



РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Стойко Петров Петров

Университет „Проф. Д-р Асен Златаров“-Бургас

по конкурс за „доцент“ по професионално направление 5.10.
„Химични технологии“, научна специалност с шифър: 02.10.09.
„Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“.
Конкурсът е обявен в Държавен вестник бр.36 от 03.05.2019 г. за
нуждите на Университет „проф. Д-р Асен Златаров“-Бургас.

1. Кратки биографични данни

Гл. ас д-р Адриана Асенова Георгиева е единствен кандидат по конкурса за „доцент“. Родена на 13.01.1979 г. в гр. Кърджали.

Завършва висше образование в Университет „проф. Д-р Асен Златаров“-Бургас през 2002 г. Спечелва конкурс за асистент през 2006 г. в катедра „Химично инженерство“. Придобива образователната научна степен „доктор“ на 05.10.2012 г. Научно преподавателския и стаж е 12 години. От май 2012 г. до май 2016 г. е член и секретар на ФС при ФТН при Университета, а от 2017г. е секретар на УМС на ФТН.

Гл. ас. д-р инж. Адриана Асенова Георгиева е член на „Съюза на химиците в България“, на „Европейска асоциация за химически и молекулни науки“, на „Българското дружество по инженерна химия“ и на „Федерацията на научно-техническите науки“.

2. Преподавателска дейност на кандидата

Гл. ас. д-р инж. Адриана Асенова Георгиева е провеждала семинари и лабораторни упражнения по дисциплините: „Процеси и апарати“ I и II част, „Основи на инженерните изчисления“, „Инженеринг“, „Топлообменна техника“, „Физико-химични свойства на флуиди“ и „Хладилна техника“. Като гл. ас. д-р е разработила учебни програми и чете лекции по девет дисциплини по-основните от които са: „Хидромеханични и хидравлични машини“, „Топлообменна техника“, „Хладилна техника“, „Физикохимични свойства на флуиди“, „Процеси и апарати“ за ОКС - бакалавър, „Топлообменни процеси и апарати“, „Химико-технологично проектиране“ „Процеси и апарати в химическата промишленост“ и „Топлообменни процеси и апарати“ за ОКС-магистър.

В периода 2013-2019 год. средната годишна натовареност на кандидата е 560 учебни часа. Подготвила е и са защитили тринадесет дипломанти в областта на нейната научно-изследователска тематика, които са участвали и в определени научни проекти.

Участвала е в комисия за изготвяне на програмна акредитация на професионалното направление „Химични технологии“ и в състава на комисия по „Качество на обучение и трансфер на кредити“ във ФТН.

Тази и интензивна преподавателска дейност е осъществена в период на кадрово реструктуриране на катедрата и професионалното направление и създаването на нови специалности във факултета, изискващи прецизиране и профилиране на учебните дисциплини. От друга страна това показва и възможностите на гл. ас. д-р инж. Адриана Асенова Георгиева да се справя с един интензивен процес на подготовка, самообучение и реализация на учебната дейност.

3. Характеристика на научно-изследователската и дейност.

Изследователската дейност на гл. ас. д-р инж. Адриана Асенова Георгиева обхваща няколко научни направления, които могат да бъдат разделени в три основни групи: **А.** Масообменни процеси и влиянието на различните фактори върху протичащите междуфазни взаимодействия. **Б.** Получаване и приложение на карбонатни нано структури в инженерната химия за получаване на композитни системи. **В.** Количествена оценка на емисиите от химико - технологичното оборудване в нефтопреработвателните заводи. *И трите направления напълно отговарят на обявения шифър на конкурса 02.10.09. „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“.*

Резултатите от изследванията са отразени в участие в 20 международни научни конференции; издадена монография - 1; общ брой научни публикации - 46 (29 на чужд език, 17 на български, в 28 от тях е първи или самостоятелен автор). Шест са в реферирани и индексирани международни научни издания с IF или с Q (Q2, Q3) и SJR. За участие в конкурса са представени 29 цитата и 6 рецензии (приложение №2).

Кандидатът е рецензент на публикации в следните реферирани и индексирани научни издания: *Journal of Nanoparticle Research* (ISSN 13880764, 1572896X, Q2, SJR 0.48); *The International Journal of Science & Technology* (ISSN 2049-7318); *Basic Research Journal of Medicine and Clinical Sciences* (ISSN 2315-6864, ISI, IF 0.836, InfoBase IF: 2.87); *Journal of Microbiology Research and Reviews* (ISSN: 2350-

1510); *International Invention journal of Medicine and Medical Sciences* (ISSN 2408-7246) и други.

