

СТАНОВИЩЕ

на доц. д-р инж. Силиян Чаушев,
от катедра „Инженерна химия” в ХТМУ,
член на научното жури за избор на „професор”
по научна специалност: 5.10. Химични технологии
(Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология)
обявен в ДВ, бр. 8/24.01.2017 г.
(Заповед № НД-20-42/27.03.2017 г. на Ректора на ХТМУ)

Становището е изготвено в съответствие с препоръките в §11, ал. 3 и 4 от раздел VIII “Допълнителни и заключителни разпоредби” на „Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ”.

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси и на педагогическата дейност на кандидата

Единственият кандидат в конкурса за заемане на академичната длъжност „професор” в катедра „Инженерна химия” на ХТМУ доц д-р инж. Евгени Бориславов Симеонов е роден на 23.03.1956 г. в гр. Каварна. Висшето си образование завършва във ВХТИ, специалност „Технология на неорганичните вещества” през 1982 г. Образователната и научна степен „доктор” му е присъдена през 1989 г. от СНС по процеси, апарати и автоматизация на ВАК.

От края на 1989 г. е на преподавателска работа като старши и гл асистент в катедра „Инженерна химия”. От 15.06.2004 г. досега заема академичната длъжност „доцент” в същата катедра.

Научните интереси на доц. Симеонов в периода след придобиване на академичното звание „доцент” могат да се систематизират в следните направления:

- Твърдо-течна екстракция
- Съчетаване на твърдо-течната екстракция с нанопилтруване
- Адсорбция
- Симулационни изследвания с програмния продукт ChemCAD 6.0

Резултатите от тези изследвания са публикувани в **33** научни публикации. От тях в списания с импакт фактор са **7**, в списания без импакт фактор **11**, доклади в международни конференции в чужбина в пълен текст **4** и доклади в международни конференции в България в пълен текст **11**.

Доц. Симеонов има над 27 годишен педагогически стаж в катедра „Инженерна химия” като лектор и водещ упражнения (до хабилитирането си през 2004 г.) по дисциплината, „Процеси и апарати в химическата промишленост - II част” за всички специалности от ФХТ, ОКС „Бакалавър”. Той е титуляр на дисциплината „Проектиране на топло- и масообменни апарати”, „Топлообменни процеси” и „Избрани глави от инженерната химия”, специалност „Химично инженерство”, ОКС „Магистър”. След хабилитирането си през 2004 г. има разработени **16** учебни програми, в това число за ОКС „Бакалавър” – **8**; ОКС „Магистър” – **3**; СДК – **4** и за ОКС „доктор” – **1** брой. През този период е бил научен ръководител на **44** дипломанти от различни ОКС.

През този период доц. Симеонов е бил съръководител и ръководител на **2** успешно защитили редовни докторанти – на инж. Елена Кирилова Кирилова в съръководство с проф. Иван Пенчев, защитила през 2013 г. и самостоятелен ръководител на инж. Величка Йорданова Колева, защитила през 2014 г..

През разглеждания период от 2004 г. насам доц. Симеонов е участвал в 1 международен научно-изследователски договор по VII рамкова програма с бюджет за ХТМУ 125919 €.

През същия период е участвал като ръководител и член на колектив в разработването на 20 научно-изследователски проекти, субсидирани от държавния бюджет (т. нар. „вътрешни“ проекти в ХТМУ).

Участвал е в организационните комитети на 2 научни конференции:

- International Workshop “Implementation of nanomembrane technology in the pharmaceutical industry” 9-10 September, UCTM, Sofia, 2011.
- Юбилейна научна конференция „50 години катедра „Инженерна Химия“, Ноември. ХТМУ, София, 2013.

Доц. Симеонов е бил рецензент на публикации в 4 международни списания (*Industrial and Engineering Chemistry Research; Separation and Purification Technology; Chemical Engineering Communications; Biochemical Engineering Journal*), както и на списанието на ХТМУ *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*.

2. Преглед и анализ на монографичния труд (ако кандидатът е представил такъв) или на научните публикации, представени от кандидата, които са равностойни на монографичен труд.

