

Дочи Русева Ексерова на 80 години

Е. Милева

*Институт по физикохимия, Българска академия на науките, ул. „Акад. Г. Бончев“, блок 11, 1113 София
Факс: 02-9712688, ел. поща: mileva@ipc.bas.bg*



Дочи Русева Ексерова е родена на 20 май 1935 г. във Варна. Завършва гимназиално образование през 1953 г. в София, а през 1958 г. се дипломира с отличен успех в специалност „Химия“ на Софийски университет „Св. Климент Охридски“. Веднага след това постъпва в ново-

сформирания Институт по физикохимия (ИФХ) на Българската академия на науките (БАН), където е създадена секция „Физикохимия на повърхностите и дисперсните системи“, ръководена от Алексей Шелудко. През 1969 г. Доци Ексерова защитава кандидатска дисертация на тема „Свободни тънки течни филми и пени“. Хабилитира се през 1971 г., а през 1983 г. наследява професор Шелудко като ръководител на секцията в ИФХ-БАН, която ръководи до 2005 г. През 1987 г. защитава дисертация за научната степен „доктор на химическите науки“ на тема „Образуване и стабилност на черни пенни филми“. От 1988 г. е професор по физикохимия, а през 2004 г. е избрана за академик на БАН.

Дългогодишната научна кариера на Доци Ексерова започва още през 1958 г., когато под ръководството на създателя на българската колоидхимична школа проф. Алексей Шелудко тя завършва дипломна работа озаглавена „Електростатично разклинящо налягане в пенни филми“. Това изследване съвсем скоро е публикувано в *Kolloid Zeitschrift* (Scheludko, Ekserowa, Über den elektrostatischen Druck in Schaumfilmen aus wasserigen elektrolytlösungen, *Koll. Z.*, 165 (1959) 148). Три последващи концептуални статии (Scheludko, Ekserowa, Instrument for Interferometric Measuring of the Thickness of Microscopic Foam Layers, *Commun. Dept. Chem. Bulg. Acad. Sci.*, 7 (1959) 123; Ekserowa, Scheludko, Taches noires et stabilité des mousses in: J.Th.G. Overbeek (Ed.), *Chemistry, Physics and Application of Surface Active Substances*, Gordon & Breach Sci. Publ., London,

Vol. 2, 1964, p. 1097; Ekserowa, Scheludko, Porous Plate Method for Studying Microscopic Foam and Emulsion Films, *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.*, 24 (1971) 47) са сред основополагащите публикации, които се свързват с оформянето и развитието на българската колоидхимична школа. По този начин стартът на научна кариера на Доци Ексерова съвпада с началото на важен период на интензивно развитие на изследванията в една наистина нова и значима област на физикохимичната наука: изследване на повърхностни сили в близост до фазови граници.

Основните научни постижения на акад. Доци Ексерова са в областта на образуване и стабилност на тънки течни слоеве (филми), както и свързаните с тях важни аспекти на физиката и химията на междуфазовите явления. Тези постижения могат да се групират в три основни направления: (1) разработване на нови изследователски методи и създаване на нова научна апаратура; (2) получаване на пионерни нови научни резултати; (3) приложение на новите научни резултати.

Нова научна апаратура

В продължение на няколко десетилетия пенните филми са една от най-активно разработваните изследователски тематики във физикохимия на колоидите и дисперсните системи. Специфичните им свойства ги правят един изключително удобен модел за изучаване на повърхностни сили и стабилност на дисперсните системи. Те представляват и самостоятелен интерес като съставна част на биологичните системи, което позволява да се провеждат моделни изследвания на основните физикохимични механизми и свойства на важни системи в биологията, биомедицината, биотехнологиите и изследване произхода на живота. Напредъкът в тази изследователска област се основава на ефективността на прилаганите експериментални методи. Една от най-успешните техники е оригиналната микроинтерферометрична апаратура за получаване и изследване на тънки течни филми, създадена през 60-те години на 20-ти век от Доци Ексерова и нейния учител в науката акад. Алексей Шелудко. Най-

