и значителното увеличаване на броя на цитирането им във Web of Science.

Дисертационният труд е актуален и по отношения на математическия апарат, който се използва в него. За оптимално проектиране и планиране на ресурсно-осигурителната верига за биодизел в дисертацията се използва смесено целочислено линейно

програмиране, за което в литературата има доказателства, че това е най-използваният метод за решаване на дадения клас задачи през последните години.

### **3. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите**

Представеният ми за рецензия дисертационен труд е с обем 196 страници, съдържа 48 фигури, 58 таблици и списък със съкращения. Дисертационният труд е оформен като въведение, четири глави, заключение, в което са формулирани основните приноси, списък на научните трудове и литература. В дисертацията са използвани 266 литературни източници, като 10.7% са от преди 2000 година, 49.6% са в периода 2001-2010 година и 39.7% са след 2010 година. Представените числа говорят за актуалност и задълбочено познаване на достиженията на разработваните в дисертационния труд научни проблеми в световен мащаб.

Първа глава е посветена на съвременното състояние на проблема за оптимален синтез и управление на ресурсно – осигурителни вериги за производство и разпределение на биодизел, като в понятието ресурсно – осигурителни вериги за биогорива е включена: мрежа от производители на суровина (биомаса), биорафинерии, складови съоръжения, смесителни станции и крайни потребители. Тя има характер на задълбочен литературен обзор, в който се разглежда актуалността на проблема за оптималния синтез и управлението на ресурсно-осигурителни вериги за биодизел и модели на ресурсно-осигурителни вериги за биодизел.

Разгледани са стратегическите, тактическите и оперативните решения за ресурсно-осигурителната верига за биогорива и екологичните, икономическите и социалните критерии за проектиране на РОВ. Оптимизацията на ресурсно – осигурителната верига по своята същност е многокритериална задача. Представена е таблица с функционална класификация на целевите критерии.

Направен е анализ и на проблемите, свързани с устойчивото развитие на производството на биомаса. Разгледани са детерминистични модели за синтез на РОВ за биодизел и е направен извод, че най-широко използваните в литературата модели са тези на смесеното целочислено линейно програмиране. Анализирани са и стохастични модели за синтез на ресурсно – осигурителната верига. Считаю, че литературният обзор свързан с оптимизация на ресурсно-осигурителните вериги при производството и разпределение на биоетанол е широкообхватен и задълбочен. Направени са изводи от направения литературен обзор.

В края на първа глава е формулирана целта на дисертационната работа: разработване на стратегия, методи и програмни средства за оптимално използване на ресурсите при производството на биодизел, като основни елементи на ресурсно - осигурителната верига се разглеждат отглеждане на суровината, транспортирането и до предприятието, производство на биодизел и транспорт до центрoвете за смесване. За постигане на поставената цел на дисертационния труд са формулирани пет задачи.

Във втора глава се разглеждат суровините за производство на биодизел, техните параметри и характеристиките на съвременните технологии за производството му. Представени са основните свойства на биодизела и смесването му с петролен дизел. Главата по своята същност е продължение на литературния обзор, но посветен на суровините и технологиите за производство на биодизел. Направени са изводи за суровините и за най-подходящата технология за производството на биодизел, които са необходими за следващите етапи в развитието на дисертацията.

В трета глава е разгледан математичен модел на устойчива интегрирана ресурсно - осигурителна верига за биодизел. Главата е посветена на формулиране на решаваната оптимизационна задача. Представена е структурата на интегрирана ресурсно-осигурителна верига за биодизел (ИРОВБ). Заложен е хоризонт на планиране пет години. При описание на математичния модел за смесено целочислено линейно програмиране са формулирани множества, подмножества и индекси, описани са входните параметри: постоянни или бавно изменящи се във времето и променливи параметри във времето.

Формулирани са променливи за решаване на проблема – положителни непрекъснати променливи и бинарни променливи. Представени са основните зависимости: зависимости свързани с общото въздействие върху околната среда и зависимости, свързани с общите разходи, а също така и математическите зависимости за изчисляване на компонентите на основните зависимости. Въведени са ограничения, които се налагат при решаване на оптимизационната задача. Формулирани са целите на оптимизационната задача, които са икономически, екологични и социални. Формулирани са задачите за случаите на еднокритериална и многокритериална оптимизация.