Кандидатът заемане на академичната длъжност „професор“ е представил за конкурса монография със заглавие „Екстракция на биоактивни компоненти от растителни суровини. Кинетика и моделиране“, Ес принт, София, 2017.

Монографията съдържа 204 страници. Списъкът на използваните литературни източници съдържа 126 заглавия. От тях 28 източника ($\approx 22\%$) са публикации с участие на доц. Симеонов.

В монографията са разгледани процесите на извличане на биоактивни компоненти от традиционни за България растителни суровини. Прецизно са коментирани факторите, които влияят върху кинетиката, математичното моделиране и апаратурното оформление на процеса. Представени са новите тенденции за използване на мембранните процеси (нанофилтруване) за последваща обработка на получените екстракти.

3. Преглед и анализ на научните трудове на кандидата, които са извън тези по т. 2.

От информацията, представена във файла <Spisak Publikazii.pdf> може да се направи следният баланс на научните трудове на кандидата:

3.1. За получаване на академичното длъжност „доцент“ (15.06.2004 г.) кандидатът е представил списък, съдържащ 13 публикации в списания (от тях 8 в списания с IF); 4 авторски свидетелства и 7 участия в международни и национални научни конференции.

3.2. След получаване на академичната длъжност „доцент“ (след 15.06.2004 г.) общият брой на публикациите на кандидата е 33. Те могат да бъдат класифицирани в следните направления:

3.2.1. Публикации в списания с импакт фактор: 7 (седем) броя със

сумарен **IF = 10.576**, станали известни на международната научна общност в периода от 2004 г. до 2017 г.

3.2.2. Публикации в списания **без IF: 11 (единадесет)** броя.

3.2.3. Публикации в сборници от международни конференции в пълен текст с редактор: **12 (дванадесет)** броя.

3.2.4. Книги и учебни помагала: **2 (два)** броя

От така направения анализ на публикационната дейност на кандидата за получаване на академичната длъжност „професор“ доц. д-р инж. Евгени Симеонов може да се направи изводът, че той напълно отговаря и надвишава изискванията, които са заложили в Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ.

На основата на представения списък на научните публикации може да се направи следният анализ:

Общият брой на документираните цитати към датата на влизане на кандидата в процедурата за избор на „професор“ е **174 (сто седемдесет и четири)**; от тях две публикации преди заемане на академичната длъжност „доцент“ имат сумарно **128 цитати**. (съответно, публикация № 10 – **91 цитати**, публикация № 19 – **37 цитати**).

При по-внимателен анализ на информацията във файла <Citati.pdf> могат да се констатират следните факти:

- А) Най-много цитати (**91 броя**) има публикация № 10 с автори Simeonov E., I. Tsibranska, A.Minchev, Solid-liquid extraction from plants - experimental kinetics and modeling, Chemical Engineering Journal (1999), v.73, 255-259. **IF=0,638**
- В) На второ място с **37 броя** цитати е публикация № 19 с автор Seikova I., E. Simeonov, E. Ivanova, Protein Leaching from Tomato Seed - Experimental Kinetics and Prediction of Effective Diffusivity, Journal of Food Engineering (2004), 61,165-171. **IF=0,601**
- С) На трето място с **9** на брой цитати е статията (№ 15) с автори Simeonov E., I. Seikova, I. Penchev, A. Minchev, Modelling of a screw solid-liquid extractor through concentration evolution experiments, Industrial and Engineering Chemistry Research (2003), 42,1433-1438, **IF=1,290**

Както се вижда, в две от най-цитираните публикации първи автор е доц. Симеонов. Това е една много добра атестация за възможностите на кандидата за заемане на АД „професор“ да формулира научни проблеми и достига до решения, които са намерили отзвук сред международната научна общност.

Впечатление прави фактът, че публикациите на доц. Симеонов след заемане на академичната длъжност „доцент“ (периода след 15.06.2014 г.) имат значително по-ниска цитируемост. Освен това, в представения списък от публикации липсват статии, в които единствен автор да е кандидатът за заемане на АД „професор“.

По-ниската цитируемост на статиите в списания с IF може да се обясни с липсата на достатъчно време за запознаване на международната научна общност с резултатите от публикуваните изследвания.

