

## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд  
за придобиване на образователна и научна степен (ОНС) "Доктор"  
в научна област 4. Природни науки, математика и информатика,  
професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки,  
докторска програма Информатика, (код: 01.01.12)  
автор на дисертационния труд задочен докторант Ангел Иванов Димитриев  
с научни ръководители: акад. д-р д-р, Красимир Атанасов  
доц. д-р, Нора Ангелова  
тема Софтуерен продукт за реализация на обобщеномрежови  
модели и негови приложения  
към секция "Биоинформатика и математическо моделиране" – БАН-ИБФБМИ  
Рецензент Пенчо Генов Маринов, професор д-р, БАН-ИИКТ  
секция "Паралелни Алгоритми"

### 0. Общо описание на представените материали

Със Заповед № 231, от 24.03.2026 г. на Директора на ИБФБМИ – БАН, / на основание Решение на Научния съвет (Протокол № 5 / 19.03.2026 г. / и съгласно чл. 9 от ЗРАСРБ) бях назначен като външен член на Научно жури за провеждане на защита на дисертация за получаване на ОНС "Доктор" (научната област, професионалното направление, научната специалност, темата и др. са описани по-горе).

Със Заповед № 276, от 31.03.2026 г. на Директора на ИБФБМИ – БАН, на основание Заповедта № 231, по-горе, бе определена дата за Първото заседание на Научното жури, на 02.04.2026 г., и на това заседание бях избран за рецензент.

Следва опис на получените от мен материали:

0. Заявление от задочен докторант Ангел Иванов Димитриев за допускане до защита. / на края с дата 06.03.2026 год., а файлът е с име 00\_Zayavlenie.pdf от 2026-03-16 / и завършва със списък на 9 (девет) приложени документи съгласно *Правилник на ИБФБМИ – БАН за прилагане на ЗРАСРБ и на Правилник за прием и обучение на докторанти в БАН*

1. "1. Автобиография по европейски образец;" , (2 страници, на Английски)  
/В ZIP-архива, това е файл с име 01\_Angel-Dimitriev-Cv.pdf и дата 2026-03-20/.  
Малко данни за докторанта: Лични данни: роден е в София, 24/04/1995 Образование и обучение: (15/09/2009-30/06/2014) – Немска езикова гимназия; (01/10/2016-30/09/2020) – СУ - ФМИ - Информатика, бакалавър; (01/10/2020-31/03/2022) – СУ - ФМИ - Информатика, магистър, логика и алгоритми; (01/07/2022-сега-текущо) – БАН-ИБФБМИ, докторант. Трудова дейност: (15/04/2020-30/06/2022) – София - FLATEXDEGIRO, софтуерен инженер; (10/02/2018-сега-текущо) – ФМИ - СУ, преподавател и асистент; (03/02/2020-сега-текущо) – София - SENIOR SOFTWARE ENGINEER - PROS, C++ и Java разработчик; Умения и компетенции: C++, Java, MySQL, MongoDB, Linux; силни страни - разработка на софтуер, математика, ръководство екип, работа в екип, обучение/преподаване; Езици: майчин - Български, Английски и Немски - ниво C1 - за писмено, говоримо, четене и разбиране.