Основният извод от трета глава е, че разработеният модел за смесено целочислено линейно програмиране, предназначен за оптимизация, дава възможност за вземане на решения по отношение на инфраструктурата за производство на биодизел, включително места за производство, обеми и логистика, както по отношение на транспорта на биомасата към био-рафинерии, така и от био-рафинерии към системи за смесване и пазарите.

В четвърта глава на дисертацията се разглежда приложението на математичния модел, разработен в Глава 3 за смесено, целочислено линейно програмиране за оптимално проектиране и планиране на устойчива интегрирана ресурсно - осигурителна верига за биодизел в рамките на България. За производство на биодизел от първо поколение се използват два основни вида ресурси от биомаса - слънчоглед и рапица. Входни данни за решаване на оптимизационната задача са: териториалното разделение на България според наличните обработваеми площи и население по региони; данни за потреблението на петролен дизел от транспорта; потенциални суровини за производство на биодизел (B100) в България; данни за емисионния фактор за отглеждане на биомаса и добив; данни за производствените разходи за енергийни

култури, произведени в България; потенциални местоположения на рафинерии за биодизел и нефтен дизел; технология за производство на биодизел (B100), за целите на проучването; конверсионен фактор на биомаса към биодизел (B100); разходи и капацитет на биорафинериите; производствени разходи за биодизел (B100); данни за петролни дизелови инсталации; данни за биодизел (B100) и нефтен дизел; данни за транспортни разходи и емисионни фактори за биомаса и биодизел; данни за действителното разстояние на доставка между регионите в България.

Впечатляваща е размерността на смесеният целочислен линеен модел за оптималното проектиране на ресурсно-осигурителната верига за биодизел в условията на България: 6843 двоични, 10368 положителни непрекъснати променливи и 18453 ограничения.

Представени са резултатите от изследването, свързано с оптималното проектиране на ресурсно-осигурителната верига за биодизел в условията на България. Като суровини е предвидено да се използват биомаса (слънчоглед и рапица), отпадъчни готварски масла и отпадъчни животински мазнини.

Анализите се провеждат по два критерия: „Минимални общи емисии на парникови газове“ и „Минимални общи годишни разходи“. Представени са получените резултати. Основният извод от четвърта глава е, че икономически конкурентно производство на биодизел зависи от оптимизирането на цялата интегрирана верига на доставки през целия хоризонт за планиране за България в периода 2016-2020г.

Важен извод от четвърта глава, направен въз основа на получените резултати от решаване на оптимизационната задача е, че икономически конкурентното производство на биодизел зависи от оптимизирането на цялата интегрирана верига на доставки през целия хоризонт за планиране за България в периода 2016-2020 г.

#### **4. Основни научни и научно-приложни приноси**

Основните научни, научно-приложни и приложни приноси, резултат от разработването на дисертационния труд мога да формулирам по следния начин:

- 1.Разработени са математични модели в общ вид, описващи общото въздействие и общите разходи на интегрирана ресурсно-осигурителна верига за биодизел.
- 2.Формулирани са математични зависимости, описващи ограниченията върху променливите на оптимизационната задача.
- 3.Направена е постановка на оптимизационната задача за смесено целочислено линейно програмиране и математически са формулирани целите на оптимизацията.
- 4.Описаните в общ вид математически зависимости позволяват използването им за решаване на задачи за проектиране на ресурсно-осигурителни вериги за биодизел и да бъдат приложени в различни географски региони, които имат потенциал да произвеждат биоресурси.
- 5.Направено е оптималното проектиране на ресурсно - осигурителната верига за биодизел в условията на България. Като суровини е предвидено да се използват

биомаса (слънчоглед и рапица), отпадъчни готварски масла и отпадъчни животински мазнини.

б.Анализирани са резултатите от оптималния синтез на ресурсно-осигурителна верига за биодизел за България по двата критерия за оптималност: минимални общи емисии на парникови газове и минимални общи годишни разходи

В дисертационния труд са формулирани два научни, четири научно-приложни и два приложни приноса, които по своята същност не се различават съществено от формулираните от мен и ги приемам с някои забележки, поместени по-долу.

