

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за получаване на образователната и научната степен
“Доктор”

Автор на дисертационния труд: **инж. Елисавета Георгиева Кирилова**
Тема на дисертационния труд: *“Системно – ориентиран подход за екологосъобразно управление на многоцелеви периодични химични и биохимични производства”*

Рецензент: **проф. д-рtn инж. Стоян Колев Стоянов,**
Химикотехнологичен и металургичен университет - София,
бул. "Кл. Охридски" 8, София 1756, stoyan1@uctm.edu

1. Биографични данни за докторанта

Инж. **Елисавета Георгиева Кирилова** е завършила висше образование през 2000 г. с ОКС “Магистър инженер - химик” в Химикотехнологичен и металургичен университета - София със специалност “Инженерна химия”. Дипломната си работа е разработила в университета “Otto von Guericke” Магдебург, Германия. От 2000 г. до момента работи последователно като специалист, н. с. III ст. и асистент в лабораторията по “Инженерно – химична системотехника” към Института по инженерна химия при Българската академия на науките. Дисертационният труд е разработен в същата лаборатория и институт на БАН.

Областите на научен и професионален интерес на Е. Кирилова са математично моделиране и оптимизация на химични и биохимични процеси и на производствени системи, подобряване на устойчивостта на процеси за пречистване на отпадъчни води, енергийна ефективност и опазване на околната среда.

2. Актуалност на разработения в дисертационния труд проблем

Програмата за устойчивото развитие през 21 век изисква задължително обвързване на химичните, биохимичните и други производства и човешки дейности с мерките за ограничаване на вредните въздействия върху околната среда и ефективното използване на суровинните и енергийните ресурси на планетата. Многоасортиментните производства като химикотехнологични системи (ХТС) са широко разпространени и се нуждаят от задълбочено проучване и анализ за осъществяване на оптималното им проектиране и управление с цел изпълнението на изискванията на многото критерии, които ги характеризират в производствен, икономически и екологични аспект. Включването на проблемите по опазването на околната среда и устойчивото развитие към изискванията за оптимално функциониране на една ХТС създава и необходимост от задълбочени изследвания. Дисертационният труд е посветен на едно такова изследване и считам темата за много актуална.

3. Технически данни за дисертационния труд

Дисертационният труд на инж. Елисавета Кирилова е изложен на 136 страници, в 7 раздела, заключение и 14 страници литературни източници. В дисертационния труд са дадени и пълни списъци на използваните означения.

4. Литературен преглед по дисертационния труд

В дисертационния труд е направен обзор и критична оценка на съвременното състояние на проблема по дисертационния труд. Докторантката е цитирала 245 източника. От литературните източници 3 са на кирилица и 242 са на латиница. Седемдесет осем (32 %) от литературните източници са публикувани след 2000 година. В литературата не са включени публикациите на докторантката.

От литературния анализ и от изложението в дисертационния труд личи недвусмислено, че инж. Елисавета Кирилова познава много добре състоянието на проблема, разглеждан в нейната дисертация.

5. Формулиране на целите и задачите на дисертационния труд

От задълбочения анализ в литературния обзор е установено, че е необходимо ревизиране на стратегията за обработване на вече генерираните замърсители. Необходимо е разработване на стратегия за оптимизиране на условията на функциониране на ХТС с цел минимизиране на замърсителите от самите източници. Необходимо е анализиране на жизнените цикли и търсене на комбинирани системни инженерно-химични подходи и въвеждане на подходящи екологични индекси и комплексни оценки за количествено определяне на въздействието върху околната среда.

Многоцелевите производствени системи с периодични процеси, които реализират съвместно няколко химични и/или биохимични технологии в определен период от време са аргументирано избрани като обект на изследването в дисертационния труд.

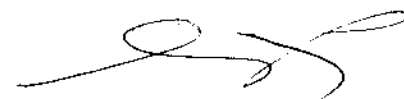
Основната цел на дисертационния труд е създаването на интегриран системно-ориентиран подход за моделиране на екологичното въздействие на многоцелеви химични и/или биохимични производства. Това позволява към многоцелевата задача за управление на подобни системи да се добави още една много важна цел – минимизацията на степента на замърсяване и съответно избор на проблемно – ориентирани подходи за решаването и.

Според мен, основните задачи на дисертационния труд са формулирани правилно, като са сведени до следната последователност на разглеждане:

1. Формулиране на целите и ограниченията в задачата за оптимално функциониране на една ХТС, включително редуциране на екологичното въздействие при работата на избрания клас обекти;
2. Създаване на обобщен математичен модел, който включва екологичното въздействие на избрания клас производства и дефиниране на оптимизационни критерии за оценка на въздействието върху околната среда, като се включват: екологичен анализ на производствените рецепти, екологичните политики в производствените разписания за търсене на Парето-оптимални решения между многопродуктовите производствени програми и обвързване на екологичните и икономическите показатели;
3. Създаване на алгоритъм за решаване на формулираните оптимизационни задачи;
4. Потвърждение на ефективността на предложения системно-ориентиран подход върху пример от практиката.