2. “2. Копие от Диплома за завършена магистърска степен;”,  
 / В ZIP-архива, това е файл с име 02\_Diploma\_Master\_ADimitriev.pdf  
 и дата 2026-03-16 /. Обемът е 3 страници (всяка с по 2 страници от документа), на  
 Български. Основните факти от документа са: Серия А-2021 СУ Рег. № М 267031 /  
 08.06.2022 ; Специалност *Информатика*; Магистърска програма (професионална  
 квалификация) *Логика и алгоритми*; Завършил през 2022 г. три семестриален  
 курс (1.5 учебни години) на обучение; Със среден успех от курса на обучение  
*Отличен 5.90*; Общ брой кредити 93 (78+15); Среден успех от дипломна работа /  
 държавен изпит *Отличен 6.00*; Протокол на държавната изпитна комисия № 819  
 / 31.03.2022 г.; В лявата половина е Главната страница на Дипломата за висше  
 образование ОИК *Магистър*, издадена от ФМИ – СУ “Св. Кл. Охридски” ; / това е  
 на 1<sup>-а</sup> страница /; На 2<sup>-а</sup> стр. е Приложение към Диплома за висше образование,  
 с повтаряне на информацията от по-горе, и с новите елементи за: Фак. № 26478;  
 Форма на обучение – редовна; Тема на Дипломната работа *Стохастичен анализ  
 на количеството памет на алгоритмичната схема търсене с връщане* Брой  
 кредити 15; На 3<sup>-а</sup> страница / в лявата половина / е Справка (таблица) с учебни  
 дисциплини, хорариум, кредити, оценки, брой кредити 78, успех 5, 90
3. “3. Справка за взети изпити и получени кредити от докторанта”  
 / В ZIP-а, файлът е с име  
 03\_Справка\_за\_Изпълнение\_на\_образователно\_научниата\_апропбация.docx  
 и дата 2026-03-20 /. (името на този файл е единственото, което не е с латински  
 букви в ZIP-пакета, и е с неточности)  
 Съгласно Приложенията по-долу Ангел Димитриев е положил всички необходими  
 изпити и е покрил всички необходими кредити за допускане до защита:  
 40 кредита от изпълнение на научната програма /научни семинари/конференции,  
 задължителни 40/ ( 8 + 32 ) ;  
 изпълнение на образователната програма – 130 кредита от курсове/изпити (при  
 задължителен минимум 130) /1 x 40 + 2 x 20 + 1 x 25 + 1 x 25/  
 66 – от публикации, научни резултати по темата на дисертацията (задължителен  
 минимум 30), / 2 x 25 + 1 x 6 + 1 x 10 /;. Рецензентът забеляза следното: една  
 публикация е с 0, а е под № 3 в Списъка (виж по-долу т. 4.), и е с IF; и една  
 публикация е с 10 и е неномерирана, а е под № 2 в Списъка (виж по-долу т. 4.) –  
 иначе няма недостиг на точки.  
 Общо 236 ( при задължителни 200 ) / 40 + 130 + 66 /.
- 3.1 “3.1. попълнена Таблица за оценка на подготовката на докторант в ИБФБМИ-  
 БАН по кредитна система;”  
 / В ZIP-а, файл с име 03\_1\_table\_angel\_phd.xlsx и дата 2026-03-16 /.  
 Основните данни (числа) са по-горе описани подробно.
- 3.2 “3.2. протоколи и сертификати от успешно положени изпити по индивидуалния  
 план за обучение;”  
 / В ZIP-а, 4 файла с имена 03\_2\_1Ceritifkati\_OM\_IRM.pdf,  
 03\_2\_2Certifikat\_Anglijski.pdf, 03\_2\_3Certifikat\_Danni\_R.pdf,  
 03\_2\_4Minimum.pdf; всичките с дата 2026-03-16 /.  
 където  
 03\_2\_1 е Сертификат от Центъра за Обучение – БАН, в уверение на това,  
 че успешно е завършил курсовете на акад. Кр. Атанасов *Интуиционистки  
 размити множества и Обобщени мрежи* през месец Януари, 2022 год.

03\_2\_2 е Удостоверение за Английския език (от 27.10.2023), и има №110 / 2023 г., за Ниво  $B_1^+$ , с успех 5.25;

03\_2\_3 е Протокол от теста проведен на 23.04.2023, от изпитващ Тодор Балабанов, на тема *Анализ на данни с R*, с успех 6.00.

03\_2\_4 е Протокол от изпита за докторантски минимум по специалността *Институционистки развити множества*, съгласно докторантския план, проведен на 07.04.2025, от комисия утвърдена със Заповед №216 / 19.03.2025, поставените оценки от изпита са: писмен - 5.50, устен - 6.00, обща - 5.75.