Други **11** публикации са в научното списание на ХТМУ, преди под наименованието Journal of the UCTM, а понастоящем Journal of Chemical Technology and Metallurgy. От тези публикации кандидатът има **5** цитати, съответно за публикации **29, 37, 44, 52, 53**. Това е добра атестация както за кандидата, така и за реномето на самото списание.

3. Характеристика и оценка на приносите на научните трудове по т. 4

Основните резултати и научни приноси на кандидата в представените публикации могат да се систематизират в следните направления:

1. Твърдо-течна екстракция
2. Съчетаване на твърдо-течната екстракция с нанопилтруване
3. Адсорбция
4. Симулационни изследвания с програмния продукт ChemCAD 6.0

По първото направление са извършени експериментални изследвания за определяне на скоростта на екстракционните процеси в системата твърда фаза-течност от растителни суровини с цел тяхното количествено охарактеризиране. Изследвано е влиянието на редица технологични параметри като фракционен състав на суровината, хидромодел, вид на използвания разтворител и температура върху скоростта на извличане на целевите компоненти. Проведени са числени изследвания и съпоставяне на числените резултати с експерименталните данни за влиянието на отделните фактори върху сходимостта на формулираните математични модели. За целта са извършени редица изследвания за влиянието на различни променливи върху изменението на концентрацията в твърдата и течната фази: размер на твърдата фаза, коефициентът на ефективна дифузия, частен коефициент на масопренасяне, характер на равновесието, вид на разтворителя, температура и хидромодел. Направена е оценка на изменението на стойностите на параметрите в числената схема върху сходимостта и устойчивостта на получените числени резултати.

Резултатите от тези експериментални изследвания са публикувани в научни статии под номера 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19 в списъка на публикациите, с които кандидатът участва в конкурса за заемане на АД „професор“. Обект на математичното моделиране на екстракционните процеси са публикации под номера 5, 23, 26, 27 и 28.

Изследвано е влиянието на хидромодула върху хода на екстракционните процеси. Резултатите са обнародвани в публикации под номера 13, 15, 19, 23, 30 и 31. Установено е, че колкото е по-голяма стойността на хидромодула, толкова по-голяма е движещата сила на процеса, т.е. равновесието се достига по-бързо. Обикновено, на практика често по-големият разход на разтворител не е икономически целесъобразен. Затова изборът на стойността на хидромодула (съотношението между масата на течната фаза към масата на твърдата фаза) за всеки конкретен случай се извършва на основата на конкретна технико-икономическа оценка.

Влиянието на температурата и вида на използвания разтворител върху екстракцията от природни суровини е представено в публикации под номера 13, 15, 23. За оценка на влиянието на температурата върху концентрационните профили в течната фаза са използвани експериментални данни, получени при екстракцията на танини от смрадлика (*Cotinus coggygia*), екстракция на сапонини и протодиосцин от бабини зъби (*Tribulus terrestris*). Установено е, че с повишаване на температурата се увеличава извличането на полезни компоненти поради увеличаване на разтворимостта им в разтворителя. Но повишаването на температурата се ограничава от факта, че повечето от биологично активните вещества понижават своята активност при температури, по високи от 40 ÷ 50 °C.

За оценка на вида на използвания при екстракционния процес разтворител върху концентрационните профили в течната фаза са използвани експериментални данни от екстракцията на танини от смрадлика (*Cotinus coggygia*), екстракция на сапонини и протодиосцин от бабини зъби (*Tribulus terrestris*). Установено е, че от всички

изследвани разтворители етанолът е най-ефективен при извличане на танини, флавоноиди и феноли. На практика, използването на водно-етанолни разтвори (50 ÷ 70 % C_2H_5OH), вместо чист етанол, е по-изгодно от икономическа гледна точка.