Гл. ас. д-р Адриана Асенова Георгиева е участвувала в 18 научно-изследователски проекта (1 - международен; 5 - национални; 12 към научно-изследователския сектор при Университета) по теми, разработвани с колеги (на един от проектите е *Ръководител*) и 1 национален-образователен проект; участва в организационно - методическото осигуряване, оборудване и функциониране на учебна лаборатория по „Масообменни процеси“.

Посочените и документално потвърдени резултати напълно отговарят на Националните изисквания, определени със Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за условията и реда за придобиване на научна степен и заемане на академична длъжност *доцент* в Университет Проф. Д-р „Ас. Златаров“–Бургас. Коеито ми дава право да направя анализ на научните и научно-приложни изследвания и резултати на гл. ас. А. Георгиева.

3.А. Масообменни процеси и влиянието на различните фактори върху протичащите междуфазни взаимодействия.

- **Изследване на масопренасянето при тарелкови колонни апарати**

Основните зависимости при процесите провеждани в тарелкови колонни апарати е протичащия масообмен между газовата и течната фаза върху твърдата контактна повърхността. Междуфазовата повърхност е важна характеристика на газо-течностния слой върху тарелката, пряко влияеща върху масопреносния процес. Повърхностното напрежение оказва сложно влияние върху кинетиката на масопреносния процес. То слабо влияе върху коефициента на масопренасяне, но силно въздейства върху структурата на газотечностния слой.

Проведени са редица изследвания на опитен лабораторен стенд, който позволява да се променя режима на взаимодействие между газовата и течната фаза. Определени са физикохимичните параметри на няколко различни по природа и взаимодействие отделни компоненти-бинерни смеси: Пропанол-Вода, Метанол-Пропанол, Метанол-Етанол, Метанол-Вода, Етанол-Вода и Дихлоретан-Пропанол (публ. 3а., 6б. и 7б.). Доказана е зависимостта на специфичната междуфазна повърхност от скоростта на парите и вида на бинерната смес. Стойността на повърхностното

напрежение и плътността върху специфичната междуфазова повърхност е отразено основно чрез критерия на Вебер, а данните са обработени под формата на обобщено критериално уравнение, което описва над 80% от получените резултати с грешка $\pm 25\%$.

Използвани са експериментални данни за анализиране влиянието на повърхностното напрежение върху ефективността на разделяне при ректификация на моделни бинарни смеси Дихлоретан-Пропанол и Метанол-Пропанол. Доказано е влиянието на повърхностното напрежение върху първата смес и слабото му влияние върху втората неутрална смес (публ. 2b.).

Доказано е отсъствие на влияние на повърхностното напрежение върху специфичната междуфазна повърхност при нарастване на концентрацията на летливите компоненти в куба на колоната (публ. 3a., 6b. и 7b.).

Опитно е определен коефициента на обратно смесване на правотокова клапанна тарелка с отбойници по т.н. „стационарен метод“ и получените резултати са сравнени с данни за други типове тарелки. За целта е използвана пилотна инсталация за изследване на коефициента на обратно смесване (публ. 11b.).

Подобни изследвания са проведени за различни видове бинарни смеси. Определени са кинетичните коефициенти на масопринасяне и съпротивлението при ректификация, доказано е че съпротивлението на масопренасяне зависи от природата на разделяната смес и взаимодействието между компонентите и др. (публ. 17b, 20b, 5a и 1b).

- **Машабен ефект при колонни апарати.**

Това изследване на потоците в една ректификационна колона има за цел да отстрани влиянието на хидродинамичното поведение при неизвестни параметри на основното уравнение на масопренасяне. Получаването на устойчиви параметри на мащабиране, може да бъде решено чрез създаването на лабораторен модел на колона, при която могат да бъдат променяни някои параметри на контактната повърхност, като броя на тарелките, влиянието на повърхността на катализаторните частици и др. С това се цели да се получат необходимите стойностни параметри и чрез математичния модел да се получат резултати, които да дадат възможност за моделиране на резултатите от лабораторните изпитания към една реална система.

В публикации (12 в и 14 в) са отразени резултатите от изследваната системата Метанол – вода при нарастващо количество на тарелките в колоната и при пълен обратен поток на флегмата. Целта е получаването на различни по стойност параметри даващи възможност за моделиране на процесите, при променящи се параметри, а не при използване на осреднени стойности за цялата колона.

Този опит за моделиране на процесите от лабораторни изследвания до реални системи чрез математичен модел е интересна област, която изисква изследвания за всеки един различен по характеристика процес, при различни крайни параметри на модалната среда и заслужава по голямо внимание в бъдещи изследвания.