6. Избрана методика на изследване

За изпълнение на поставените цели в дисертационния труд докторантката е използвала съвременна методология за системния и математичен анализ, разпознаване на



производствени ситуации, многокритериални подходи за вземане на решения, съвременни оптимизационни методи, програмиране и компютърно симулиране.

Докторантката е показала отлични знания и умения в използването на методите за решаване на сложни инженерни задачи при управление сложни ХТС с отчитане на екологични индикатори и изисквания, алгоритмизиране на изследванията и създаване на софтуерни продукти.

7. Характеристика на дисертационния труд

Дисертационната работа е разработена и написана в строга логична последователност, съобразно поставените цели и задачи в Глави 1 и 2.

В Глава 3 е представен предложението от докторантката системно-ориентиран подход за редуциране на вредните екологични въздействия от многоцелевите химични и/или биохимични производства. Този подход е публикуван в статия [5].

В Глава 4 са разработени математичните модели на екологичните въздействия на периодичните химични и/или биохимични производства и са дефинирани критериите за минимизация на въздействията. Резултатите са публикувани в две статии [1] и в престижния научен журнал "Journal of Cleaner Production" [6] и са включени в Плана за действие по околна среда и екологични технологии на Европейската комисия, което оценявам, като висок научен принос. Математическото формулиране на предложението с включване на екологичните показатели в системата са разработени в Глава 5. Аргументирани са екологичните цели и екологичните политики, променливите използвани за управление, целевите функции и ограниченията. Дефинирани са компромисните цели, които включват производствено-икономическите и екологичните показатели. Като недостатък в тези модели намирам отсъствието на вариант с предлагане на приоритети и тегловни коефициенти на целите. Резултатите са публикувани в 4 публикации [2,3,4,7], като една от тях [4] е цитирана 49 пъти.

В Глава 6 е описан разработения от докторантката генетичен алгоритъм за оптимизация, необходим за решаване на оптимизационните задачи, поставени в дисертацията. Генетичният алгоритъм е разработен и предложен за широк спектър на оптимизационни задачи. Резултатите са публикувани в една статия [5]. Като недостатък на тази част от дисертацията намирам липсата на сравнителен анализ на предложението с други съществуващи генетични алгоритми.

В Глава 7 е направено тестване на предложените и разработените в дисертацията подходи и алгоритми за производствен процес от млекопреработвателната промишленост. Намирам резултатите от тестването за много убедителни. Резултатите са публикувани в 5 от публикациите по дисертацията [1,2,3,4,7].

8. Основни приноси на дисертационния труд

В дисертационния труд, според мен, има научни, научно - приложни и приложни приноси, свързани със създаването на единен системно-ориентиран подход за моделиране и редуциране на екологичното въздействие на многоцелеви химични и/или биохимични производства, които могат да се систематизират в следното:

Научни приноси

1. Предложен е йерархичен системно-ориентиран подход на три нива за ефективно управление, който разглежда многоцелевите химични и/или биохимични периодични производства съвместно с екологичните критерии.



2. Създаден е обобщен математичен модел, който дава количествено описание на екологичното въздействие от периодични химични и/или биохимични производства, като са дефинирани подходящи индекси за локални и глобални оценки за количествено описание на общите и пиковите въздействията върху околната среда.

3. Дефинирани са многокритериални оптимизационни задачи за различните нива на йерархичния системно-ориентиран подход.

4. Създаден е модел за намиране на оптималните условия за реализиране на производството на целеви продукт по дадена рецепта, при което въздействието върху околната среда е минимално.

5. Създадени са модели на производствени разписания, в които са включени само екологични или екологични и икономически показатели за съвместното производство на група продукти. Предвидена е възможност за избор от множество алтернативни производствени рецепти за всеки от продуктите в зависимост от избраната екологична политика за управление на производствената система.

6. Създаден е модел на оптимално управление на пиковите въздействия върху околната среда при съвместното производство на група продукти.

7. Разработен е генетичен алгоритъм за решаване на сложните оптимизационни проблеми от различните нива на предложени системно-ориентирания подход.

Научно-приложни приноси:

1. Създаден е софтуерен продукт за генетичния алгоритъм с възможности за адаптиране към широк кръг инженерни проблеми с различен тип променливи - реални, целочислени и бинарни.