В редица публикации (3, 6, 12, 13, 19, 23, 27, 28, 31) е демонстрирано приложението на методите на стандартната и кинетичната функции и метода на регулярния режим. Използването на метода на стандартната функция изисква екстракционния процес да се доведе до равновесие и да е на лице вътрешно дифузионен режим ($Bi > 30$). Установено е, че колкото по-малки по размер са екстрахируемите твърди частици, толкова по-добър е достъпът на разтворителя до порите на твърдата фаза (не само до мезо-, но и до някои микро пори). За очакване е времето за достигане до равновесие (τ_{equ}) да е най-малко при екстракция от частици с най-малки размери. Но, връзката на τ_{equ} с коефициента на ефективна дифузия (D_{eff}) не е еднозначна. Обикновено стойността на D_{eff} нараства бързо в началото на процеса и достига максимум, който не кореспондира с τ_{equ} . Експериментално авторите са установили, че често след достигане на максимум стойността на D_{eff} започва да намалява. Това се обяснява с увеличаване на съпротивлението в твърдата фаза поради настъпили изменения в структурата на твърдата фаза.

Доказано е, че методът на кинетичната функция е инвариантен по отношение на размера на частиците на твърдата фаза. От нея е възможно намирането на кривата на екстракционния процес за произволни стойности на инвариантните параметри. Това, от своя страна позволява изчисляването и управлението на процеса.

При метода на регулярния режим се установява еднозначна зависимост между безразмерното време, зададено чрез дифузионното число на For и степента на екстракция η_R при зададена форма на частицата. Авторите експериментално са показали, че времето за достигане на регулярен режим може да се определи с достатъчна точност в случаите на стръмна кинетична крива (малки по размер частици и висок коефициент на ефективна дифузия). Чрез метода на регулярния режим са изчислени стойностите на частния коефициент на масопренасяне k , на числото на Bio и на коефициента на ефективна дифузия.

Второто направление от научно-изследователската дейност на доц. Симеонов е съчетаване на твърдо-течната екстракция с нанофилтруване.

Експериментално е изследван процесът на нанофилтруване на растителни екстракти с устойчиви на органични разтворители мембрани (OSN), което е ново направление в мембранното разделяне и алтернатива на конвенционалните методи за сепариране и концентриране на получените екстракти. Основните резултати от тези изследвания са представени в публикации под номера 6, 8, 9, 10, 11, 21, 25.

Направен е мембранен скрининг при тестване на екстракти от корени на *Geranium sanguineum* - 70% етанол, като са филтрувани през три мембрани – DM200, DM300 и DM500. Използвана е *METcell* система. При всички опити първоначалният обем на екстракта е намален. Това означава, че е постигнато увеличаване на концентрацията на полезните компоненти. Експериментално е установено, че мембраните DM 200 и DM 300 показват много добро задържане за всички изследвани компоненти. Техен недостатък е сравнително малкия поток пермеат през мембраната. При мембраната DM 500 е констатирана известна пропускливост спрямо фенолните и флавоноидните съединения за сметка на по-голямата скорост на филтруване. Авторите препоръчват като по-добре икономически обоснован процес провеждането на двустепенен филтрационен процес с DM 500.

Обект на изследвания в третото направление от изследователската работа на кандидата за заемане на АД „професор“ са изследвания на адсорбционното равновесие на газове и моделиране на равновесието при адсорбция на свръхкритични газове. Получените резултати са представени в публикации под номера **10, 14, 16**.

Изследвано е влиянието на често използвания в автомобилостроенето адсорбент IRN3 по отношение на свръхкритичен H_2 и субкритичен C_2H_4 , CO_2 . Получени са резултати за адсорбционното равновесие на работните газове до налягане 450 bar и стайна температура. Доказано е, че адсорбционният капацитет на IRN3 по отношение на C_2H_4 и CO_2 е достатъчен и този адсорбент може успешно да се използва при Pressure-Swing Adsorption (PSA) процеси, както и като складиращ агент на водород в автомобилостроенето.

