

СТАНОВИЩЕ

от акад. проф. дфзн Петър Атанасов Кралчевски от ФХФ-СУ

член на научното жури по защитата

относно дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен **“Доктор”**

Автор на дисертационния труд: **Гергана Милкова Радулова**, редовен докторант по специалност 4.2 Химически науки към катедра «Инженерна химия и фармацевтично инженерство» към Факултета по Химия и фармация (ФХФ) на СУ

Тема на дисертационния труд:

“Повърхностна реология на адсорбционни слоеве от протеина хидрофобин и от негови смеси с други протеини: експеримент и теоретичен модел”

Кратки биографични данни за кандидатката. Гергана Милкова Радулова е родена през декември 1987 г. в гр. Силистра, където през 2006 г. завършва с отличен успех средното си образование в Природо-математическа гимназия „Св. Климент Охридски“, профил " Биология с разширено изучаване на английски език". Бакалавърска степен получава през 2010 г. в специалност „Компютърна химия” в Химическия факултет на СУ "Св. Климент Охридски", с успех от семестриалните изпити Мн. добър 5.46 и от защита на дипломна работа – Отличен 6.00. Магистърска степен получава през 2012 г. с отличен успех в магистратура “Колоидни системи в съвременната наука и технологии” в Химическия факултет (ХФ) на СУ. През февруари 2013 година е зачислена на редовна докторантура във ФХФ-СУ с научни ръководители проф. Красимир Данов и проф. Петър Кралчевски.

Научни публикации. Гергана Радулова е съавтор на 4 научни публикации в авторитетни международни списания: *Langmuir* (2012), *Faraday Discussions* (2012), *Soft Matter* (2014) и *Advances in Colloid and Interface Science* (2015), три от които са включени в дисертацията ѝ. Към настоящия момент са забелязани са 21 цитата на статиите по дисертацията.

Докладване на резултатите пред научни форуми. Резултати от изследванията на дисертантката са включени в материали, представени на 11 международни и 2 български научни сесии и конференции, като на 7 от тях тя лично е представила 2 устни доклада и 5 постера.

Преподавателски опит и работа по научно-приложни проекти. По време на докторантурата Гергана Радулова е водила 210 часа семинарни упражнения по „Висша Математика“ за бакалавърски програми „Екохимия“ и „Химия и английски език“. Като

дипломант и докторант в катедрата е участвала активно в работните колективи по 7 научно-приложни проекта.

Тематика на дисертацията. Дисертацията представлява системно експериментално и теоретично изследване на повърхностната реология на адсорбционни слоеве от протеина хидрофобин, който е известен с това, че на границата вода/въздух образува адсорбционни слоеве с най-голяма твърдост измежду всички известни протеини. Разработен е количествен реологичен модел, който описва механичните свойства на адсорбционните слоеве и са изследвани ефектите от добавянето на други протеини и повърхностно-активни вещества върху тези свойства.

Основни научни приноси. Съгласно чл. 66 от *Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски”*, „дисертационният труд е научно съчинение, което съдържа научни или научноприложни резултати с оригинален принос в науката и показва, че кандидатът има задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания”. Основните оригинални научни приноси в представената дисертация са както следва:

(1) Повърхностната реология при деформации на прехлъзване на адсорбционни слоеве от хидрофобин на границата вода/въздух е изследвана едновременно в стационарен, осцилаторен и релаксационен режими и получените експериментални данни са интерпретирани в рамките на реологичен модел.

(2) За всички изследвани слоеве е установено максвелово поведение. Определените еластичности и вискозитети при деформация на прехлъзване зависят от скоростта на деформация, което налага разработване на по-общ реологичен модел.

(3) Предложен е нов реологичен модел, който принадлежи към класа на вискоеластичните тиксотропни модели. Получено е отлично съгласие между еластичностите и вискозитетите определени в стационарния и осцилаторния режими, което потвърждава адекватността на модела

(4) В случая на релаксационен режим е установено, че опитните данни се подчиняват на модифициран закон на Андраде, при който напрежението зависи от кубичния корен на времето. Данните получени при различни скорости на деформация лягат на единствена универсална крива, от която са определени двете характерни времена на втвърдяване.

(5) Установено е, че добавянето на глобуларни протеини (β -лактоглобулин и овалбумин) засилват реологичния отклик на слоя, докато добавянето на неподреден протеин (β -казеин) и ПАВ (Tween 20) има обратен ефект. Дадена е интерпретация на ефекта от добавките във връзка с предизвиканите от тях промени в структурата на адсорбционния слой.

Лични впечатления от работата на докторантката. Познавам Гергана Радулова още от времето, когато беше студент-кръжочник в специалност „Компютърна химия“, а след това – и като студент в магистърската програма “Колоидни системи в съвременната наука и технологии”. Имам и преки впечатления като съ-ръководител на докторантурата ѝ. Тя има отлична теоретична подготовка по математика, физикохимия и колоидна химия. Бързо усвои работата с няколко експериментални метода, вкл. работата с ротационен реометър в различни режими – това е основният метод използван в дисертацията ѝ. Успешно приложи възможностите на апарата за измервания на *повърхностна* реология на протеинови адсорбционни слоеве на границите вода/въздух и вода/масло при деформации на прехлъзване и преодоля редица трудности свързани с невъзпроизводимост на опитните данни. В работата си по научно-приложни проекти, тя е провеждала изследвания по обемна реология на пени, концентрирани мицеларни разтвори на ПАВ и трифазни суспензии частици/масло/вода като извършва и компютърна обработка на получените данни с помощта на теоретични модели. Обучавала е по-млади колеги-студенти, на които предава натрупания опит за работа с различни методи. Притежава уменията да систематизира научните резултати и да ги представя пълно и ясно в писмена форма, което ѝ помогна съществено при написването на дисертацията и автореферата към нея. Гергана Радулова се прояви като способен, трудолюбив и продуктивен млад учен-изследовател.

Заключение

Дисертантката е извършила голяма по обем експериментална изследователска работа. Установени са значителни и интересни ефекти както и закономерностите на тяхното проявление, които са описани количествено с реологични модели. Забелязаните 21 цитата на статиите по дисертацията (за сравнително краткия период от тяхното публикуване досега) свидетелстват за значителен отзвук сред международната научна общност. Всички изисквания на Правилника на СУ и допълнителните препоръки на ФХФ са удовлетворени. Ще гласувам убедено да бъде присъдена степента «доктор» на Гергана Милкова Радулова.

Дата: 26 март 2016 г.

Член на журито

Акад. проф. дфзн Петър А. Кралчевски