Приложни приноси:

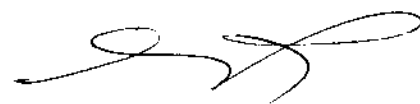
1. Доказана е ефективността на предложени системно - ориентиран подход върху пример от реално производство с възможности за избор от две производствени рецепти за два целеви продукта, като е използван разработения в дисертацията софтуерен код.

9. Оценка на приносите на дисертанта при разработване на дисертационния труд

От прочитането на дисертационния труд и от направените публикации по него, оставам с твърдото убеждение, че това е труд изпълнен лично от докторантката Елисавета Кирилова подпомогната от научния си ръководител.

10. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По дисертационния труд са публикувани и са представени отпечатани 8 публикации. Шест от публикациите са отпечатани в научни списания на английски език, от които 4 в чуждестранни издания и две в България. Резултатите на една от публикациите са включени в Плана за действия по опазване на околната среда и енергийни технологии на Европейската комисия. Две от публикациите са отпечатани в сборници – една от международна конференция (ESCAPE 15) и една в материали на лятна школа по Инженерна химия в България. Представила е също списък на 5 публични изяви с доклади на национални и международни научни форуми. Известна част от публикациите са с фамилно име Шопова и част са с фамилно име Кирилова. Докторантката е представила Декларация за идентичност на лицето с двете фамилии.



Всички научни публикации са по темата на дисертационния труд и отразяват добре основните научни постижения в дисертацията.

Броят и нивото на публикациите на Елисавета Кирилова (Шопова) значително надвишават изискванията на Правилника на БАН и Правилника на ИИХ. Съгласно Кредитната система на ЦО-БАН за публикациите на научните резултати, Елисавета Кирилова има 420 точки (кредита) при задължителен минимум 80.

Докторантката е представила списък на 51 цитирания на научните и публикации, свързани с дисертационния труд. Цитиранията са в монографии (5), енциклопедии (1), международни научни списания (38), докторски дисертации в Испания, Франция, Италия и Румъния (5) и магистърски дипломни работи в чужбина (2).

Елисавета Кирилова е представила и списък с още 2 публикувани статии в международни журналы, 4 публикувани доклада от международни конференции и 6 публични изяви на научни форуми, които не са пряко свързани с дисертационния труд.

11. Оценка на образователното ниво на дисертанта, постигнато при разработване на дисертационния труд

По време на докторантурата инж. Елисавета Кирилова е положила всички предвидени в индивидуалния и план изпити: защита на теза по базовия специализиран предмет "Многоцелева оптимизация, методи и приложение в инженерната химия", завършила е специализирани докторантски курсове по "Основи на моделирането и симулирането в инженерната химия и химичните технологии", "Моделиране на химико-технологични обекти с помощта на динамичен симулатор" и по "Работа с MatLab". Положила е успешно изпит по английски език.

В резултат на изпълнението на образователната и научна програма по докторантурата, съгласно кредитната система на ЦО-БАН Елисавета Кирилова е набрала 686 кредита (точки), при изискван минимум от 250 за изпълнение на следните дейности: образователна програма 130 точки (при задължителен минимум 130); апробация на изпълнението на научната програма 136 точки (при задължителен минимум 40) и за публикации на научните резултати по дисертацията 420 точки (при задължителен минимум 80).

От представените резултати в дисертационния труд личи, че инж. Елисавета Кирилова е повишила значително образователното си ниво в областите на математичното моделиране, компютърното симулиране, системния подход на изследване на ХТС, методите за глобална и многокритериална оптимизация и прилагането им при изследване на ХТС, влияние на технологичните процеси върху околната среда и характерните особености на конкретни производствени процеси, като е постигнала значителни научни и научно-приложни резултати.

12. Оценка на Автореферата

Представеният автореферат отразява основните резултати и постижения в дисертационния труд.

13. Препоръки към докторантката

От дисертационната работа става ясно, че разработените подходи, методи и програмни продукти имат висока научна, научно-приложна и приложна стойност. Препоръчвам на докторантката да включи в бъдещата си работа по проблема и изследване на приоритетите на множеството критерии и влиянието на тези приоритети върху




вземането на решения. Препоръчвам също предложения в дисертационния труд генетичен алгоритъм да се анализира чрез сравняване на предимствата и ефективността му с други съществуващи оптимизационни алгоритми от генетичен тип.

Препоръчвам на докторанта и неговия ръководител да продължат работата в тази актуална област и да потърсят и други приложения.

Заклучение

На основата на изложената в рецензията ми висока положителна оценка за научните, научно-приложните и приложните приноси на дисертационния труд, считам че те напълно отговарят на изискванията за ОНС “доктор” и предлагам на научното жури да присъди образователната и научна степен “Доктор” на инж. **Елисавета Георгиева Кирилова**.

31 март, 2011
София

Рецензент: 
Проф. д-р-ти инж. С. Стоянов