

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Румяна Янкова-Аврамова,

катедра “Химия, биохимия, биология и микробиология”,

Медицински факултет, Университет “Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас
на дисертационен труд за научната степен „доктор”, представен от инж. Стела
Иванова Найденова, на тема „Изследване съдържанието на полициклични
ароматни въглеводороди в атмосферен аерозол”, област на висше образование:
4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление:
4.2 Химически науки, научна специалност „Екология и опазване на околната
среда“, ФПН при Университет „Проф. д-р Асен Златаров”, катедра „Екология
и опазване на околната среда”

Определена съм за член на Научното жури съгласно заповед № УД-
503/16.12.2024 г. на Ректора на Университет „Проф. д-р Асен Златаров”. На
проведеното първо заседание на Научното жури, на 12.12.2024 г. бях избрана
за рецензент. Всички материали по дисертацията получих на електронен
носител.

1. Биографична справка

Стела Иванова Найденова завършва висшето си образование през 1997
година в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, Магистър по промишлена
екология, инженер-химик. От февруари 1998 година до сега е преподавател
към катедра „Екология и опазване на околната среда“, Факултет по природни
науки, Университет „Проф. д-р Асен Златаров“. Дисциплините, по които инж.
Стела Найденова преподава са следните: Защитени територии; Екология;
Замърсяване на въздуха и въздействие върху екосистемите; Екологичен
мониторинг; Теренна практика по екология; Екологично законодателство и
норми.

2. Представени материали във връзка с изпълнението на нормативната уредба

В съответствие с чл. 35 от Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и правилника прилагането му (ППЗРАСРБ), са представени всички необходими документи:

- ✓ дисертационен труд, съдържащ теоретични обобщения и решения на научни и научно-приложни проблеми, които съответстват на съвременните постижения и представляват значителен и оригинален принос в науката – изискване на ЗРАСРБ;
- ✓ автореферат (51 стр.);
- ✓ професионална автобиография;
- ✓ списък с публикациите на докторантката;
- ✓ справка за научните приноси на дисертацията.

3. Наукометрични показатели. Изпълнение на минималните национални изисквания за ОНС „доктор“.

Съгласно данните в предоставените материали и справката по данни от световните бази от данни (Web Of Science (WOS), Scopus), точките на докторантката (90) надхвърлят изискуемите точки съгласно минималните национални изисквания за „доктор“ в направление 4.2 Химически Науки, а именно: общ брой точки = 80, от които се изискват 50 т. за дисертационен труд за ОНС „доктор“ (група показатели А) и 30 т. от Научни публикации (група показатели Г).

Съгласно получените документи, списъкът с публикации (WOS, Scopus), с които инж. Стела Найденова участва за придобиване на ОНС „доктор“ е 3, от които две са в квантил Q3 и една публикация в издание със SJR, т.е. броят точки по група показатели Г е 40. В тези публикации докторантката е първи автор.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

4. Дисертационен труд

Основната цел на дисертацията е изследване на концентрациите и времевите вариации на ФПЧ_{2.5} (фини прахови частици с аеродинамичен диаметър 2.5 μm) и на асоциирани с тях биологично и екологично значими замърсители, в т.ч. полициклични ароматни въглеводороди (ПАВи) за гр. Бургас.

Дисертационният труд е с общ обем от 156 стр., съдържа 49 таблици и 66 фигури. Библиографията се състои от 202 литературни източника. Дисертацията включва следните основни параграфи:

- **Въведение**, в което са формулирани целите и задачите на дисертацията, актуалността и значимостта на научната проблематика (с. 5-7).

- **Литературен обзор**. Анализ на състоянието на изследванията по проблема: замърсяване на въздуха с атмосферен аерозол и ПАВи; атмосферен аерозол – източници, характеристики, въздействие на ФПЧ (фини прахови частици) върху околната среда, методи за измерване концентрацията на ФПЧ; полициклични ароматни въглеводороди – свойства, източници, ефекти върху човешкото здраве, методи за анализ на атмосферни ПАВи (с. 8-56).

- **Експериментална част** (с. 57-62): посочени са пунктовете за пробонабиране в Бургас; методологията по пробонабиране; метода на определяне на масовата концентрация на ФПЧ, използваните реагенти, материали и стандарти, пробоподготовката и анализа на разглежданите ПАВи; направена е оценка на здравния риск.

- **Получени резултати и дискусия** (с. 63-139):

- ✓ **Сравнително разглеждане на ФПЧ₁₀ и ФПЧ_{2.5}** (с. 63-72)

Изследването анализира съдържанието и разпределението на полициклични ароматни въглеводороди (ПАВи) в две фракции атмосферен аерозол – ФПЧ₁₀ и ФПЧ_{2.5}, събрани в периода 14 – 27 януари 2020 г. в ж.к.

Лазур, Бургас. Районът е подложен на влияние от битови източници, автомобилен трафик и индустриални предприятия.

За изследване на връзките между концентрациите на ФПЧ и ПАВи с метеорологичните параметри и други замърсители е приложен линеен регресионен анализ. Установена е значителна корелация между ФПЧ и ПАВи, като високите молекулни ПАВи са по-силно свързани с праховите частици, докато нискомолекулните са по-разпределени в газовата фаза.

Температурата не показва съществена корелация с ФПЧ и ПАВи, вероятно поради краткия изследван период и доминиращото влияние на емисионните източници. Относителната влажност показва положителна корелация с ФПЧ₁₀, което може да се дължи на агрегация на фини частици. Скоростта на вятъра е отрицателно корелирана с концентрациите на ФПЧ и ПАВи, което потвърждава локалния характер на емисиите.