Изследвана е възможността за приложение в автомобилната индустрия на нови материали за складиране на водород. Тези материали за активен въглен AC23 в чиято структура са имплантирани частици от различни метали: Ni, Ni + La and Ni + MM. Последният материал, наречен „смесен метал MM“, съдържа приблизително 51% La, 33% Ce, 12% Nd, 4% Pr. Получените резултати показват, че комбинирането на физичната адсорбция с хемисорбция чрез образуване на метални хидриди за съхранение на водород може да има практическо приложение в автомобилостроенето

В четвъртото направление от научно-изследователските дейности на кандидата за заемане на АД „професор“ са извършени симулационни изследвания с програмния продукт ChemCAD 6.0. Получените резултати са представени в публикации под номера **24, 29, 32**.

Разработен е модел и е успешно използван симулационната програма *ChemCAD* за проектиране на колони за реактивна дестилация при производството на етилацетат. Подхода е демонстриран за производство на етилацетат. Изследвана е реактивна дестилационна колона, комбинираща реакция и сепариране в един етап. Предимството на това комбиниране е, че етиловият ацетат винаги се дестилира и отвежда от реакционната зона, като по този начин равновесието се изтегля надясно. Това води до увеличаване на степента на конверсия. Проведени са детайлни анализи за определяне влиянието на редица параметри като налягане, флегмово число, разположение на захранващото тарелка. Изследвано е влиянието на излишъка на реагенти върху степента на конверсия при производство на етилов ацетат. На база резултатите от проведените изследвания са установени оптималните експлоатационни условия и всички параметри за проектиране на колона за реактивна дестилация.

С помощта на симулационната програма *ChemCAD* са изследвани и анализирани сепарационни методи за дехидратиране на оцетна киселина като ацеотропна дестилация, екстракционна дестилация и хибриден екстракционно/дестилационен процес (ХЕДП). Резултатите показват, че от изследваните три процеса, най-нежеланият метод за дехидратиране на оцетна киселина е ацеотропната дестилация. Почти същите резултати са получени при използването на екстракционна дестилация и ХЕДП.

С помощта ChemCAD 6.0 е проведено симулационно изследване на производството на биодизел. Симулирано е производството на биодизел от чисто растително масло в присъствие на алкален катализатор. На базата на симулационните изследвания са получени двата основни продукта - биодизел и глицерол с чистота, съответно, 98% и 99%. Предложената технологична схема предлага възможност за рекуперирание на топлинните потоци.

4. Оценка на учебните помагала, представени за участие в конкурса

Кандидатът за заемане на академичната длъжност „професор“ е представил следните учебници за участие в конкурса:

5.1. Симеонов Е., „Топлообменни процеси“, Ес Принт, София, 2013.

5.2. Simeonov E., „Design of heat and mass transfer equipment“, Sofia, Es Print, 2017.

Учебниците са предназначени за учебната дейност на студентите от специалност „Химично инженерство“ в ХТМУ. Тяхното съдържание напълно съответства на сега действащите учебни планове и програми за обучение на студенти от ОКС „Бакалавър“ и „Магистър“ в специалност „Химично инженерство“ на ХТМУ.

5. Лични впечатления от кандидата

Доц д-р инж. Евгени Бориславов Симеонов познавам повече от 35 години. Личните ми впечатления от него като колега са отлични. Той е ерудиран специалист в областта на научните си интереси и преподавател с много добър авторитет както сред студентите, така и между колегите си в катедра „Инженерна химия“ и в ХТМУ. Освен казаното за научните и педагогически качества, които кандидатът безспорно притежава, трябва да се посочи и неговата активност в обществен план. В продължение на повече от 8 години в периода 2005 – 2013 г. доц. Симеонов е отговарял за учебната работа в катедра „Инженерна химия“. През периода 2004 – 2008 г. е бил Председател на комисията по акредитационен и следакредитационен контрол на ФХСИ. Повече от 12 години е член на Факултетния съвет на Факултета по химично и системно инженерство.

6. Заключение

На основата на направения анализ на научните постижения, педагогическите качества и обществената активност на кандидата предлагам убедено на Уважаемото научно жури на Факултетния съвет на Факултета по химично и системно инженерство да подкрепят кандидатурата на доц д-р инж. Евгени Бориславов Симеонов за заемане на академичната длъжност „професор“ в катедра „Инженерна химия“ на ХТМУ – София.

15.05.2017 г.

Подпис: 
Доц. д-р инж. Стилиан Чаушев