4. “ 4. списък на публикациите; ” - е в Заявлението, съответно в ZIP-а е файл с име 04\_List\_of\_publications.docx и дата 2026-03-20. Тук е мястото да се отбележи, че в Правилника на Института на стр.6, т.2.4. на пета позиция е записано *списък на конференциите, на които са представени резултати от дисертацията;*, но на стр.2, т.1.3. отново на пета позиция, за канцеларията е: *списък на публикациите по дисертационния си труд и разделителен протокол за авторските приноси (ако е необходим);*

Забелязва се по-горе в т.3., относно публикации №№ 2 и 3 от този Списък, че не са отчетени напълно, (точките им).

5. “ 5. копия на публикациите; ” – е в Заявлението, съответно в ZIP-а е папка с име 05\_Publications/ и дата 2026-03-20. Пет (5) файла са със самите публикации:

05\_Publications/1\_DrawGenNets\_fin.pdf ,

05\_Publications/2\_KCI\_FI003299764.pdf ,

05\_Publications/3\_Software - Parallel Towers of Hanoi via Generalized Nets Simulated.pdf ,

05\_Publications/4\_Mathematics-Modeling-the-Production-Process-of-Fuel-Gas,-LPG,-Propylene,-and-Polypropylene-in-a-Petroleum-Refinery-Using-Generalized-Nets.pdf ,

05\_Publications/5\_Mathematics-Generalized-Net-Model-of-Heavy-Oil-Products'-Manufacturing-in-Petroleum-Refinery.pdf .

едно (1) писмо за приемане за печат, и сертификат за изнесен доклад:

05\_Publications/1\_DrawGenNets\_fin acceptance letter.pdf,

с дата в края 10.10.2024,

и

05\_Publications/1\_DrawGenNets\_fin certificate presentation.pdf,

с дата 18.10.2024 .

и два (2) разделителни протокола, указващи приноса на съавтора в съответната статия:

05\_Publications/4\_Mathematics\_razdelitelen\_protokol.pdf, с дата 27.10.2025,

05\_Publications/5\_Mathematics\_razdelitelen\_protokol.pdf, с дата 27.10.2025 .

6. “6. списък на забелязаните цитати – е в Заявлението, а в ZIP-а е файл с име 06\_List\_of\_citations.docx от дата 2036-03-20. Не се изискват за тази процедура, но са отбелязани 7 (седем броя) – една статия с 6 цитирания, 1 – с едно (пет от които са видими с *Scopus*).

7. “7. 3 екземпляра от дисертационния труд; – е в Заявлението, а в ZIP-а е файл с име 07\_dissertation-main-bg.pdf от дата 2026-03-20

На кратко: обем – 182 стр.; Фигури – 85; фрагменти от код – 25; формули – 19; литературни източници – 104. Състои се от следните части: Съдържание, Увод, 4

Глави, Заключение, Авторска справка за приносите, Списък на публикациите по темата, Библиография, и Декларация за оригиналност на резултатите.

8. “8. 9 екземпляра от автореферат на български или английски език на дисертационния труд; – е в Заявлението, а в ZIP-а са файловете: файл с име 08-abstract-main-bg.pdf от дата 2026-03-20, и файл с име 08-abstract-main-en.pdf от дата 2026-03-20,

В авторефератите е запазена номерацията на фигурите и на литературните източници от дисертацията. Една фигура се цитира в автореферата (и на двата езика), но липсва и я има само в дисертацията / отнася се за Фиг. 60 /, А други 9 (девет), не се споменават, но ги има.

Частите на Авторефератите са почти като на Дисертацията, същите са - с изключение на последния елемент - Декларацията.

9. “9. 6 CD с всички гореизброени документи, автореферат на български и английски език, и копие на Правилника.” – е в Заявлението, а в ZIP-а има файл с име “10\_Pravilnik\_ZRASRB\_IBPhVME.pdf от дата 2026-03-16”, и това са 26 страници (заедно с приложенията) на ПРАВИЛНИК ЗА ПРИЛАГАНЕ НА ЗАКОНА ЗА РАЗВИТИЕТО НА АКАДЕМИЧНИЯ СЪСТАВ В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ В ИНСТИТУТА ПО БИОФИЗИКА И БИОМЕДИЦИНСКО ИНЖЕНЕРСТВО ПРИ БЪЛГАРСКАТА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

#### 1. Актуалност на проблема и целесъобразност на поставените цели и задачи

Още в Увод-а се посочва Основната цел на разработката: създаването на софтуерната система OnlineGN – уеб базиран симулатор, който обединява теоретичните основи на ОМ със съвременните уеб технологии.

