

РЕЦЕНЗИЯ

относно дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по докторска програма „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“

На Тема: Синтез на алгоритми за оптимално управление на транспортна система

Автор на дисертационния труд: инж. Кристина Тодорова Павлова

Рецензент: акад. Васил Стурев

За член на научното жури за защита на образователна и научна степен „доктор“ на горепосочения дисертационен труд, бях определен със заповед № 144 от 15.09.2017г. на Директора на ИИКТ-БАН чл. кор. Светослав Маргенов въз основа на закона за развитието на академичния състав (ЗРАС) в Република България и на правилниците за приложението му в БАН и в ИИКТ-БАН.

Като член на научното жури ми са предадени на хартиен и електронен носител дисертационния труд, автореферата, публикациите на дисертацията и съпътстващата административна документация.

Прегледът на посочените по-горе документи, показва че те изцяло съответствуват на изискванията на ЗРАС в РБ, правилника за неговото прилагане, Правилника за условията и реда на придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН.

Дисертационни труд е в обем на 133стр. в които са включени: съдържание; увод; особености на йерархичните модели за оптимизация (глава 1); Разработка на йерархичен модел за управление и подготовка на данни за оптимизационна задача (глава 2); управлението на интегрирана транспортна система (глава 3); заключение, Приноси; Цитирания; Участие в проекти; декларация за оригиналност; Библиография от 166 източници.

Основните резултати в дисертационния труд са научно-приложни и могат да се сведат до следното:

1. Темата на дисертационни труд е безспорно актуална за сегашното състояние на транспортната инфраструктура в нашата страна и за задачите, които предстои да се решат чрез нея. В този смисъл особено важно е да се определи правилното разпределение на пътничко-потока между железопътния и автобусния транспорт от гледна точка на

общонационалните интереси. Точно този по-тясен проблем е предмет на изследване в дисертационни труд. В него се предлага решение, чрез което може да се повиши ролята на железопътния транспорт.

Целта на дисертационни труд е дефинирана като „разработка на такъв алгоритъм за управление на пътнически превози, при които да се даде приоритет на железопътния транспорт“, т.е. предполага се създаване на абстрактна структура , в която това ограничение е заложена априори.

2. Предложен е йерархичен модел, в който е изведена двуйерархична задача, която генерира решение, оптимално (в определен смисъл) за планиране, а може би и за управление на транспортна железопътна система.

За определянето на максималния поток между две произволни точки на мрежата се предлага използването на класическа $\max\text{flow}$ - методи на потоковото оптимизиране.

Приема се стойността на така определяния максимален поток да се заложи като основен параметър във втората задача, в която на базата на най-ниските стойности за превоз на всеки участък на мрежата се определят нови стойности на пропускателните способности на мрежата с оглед на приоритета на железопътните пътнически превози. Втората задача определя пропускателните способности, които се използват отново за определяне на първата оптимизационна задача.

За решаване на първата задача на втора итерация се използват общи методи за нелинейното оптимизиране, които са с експоненциална изчислителна сложност.

Така предлаганата нова постановка се различава от класическата мрежово потокова интерпретация, в която за решаване на същата задача се използват специфични линейни мрежови методи с неголяма полиномна изчислителна сложност, пригодни за управление в режим реално време.

3. За определяне на оптимални пътнико-поток върху републиканската пътна мрежа на България, в която се използват два вида транспорт- железопътен и автобусен, се предлага използване на оригинален метод за определяне на пропускателната способност на отделните пътни участъци, по които се движат двата вида транспортни средства.

4. Предлагания в дисертацията йерархичен модел е внедрен при създаването

на алгоритми за интензифицирането на интегрирана транспортна система, изпълняваща пътнически превози с железопътен и автобусен транспорт- в рамките на договор №134 от 20.05.2014г. между ИИКТ-БАН и БДЖ.

5. В дисертационни труд е дадено описание на три основни направления за бъдещо развитие на подобни транспортни йерархични системи.

Авторката на дисертационни труд е представила шест публикации по него, една от тях е в списание с SJR(0,2), две публикации са в списание без импакт-фактор или SJR; три публикации са в сборници от конференции.

От тези публикации половината са на английски език, а другата половина на български език. Един от трудовете е цитиран в друга публикации на външни автори.

Дисертантката е участвувала активно в изпълнение на два договора:

А) с ДФНП № 98 от 04.05.2016 год. Българска Академия на Науките.

Б) с “Български Държавни Железници ” с ИИКТ-БАН

Авторефератът съответства на изискванията за кратко представяне на дисертационни труд.

По дисертационни труд могат да се направят следните най-обща бележки и препоръки:

1. Определянето на оптималното разпределение на пътничко-потока между железопътния и автобусен транспорт в предлагания двунивов модел е сведено най-общо до решаването на нелинейна оптимизационна задача с експоненциална изчислителна сложност, което при по-голям брой променливи величини, прави такъв модел пригоден само за планиране, но не и за оперативно on-line управление в режим реално време. Оперативното управление в транспортните системи има и много други допълнителни изисквания, които е изключително трудно да се включат в нелинейна оптимизационна задача, която в най-общия случай има гарантирано неточно, квазиоптимално решение. В този смисъл използването в заглавието на дисертацията на термина „оперативно управление“ е мека казано нецелесъобразно.

2. Тъй като подобен клас разпределителни задачи могат да се решат и чрез двустъпкови итеративни мрежово потокови оптимизационни методи с полиномна изчислителна сложност то е целесъобразно да се направи сравнение на тези класически методи с предлагания в дисертацията двунивов метод.

За съжаление няма данни за изчислителната сложност по Ландау на предлагания двунивов метод. Липсват и строги доказателства до какъв оптимум водят предлаганите нелинейни оптимизационни процедури. Необходимо е и по-голяма формализация и по-голяма точност при описване на реалните транспортни процеси. Всички тези проблеми са много важни както в теоретичен аспект, така и при реалното планиране и управление на транспортните системи.

3. В дисертацията няма обзор, а цитираната литература има малко източници (около 12 % от общия брой) за мрежово-потоките методи и алгоритми, макар че те заемат централно място в едното от двете нива на йерархичния модел. А за транспортните системи от общ характер мрежовата интерпретация има решаващ характер.

4. Могат да се посочат примери, в които в дисертацията не се използва възприетата в България терминология по мрежови потоци и тяхната оптимизация, както и в областта на теория на графите.

5. Другите забелязани неточности имат по второстепенен характер и няма да бъдат описвани в рецензията. Някои от тях бяха посочени от рецензента при секционното обсъждане на дисертацията през юли 2017г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Познавам бегло дисертантката и имам впечатление, че тя е един млад научен работник, който се стреми към съдържателни научни резултати и има нелоши перспективи за развитие. Получените научно-приложни резултати в дисертацията отговарят на изискванията на съответните нормативни документи, поради което предлагам на Научното жури единодушно да присъди на инж. Кристина Тодорова Павлова образователна и научна степен „доктор“ по програма „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“, професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“.

11.10.2017г.

Гр. София