Установена е силна положителна корелация между NO₂ и ФПЧ_{2.5} ($R = 0,74$) и ПАВи ($R = 0,58 - 0,96$), което потвърждава, че автомобилният трафик е основен източник на ФПЧ. Слънчевата радиация също влияе на разпределението на ФПЧ и ПАВи чрез фотохимични реакции. Атмосферното налягане показва отрицателна корелация с ФПЧ, което може да се свърже с процесите на кондензация и разсейване на замърсителите.

Резултатите подчертават значението на локалните емисии, метеорологичните условия и химичните процеси в определянето на концентрациите на ФПЧ и свързаните с тях ПАВи в атмосферния въздух.

✓ *Атмосферни нива, разпределение, източници, корелация с метеорологични параметри и други замърсители на ПАВи, свързани във ФПЧ_{2.5} в Бургас (с. 73-139):*

Изследването разглежда концентрациите на фини прахови частици (ФПЧ_{2.5}) и полициклични ароматни въглеводороди (ПАВи) в атмосферния въздух на гр. Бургас през периода 2020-2023 г., със специално внимание към сезонните и метеорологични влияния, както и източниците на замърсяване.

Основните източници на замърсяване са свързани с горивни процеси, включително изгаряне на биомаса и автомобилен транспорт.

Установено е, че в зимния сезон на 2021 г., най-високите концентрации на $\text{ФПЧ}_{2.5}$ и ПАВи са регистрирани в пунктовете, свързани с интензивно отопление, като „Възраждане“ и „Лазур“. ПАВите с 4 и 5 ядра, характерни за горивните процеси, преобладават в тези райони, а линейният регресионен анализ показва силна корелация между тях и $\text{ФПЧ}_{2.5}$. Въпреки това, нивата на канцерогенните съединения остават под санитарните норми, с изключение на някои проби през пролетта на 2021 г., когато се наблюдават превишения в пункт „Възраждане“.

Проучването показва, че метеорологичните условия, като температурни инверсии и дъжд, значително влияят на концентрациите на замърсителите. Например, дъждовните дни водят до намаляване на нивата на ПАВи, докато висока температура и слънчева радиация стабилизират тези съединения в атмосферата.

Оценката на риска за здравето показва, че нивата на токсични и мутагенни съединения не надвишават безопасните нива през целия период на изследване. Въпреки това, изследването подчертава важността на мониторинга на замърсителите и тяхното взаимодействие с метеорологичните условия, като се отбелязва, че в някои случаи замърсяването може да представлява значителен здравен риск, особено при високи концентрации на ПАВи в близост до източниците им.

Установено е, че основните източници на замърсяване в Бургас са свързани с локални горивни процеси и трафик, като концентрациите на ПАВи и $\text{ФПЧ}_{2.5}$ варират значително в зависимост от сезона, метеорологичните условия и географските характеристики на различните мониторингови пунктове.

- Основните приноси изведени от докторантката са следните:

1) Научни приноси

➤ *Първото детайлно изследване на концентрациите на ПАВи в различни фракции прахови частици за Община Бургас.* Изследването предоставя уникален анализ на концентрациите и разпределението на 17 ПАВ съединения в атмосферни аерозоли, като включва както ФПЧ_{2,5}, така и по-грубите фракции ФПЧ₁₀. Това е първото по рода си проучване, което обхваща различни квартали на Бургас и предоставя важни данни за пространственото и сезонното разпределение на ПАВи, което не е изследвано досега в региона.

➤ *Разкриване на връзката между ПАВи, метеорологични фактори и други атмосферни замърсители.* Проучването изследва и анализира корелацията между концентрациите на изследваните ФПЧ асоциирани ПАВи, ключови метеорологични параметри и други атмосферни замърсители, и предоставя нови данни за сложните взаимодействия в атмосферата. Тези резултати имат принос към разбирането на механизма на разпределение, трансформация и задържане на ПАВи в различни метеорологични условия и среда.

➤ *Оценка на здравните рискове, свързани с експозицията на ПАВи.* Изследването оценява въздействието на ПАВи върху човешкото здраве, като прилага количествена оценка на риска за здравето. Резултатите показват, че нивата на ПАВи, особено през зимните месеци, могат да представляват значителен риск за здравето, въпреки че изчисленият допълнителен риск от рак (ESR) не се счита за висок приоритет.

2) Научно-приложни приноси

➤ *Подобряване на управлението на качеството на въздуха и регулаторните политики.* Резултатите от изследването предоставят ценна основа за разработване на регулаторни политики, насочени към ограничаване на замърсяването в градски райони с висока концентрация на атмосферни

ПАВи и за подобряване на качеството на околната среда и свързания с него здравен статус на населението.

➤ *Реализирана методология*, включваща съвременни техники за пробонабиране и анализ, която е приложима и за други изследвания и програми за екологичен мониторинг. Тя може да бъде използвана за оценка на нивата на замърсяване на въздуха в различни региони и условия, установяване на вероятните източниците на емисии, тяхното влияние върху качеството на въздуха според спецификата на региона, както и за оценка на здравните им въздействия.

5. Критични бележки и препоръки:

Тъй като изследванията на инж. Стела Найденова са с висока научна стойност, препоръчвам да публикува бъдещите си резултати в международни списания с висок импакт фактор.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че предоставеният ми за рецензиране дисертационен труд и авторефератът към него отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за прилагането му и препоръчвам на научното жури да присъди на инж. **Стела Иванова Найденова образователната и научна степен „доктор”** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки, докторска програма „Екология и опазване на околната среда”.

06.02.2025 г.

Рецензент:

Подпис заличен
Чл.2 от ЗЗЛД

проф. д-р Румяна Янкова