В Глава 1, Раздел 1.3. е поставена целта и са описани 9 задачи за постигането на целта:

Задача 1. Разработване и имплементация на алгоритъм за автоматично изчертаване на ОМ по тяхно описание в структуриран текстов формат.

Задача 2. Разработване и имплементация на алгоритъм за преобразуване на SVG изображение на ОМ в TeX формат, с цел лесно включване на визуализации в научни публикации.

Задача 3. Формулиране на изисквания към уеб базирано решение.

Задача 4. Проектиране на архитектурата на системата OnlineGN и дефиниране на основните модули (съхранение на мрежи, визуализация, редакция, симулация, импорт/експорт, API).

Задача 5. Реализация на уеб базиран графичен интерфейс за визуализация, редакция и персонализация на генерираното изображение (позиции, преходи, връзки и визуални параметри).

Задача 6. Реализация на удобен интерфейс за редакция на предикати в индексирания матрица и характеристични функции на позициите.

Задача 7. Реализация на механизъм за онлайн съхранение и споделяне на мрежи чрез уникална хипервръзка (линк), базиран на централизирано съхранение в база данни.

Задача 8. Създаване и формализиране на нови ОМ модели на реални процеси, които до момента не са описвани чрез ОМ.

Задача 9. Симулация и верификация на разработените модели в *OnlineGN* чрез сценарии и експерименти.

2. Познаване състоянието на проблема и на литературния материал от страна на дисертанта

Няма съмнение, че дисертантът е навлязал много добре в научната проблематика. Списъкът на цитираните литературни източници е актуален – преобладават публикации от последните 10 години, 56 от 104, останалите са по-стари източници. Общият брой цитирани източници е 104, като 91 са на английски език, 13 – на български. Познаването на проблема от страна на дисертанта е много добре илюстрирано от глава 1 на дисертационния труд. Тя представлява въведение в теорията на обобщените мрежи OM. Там е представен подробен литературен преглед на разработките свързани с OM и техните приложения.

3. Обща аналитична характеристика на дисертационния труд

По-горе написахме за общите характеристики на Дисертацията: 182 страници, 85 фигури, 25 фрагмента от код, 19 формули, 104 литературни източника.

[Увод]

Още тук се посочва Основната цел – създаване на софтуерна система *OnlineGN*;

[Глава 1] представя теоретичната основа на OM и софтуера за тяхната симулация. В първите два раздела са с бележки върху теорията на OM и текущото състояние на софтуера за симулацията им. В третия раздел е поставена целта и са описани подробно 9-те задачи за постигането на целта. (виж по-горе в т. 1. Актуалност на проблема и целесъобразност на поставените цели и задачи )

[Глава 2] е посветена на нововъведени алгоритми за автоматично изчертаване на OM и преобразуване на графични изображения в TeX формат. Секциите са две, първата е за Задача 1 от деветте формулирани по-горе в т. 1. – разработването на алгоритъм за автоматично изчертаване на OM и изчертаване на графи с *Graphviz*, вторият раздел е за описание на Алгоритъм за преобразуване на *SVG* изображение на обобщена мрежа в TeX формат, даден псевдокод на Алгоритъма (в тази Глава са и девет алгоритъма и седем от фигурите) и завършва с Пример за резултат от работата на Алгоритъма в TeX-формат. С това се решава и Задача 2.

[Глава 3] описва архитектурата, дизайна и имплементацията на разработения софтуерен симулатор *OnlineGN*. Описани са Изисквания и цели на системата (Задача 3), Архитектура на системата (Задача 4) – първите два раздела; Дизайн и модули на приложението, Алгоритми и имплементационни детайли, Интерфейс и потребителско изживяване/опит (Задачи 5,6 и 7) – са следващите три раздела. Главата завършва с тестове и валидация. В тази Глава са и 25-те фрагмента от код, и 37 от фигурите. Изходният код на приложението е публикуван в [41], а всички функционалности на софтуерната система са представени нагледно в подготвена видео демонстрация в [42], която илюстрира практическия цикъл на работа с разработения симулатор.