Използваната експериментална апаратура, методология, и изчислителен математичен апарат има експериментално - изчислителен характер, а получените резултати са принос в тази област.

3Б. Получаване и приложение на карбонатни нано структури в инженерната химия за получаване на композитни системи.

Това е основното направление в научните изследвания на кандидата, в където се разглеждат процесите на абсорбция и химическо взаимодействие в една трикомпонентна система на газ, течност и твърда фаза. Изследваните процеси и получени резултати имат принос не само за химикотехнологичните инженерни процеси, но имат значение при получаването на нови материали и решаването на екологични задачи.

При решаването на тези задачи от значение са процесите протичащи на повърхността на твърдата фаза, разтварящата способност на течната фаза и влиянието на газовата фаза при осъществяване на химичното взаимодействие до получаване на нов материал с определени размери, структура и свойства.

- **Абсорбция на многокомпонентни смеси.**

Проведените изследвания и публикуваните резултати (публ. 22в), при които са използвани газови компоненти въздух-въглеродан диоксид, три вида абсорбенти със състав близък до тези на отпадъци от содовото производство, показват отклонение на изчислените коефициентите и тези в литературата. Тези резултати може би са повлияли върху интереса към синтез на наночастици при използването на тази комбинация от продукти.

Изследвани са процесите на селективна абсорбция на H_2S от въглеродородни газове във воден разтвор на моноетаноламин, при което е оценена възможността от замяна на абсорбента с цел подобряване на ефективността на процеса на сепариране (публ. 5в). Доказана е необходимостта от сепаратор и са изчислени неговите параметри.

- **Изследване механизма на формиране на наноразмерни структури в микроемулсионни условия посредством методи на експерименталното и компютърно моделиране**

Изследвана е системата вода/масло (Water/Oil) микроемулсията, като вид колоидно-дисперсна система в качеството на алтернативна реакционна среда при получаване на относително монодисперсни малки колоидни частици. От термодинамична гледна точка е описана нейната стабилност, подреждането молекулите на детергента при образуване на т. нар. "обратен мицел". Анализирани са как размерът на водните капки в зависимост от условията на получената микроемулсия и природата на стабилизатора може да се изменя в широки граници (публ. 19b, 23b). Изследването установява, че колоидно дисперсните системи са микрохетерогенни в порядъка от 1 до 100 nm. Те притежават важни свойства, правещи ги приложими при получаване на нано структури. Избрания модел вода/масло може да се разглежда като специален микрореактор, създаващ условия за протичане на различни химични процеси, поради наличието на силно хидрофилна и хидрофобна система определяща условията на процеса само в резултат на нивото на дисперсност.

Изследвана е обратната микроемулсионна система (воден разтвор на $Ca(OH)_2$, респ. $(Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O)/n$ -хексан/Аерозол-ОТ) като специален „микрореактор“, позволяващ реализиране на химични реакции и целенасочено регулиране размера на ултрадисперсните частици в процеса на самия синтез (публ. 21b и 23b.). За изследването са използвани различни режими и условия при протичане на химичното взаимодействие и чрез СЕМ са доказани големината на частиците и високата степен на възпроизводимост на процеса. Използването на физикохимичните методи спомага за определянето на физичната структурата, формата и размера на синтезираните частици на нано продукта (публ. 18b.).

Създаден е математичен модел за анализ на механизма на формиране на микрочастиците и условията за тяхното нарастване или разпад.

Създадена е връзка между математичния модел и графичното интерпретиране на резултатите в поредицата от публикации (публ. 3b., 15b., 16b., 24b. и 25b.) Полученият модел адекватно описва изследвания процес на формиране на наноразмерни структури в микроемулсионни условия като полярността на средата, междуфазовото напрежение на фазовата граница, термодинамичните условия, ъгъла на умокряне и други параметри. В изследванията е търсена системна връзка между теоретичните зависимости и вероятния механизъм на взаимодействие в определена микро среда.

- **Приложение на карбонатни наноструктури в инженерната химия за получаване на композитни системи**

Направените изследвания, получените резултати и създадените модели дават възможност процесите да се реализират в реално съществуващи апарати и съоръжения. Задачата е опростена до една лопатка, за да се избегнат други ефекти и изследването се съсредоточават само върху изчислителните различия между моделите (публ. 8b,10b.). Това дава възможност да се изследва формата и скоростта на въртене на течната фаза, тангенциалната деформация на флуида, температурата на средата, скоростта на подаване на газовата фаза и други.