#### **5. Описание и оценка на представените материали:**

Към дисертационния труд са представени осем статии и доклади, отпечатани в пълен текст в издания с редактор и издател. Една публикация е в списание Bulgarian Chemical Communications (2018), което е с Impact Factor, четири от публикациите са в Сборник доклади на научни трудове на Русенски Университет „Ангел Кънчев“ (2015, 2016, 2017 (2 публикации), една публикация е в Сборник доклади на XXVI Международен симпозиум „Управление на енергийни, индустриални и екологични системи“, Баня (2018), една в Scientific Works of University of Food Technologies, Plovdiv (2019) и една в International Conference on Technics, Technologies and Education, ICTTE 2019, Yambol.

Приложен е списък със седем доклада, изнесени на международни научни форуми, които на практика съответстват на отпечатаните в пълен текст доклади. Приложен е и списък с два доклада, изнесени на национални научни форуми.

Във всички публикации маг. инж. Евгений Ганев е в съавторство, като в шест от публикациите той е първи автор, в една е втори автор и в една – трети, което ми дава увереност за значителния принос на дисертанта в представените научни трудове. В научните трудове са отразени основните постановки и получените резултати в дисертацията.

#### **6. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература**

Не са представени данни за открити цитати на научни трудове, свързани с дисертацията.

#### **7. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата**

1.Защо схемата на Фиг.3.1 е означена като „суперструктура“ и с какво ще се отличава от схема, която би била с название „интегрирана ресурсно-осигурителна верига за биодизел и петролен дизел“?

2.Защо при описание на математичния модел (3.2.1) в подточката „3/ Подмножества и индекси“, отново се използва термина „множество“, вместо „подмножество“?

3.Считам, че би трябвало да се направи кратко представяне на софтуерния продукт GAMS. Той се среща няколкократно в текста на дисертацията, а също така и при формулиране на приносите

4. По мое мнение използваният термин „оптимизационен модел“ е коректно да бъде заменен с „модел за целите на оптимизацията“.

5. В първия научен принос е записано „Предложен е оптимален подход за изграждане и функциониране на интегрирана ресурсно-осигурителната верига...“. Считам, че такова твърдение може да се направи след като е направено сравнение между различни подходи.

6. Как дисертантът би разтълкувал твърдението във втория научен принос: „Акцентирано е върху оптимума между икономическия, екологичния и социалния аспекти“?

Направените критични забележки не омаловажават постигнатите резултати и приносите от дисертационния труд.

#### 8. Лични впечатления на рецензента за кандидата

Познавам маг. инж. Евгений Иванов Ганев съвсем бегло от няколко професионални срещи.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Маг. инж. Евгений Иванов Ганев е положил успешно определените докторантски изпити и е отчислен с право на защита. В дисертационния труд е направено всеобхватно изследване на интегрирана ресурсно осигурителна верига за производството на биодизел в условията на България. Решени са задачи за оптималното проектиране на ресурсно-осигурителната верига за биодизел по два критерия за оптималност: минимални общи емисии на парникови газове и минимални общи годишни разходи. Направен задълбочен анализ на получените резултати.

В Таблица 1 са представени минималните изисквани точки по групи за получаване на образователната и научна степен „доктор“ по професионалното направление 4.2. „Химически науки“ съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българска академия на науките и постигнатите точки от маг. Инж. Евгений Ганев

Таблица 1

Група от показатели	Съдържание	Минимални изисквани точки	Постигнати точки от маг. инж. Евгений Ганев
А	Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор"	50	50
Г	Сума от показателите от 5 до 9	30	47

Считам, че представеният от маг. инж. Евгений Ганев дисертационен труд на тема „Оптимален синтез и управление на ресурсно-осигурителни вериги за производство и разпределение на биодизел“ е написан на добро научно ниво, по тематиката му са направени осем публикации, има достатъчен брой научни, научно-приложни и приложни приноси и по показател А са изпълнени, а по показател Г са превишени

минималните изисквания съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българска академия на науките за получаване на образователната и научна степен „доктор“ по професионалното направление 4.2. „Химически науки“.

**Изложеното в рецензията ми дава право да предложа на уважаемото научно жури да присъди на маг. инж. Евгений Иванов Ганев образователната и научна степен „ДОКТОР“ по научната специалност 4.2.Химически науки (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология).**

София, 8 февруари 2020г.

Рецензент

  
/проф. Коста Бошнаков/