[Глава 4] разглежда създаването на OM модели за процеси, за които до момента не са прилагани OM или са използвани други подходи, както и приложенията на симулатора, като всяка от посочените мрежи е симулирана и верифицирана чрез него. Четитите раздела на тази Глава представляват решението на (Задачи 8 и 9) Симулация на крайни автомати чрез обобщени мрежи – е първият раздел; Паралелизация на задачата за

Ханойските кули чрез обобщени мрежи – е вторият раздел, който и легна на сърцето на рецензента т.е. май-много му допадна; Модел с обобщена мрежа на производството на газове и полимерни продукти в нефтопреработвателна рафинерия; и Модел с обобщена мрежа на производството на тежки нефтопродукти в нефтопреработвателна рафинерия – са последните два раздела на тази Глава и се отнасят за създаването на ОМ модели на процеси в нефтопреработвателна рафинерия. Тези и други разработени модели са публикувани и достъпни в папка `examples` на хранилището на приложението [41]. В тази Глава са останалите 39 фигури.

[Заклучение] обобщава постигнатите резултати и очертава насоки за бъдеща работа. Тук е и Авторска справка - Справка за приносите на дисертанта в дисертационния труд.

[Авторска справка] – Справка за приносите в дисертационния труд, описана по-подробно в т. 4. по-долу,

[Публикации по дисертационния труд] описани по-подробно в т.5. по-долу.

[Библиография] както описахме по-горе, се състои от 104 източника, като тук са включени и 5-те публикации по дисертационния труд, конкретно това са [39], [56], [62], [78], [89], и още два източника от дисертанта [41], [42], които са on-line-достъпни хранилища с дисертацията и с видео-демонстрация съответно.

[Декларация за оригиналност на резултатите] е според изикванията, и е на последната 182 страница, на Дисертационния труд.

#### 4. Оценка на приносите на дисертационния труд и тяхната значимост

Дисертанта претендира за следните приноси:

Научни приноси:

1. Алгоритми за автоматизация и визуализация на ОМ и е създаден алгоритъм за преобразуване на векторни изображения от SVG-формат за ОМ в TeX-формат чрез идентифициране на графични примитиви и трансформация на координати.

2. Паралелно решаване на експоненциална задача (Ханойски кули), като е формализиран нов паралелен вариант на задачата за Ханойските кули, допускащ едновременно преместване на до  $k$  пръстена, доказана е теорема за минималния брой паралелни стъпки  $H(n, k) = 2^{\lceil \frac{n}{k} \rceil} - 1$ , и е реализиран конструктивен алгоритъм за решаването на задачата.

3. Обобщеномрежово моделиране и симулация на паралелната експоненциална задача за Ханойски кули, като е създаден оригинален ОМ модел на паралелните Ханойски кули, използващ  $\rho$  ядра за обектите и  $\chi$  ядра за ресурсите, доказана е приложимостта на формализма чрез симулации в среда *OnlineGN*, демонстриращи ефективно управление на конкурентни процеси и логически ограничения.

Научно приложни приноси:

1. Проектиране, реализация и приложение на софтуерната система *OnlineGN*, и е внедрена функционалност за експорт от SVG към TeX, което оптимизира подготовката на графични материали за академични публикации.

2. Нов метод за представяне на крайни автомати чрез *ОМ*, като е разработена методика за описание на детерминирани и недетерминирани крайни автомати чрез *ОМ*, позволяваща улавяне на паралелни изчислителни пътища.

3. Моделиране на съществуващи процеси в нефтопреработвателна рафинерия чрез *ОМ*, като са разработени *ОМ* модели на реални технологични процеси в нефтопреработвателна рафинерия, включително производството на газове, полимерни и тежки нефтени продукти.