Получени са монодисперсни нанопрахове на метални оксиди и карбонати с подходящи стъклокерамични технологии (зол-гелна технология, конвенционална керамична технология, закалка от стоплика чрез ролкова техника и др.), се оказва иновативен подход за получаването на многокомпонентни свръхпроводими керамични и стъклокерамични материали, съдържащи различни нанодобавки (публ.13b.). Изследвана е, и е оценена каталитичната ефективност на наноструктурирания катализатор със състав: $\text{NiO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ в процес на окислително дехидриране на етан до получаване на целеви продукт – етен (публ. 4a.). Получените наноструктурни материали на основата на $\text{VO}_x/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\text{NiO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ са доказани катализатори но във формата на наночастици притежават по висока термоустойчивост и селективност.

Конкретен израз на тези изследвания е представената монография „Нанотехнология на карбонатни наноструктури-получаване, свойства и моделиране“ . Монографията е изградена изключително на основата на собствени експериментални резултати, анализирани и доказани чрез използването на съвременни инструментални методи. Представената

монография определя нивото и възможностите на кандидатката в областта на химикотехнологичните процеси.

Основен принос в тези изследвания е постановката на експеримента, минимизирането на изследванията, една частица в една емулсионна капка (публ. 3b.) и няколко частици в една капка за моделната система (публ. 15b.). Обърнато е специално внимание на механизма и кинетиката на процесите в една емулсионна среда (капка). Това дава възможност за съставяне на математични модели за анализ на различните механизми и условия при протичането на процесите и тяхното графично представяне. Направен е опит посредством съвременни методи на компютърно моделиране да се изследва формирането на карбонатни наноструктури в микроемулсионни условия. Получени са и използвани в практиката определени силикатни структури, като са сравнени свойствата при обикновенната система и тази като наноструктура. Реализацията на това мащабно изследване е възможна само при използването на единен подход на анализ на условията на протичане на процеса, физикохимичните структури, които се реализират и моделирането на процесите в резултат на теоритичните и експериментални резултати.

3В. Количествена оценка на емисиите от химико-технологичното оборудване в нефтопреработвателните заводи.

Изследванията в тази област имат определена инженерна насоченост и създават условия за нормиране на химическите замърсители в различните етапи на технологичния процес. Те пряко корелират с етапите на проектиране, строителство, експлоатация, транспортиране и ремонт на химико-технологично оборудване и влиянието на тези процеси върху околната среда. Резултатите от изследванията, създадените модели и емисионни нива могат да бъдат основа за определяне на технологичните и екологични рискове в технологиите.

Предмет на изследванията са т.нар. неорганизиран източници на замърсяване, породени от нарушен технологичен режим, нехерметичност на апаратите и комуникациите, липса или неефективна работа на вентилационните съоръжения и др.

При определяне количеството на отделящите се газове и пари, се извършват два вида изпитания – аеродинамично, при което се определя количеството на въздуха, изсмукващ се в оборудването в зависимост от

вакуума, и изпитание при което непосредствено се определят количествата на емитираните вредни вещества от оборудването.

В (публ. 1а.,6а) са определени емисиите при транспорт на сярководород, бензин или емисии получени при преработката на многокомпонентни смеси (масла). В изследванията отразени в (публ. 4b. и 9b) са разгледани и определени емисиите при преработка на нефтопродукти. Използвани са две методики за изчисление, които дават приблизително еднакви резултати при изледване на определени дейности при протичане на процесите.

Може би ефективността на тези изследвания би нарастнала ако те се разграничат в три отделни направления: - емисии при регулярна работа на технологичните процеси, -емисии при транспорт и ремонт на оборудването и – емисии получени в резултат на човешкия фактор и неговите професионални умения.

Определено смятам, че това е едно перспективно направление за изследване, което да създаде връзка между проектирането на оборудването, неговата експлоатация и влиянието му върху екологичната. Тази информация и получените резултати имат значение и при подготовката на кадри работещи с различно технологично оборудване.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Всички представени материали, документи и резултати ми дават право да дам положителна оценка на научните изследвания, учебната дейност и обществената дейност на гл. ас. д-р Адриана Асенова Георгиева. Предлагам на научното жури да даде положителна оценка и да предложи на ФС при ФТН да присъди на гл. ас. д-р А. Георгиева академичната длъжност „доцент“ по професионално направление „Химични технологии“ и научна специалност: 02.10.09. „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“ „Проф. д-р Асен Златаров гр. Бургас.

Подпис заличен
Чл.2 от ЗЗЛД

22.08. 2019 г.

Рецензент:
/проф. д-р Стойко Петров/