4. Верификация на новите *ОМ* модели чрез *OnlineGN*, всички новосъздадени модели в дисертационния труд са верифицирани чрез симулации в *OnlineGN*, което верифицира едновременно коректността на моделите и възможностите на системата.

Дадени са насоки за възможно бъдещо развитие на тематиката. (описано е в Заключение, в горната т.3.)

1. Нови *ОМ* модели и приложения, които досега са разглеждани основно теоретично;
2. Разширение на приложението за поддръжка на други модификации на *ОМ*;
3. Разширяване на функционалностите на софтуера;
4. Стрес тестване и повишаване на производителността като се подобрят бързодействието, мащабируемостта и общата ефективност на приложението;
5. Повишаване на надеждността и защитата на системата.

## 5. Преценка на публикациите по дисертацията

Публикациите по Дисертацията удовлетворяват напълно: (1) Националните изисквания, според НАЦИД; (2) изискванията на БАН, според Правилника на БАН; (3) изискванията на ИБФБМИ-БАН, като е изпълнено и Кандидатът да има 3 публикации по дисертационния труд, от които поне 1 в международно списание с импакт фактор и поне 1 статия като първи автор.

Даже има 6 описани цитирания, които не се изискват за тази процедура, но са един допълнителен ПЛЮС за дисертанта, и показват качеството на публикациите му.

По-долу рецензентът предлага една сравнителна таблица за набраните точки от дисертанта и точките, които се изискват според трите Правилника, цитирани по-горе.

Група от показатели	Съдържание на групата	Изискв. според НАЦИД и ППЗРАС	Изискв. според Правилника на БАН	Изискв. на ИБФБМИ при БАН	Точки на Ангел Иванов Димитриев
А	Показател 1	50	50	50	50, 50, 50
В	Показател 4	00	00	00	00, 00, 00
Г	Показател 7	30	30	30	198, 132, 66
Д	Показател 11	00	00	00	48, 36, 36
<b>Общо</b>	<b>по всички групи</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>296, 218, 152</b>

В последната колонка са точките на дисертанта, според трите Правилника, по-горе, отделени със запетая. Разликата в точките се дължи на различните коефициенти на трите Правилника, с които се умножават точките от публикации и от цитирания.

6. Автореферат За Авторефератите (на Български и на Английски е написано по-горе в т.0.8., т.е. в под-точка 8. на т.0. – тук само ще констатирам, не споменаването в Автореферата, че всички поставени в началото девет задачи са успешно решени, (отнася се за Задачи 3 и 7), и че Авторефератът отговаря на всички изисквания за изготвянето му и представя пълно и точно темата, целите, съдържанието, постигнатите резултати и приносите ма Дисертацията.

#### 7. Критични бележки и похвали

Ангел Димитриев е взел под внимание предварително направените коментари и бележки. Приемам, че всички съществени бележки са отразени. В рецензията до тук, някои дребни неточности са написани. Ще добавя тук, че на рецензента му липсваха две добавки към съдържанието: - (1) *Списък на Фигурите* – 85 броя в Дисертацията, 29 в Автореферата - с една /1/ липсваща; (2) *Списък на Фрагментите от код* – 25 броя в Дисертацията,

*Нямам критични забележки, които да поставят под съмнение приносите на докторанта, и които да повлияят на положителната ми оценка в края на рецензията ми.*

#### 8. Заключение

На основание на гореизложеното давам висока оценка на извършената от Ангел Димитриев научна работа и на постигнатите резултати.

Исполнени са всички изисквания, условия и критерии на ЗРАСРБ *Закон за Развитието на Академичния Състав в Република България; Правилника за Прилагане на ЗРАСРБ; Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН; Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИБФБМИ – БАН.*

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

След запознаването ми с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научни, научно-приложни и приложни приноси, намирам за основателно **да предложа** на уважаемото Научно жури да присъди на Ангел Иванов Димитриев Образователната и Научна Степен (ОНС), “Доктор”, в професионалното направление: 4.6. Информатика и компютърни науки, в научна област 4. Природни науки, математика и информатика, докторска програма Информатика, (код: 01.01.12).

Дата: 15.06.2026 год.

гр. София

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д-р, Пенчо Генев Маринов/