същественият елемент на тази апаратура е т.нар. клетка на Шелудко-Ексерова. По късно тази методика беше значително развита от Ексерова и сътр. и приложена за изследване на широк кръг от течни системи. Особено внимание заслужава новата модификация „Thin Liquid Film Pressure Balance Technique“ (TLF-PBT). Микроинтерферометричната техника на Шелудко-Ексерова е изключително надежден изследователски инструмент и затова в момента се използва в много световни лаборатории за изследване на повърхностни сили между течни фазови граници (САЩ, Германия, Швеция, Франция, Великобритания и др.). В последните години по идея и инициатива на Дочи Ексерова беше конструирана и нова версия на микроинтерферометричния метод на Шелудко-Ексерова, с възможност за електрохимични изследвания на тънките течни филми. В момента тази апаратура е единствена по рода си в света и работи в Канада, Университета на Алберта, където интензивно се изследват напр. емулсионни филми, стабилизирани с природни повърхностно-активни вещества. Този тип тънки филми са от изключителна важност за разбиране свойствата на дисперсни системи, които се получават в петролната, фармацевтичната, козметичната и хранителната индустрии.

Пионерни нови научни резултати

Исторически микроскопичният пенен филм е първия модел на две взаимодействащи си течни фазови граници. С използване на микроинтерферометричната апаратура на Шелудко и Ексерова за пръв път беше получено експериментално потвърждение на класическата теория на Дерягин, Ландау, Verwey и Overbeek (DLVO-theory). С този модел от Ексерова и сътр. бяха изследвани основни аспекти на образуването и стабилността на пенни филми и за пръв път беше показано, че съществуват два типа равновесни филми – обикновени черни филми и бислойни (Нютонови) черни филми. Една от най-важните области, в която акад. Ексерова има основополагащ принос е детайлното изследване на бислойните филми. Беше предложена нова теория за тяхната структура, според която тези обекти могат да се разглеждат като подредена двумерна система и късането им става след задействане на флукуационен механизъм за образуване на „нано-размерни дупки“. Възникването на тези „дупки“ беше моделирано като процес на зародишообразуване в двумерна система. Изяснена беше водещата роля на концентрацията на повърхностно-активните вещества и на близко действащите межумолекулни сили за образуването и стабилността на тези филми. Демонстрирана беше и възможността за тяхното използване като ефективен модел при изследване на силите на взаимодействие в биологични мембранни структури.

Приложение на новите научни резултати

Едно от най-съществените постижения на акад. Ексерова и сътр. е приложението на получените нови научни резултати за решаване на значими биологични и медицински проблеми. В тази връзка беше разработен и предложен нов метод за оценка на белодробната зрялост на новородени деца. Както е известно, недостигът на алвеоларен сърфактант води до заболяването „Синдром на белодробната недостатъчност“ (Respiratory Distress Syndrome, RDS). Чрез изследвания на бислойните филми, образувани от фосфолипиди и компоненти на алвеоларния сърфактант е установено, че тези филми са подходяща моделна система за определяне на степента на белодробна зрялост. Микроскопичният пенен филм беше предложен като нов *in vitro* модел за изучаване на алвеоларната повърхност и оценка на стабилността на алвеолите. На тази основа беше създаден „Метод за ранна диагностика на белодробната зрялост при новородени деца“ и беше развита „Методика за оптимизация на терапевтични пулмонарни препарати за клиничната практика“. Методът се прилага в редица клиници в България, Европа и САЩ и навлезе в научната литература като „Ekerowa Black Film Method“. Признание за значението на тези постижения е изборът на акад. Ексерова за член на комисията „EURAIL“ (EUROpe against Immature Lung). Отличното съответствие на клиничните резултати и параметрите на *in vitro* модела позволиха на Ексерова и сътр. да предложат и нова хипотеза за структурата на алвеоларния повърхностен слой в белите дробове, която обяснява най-важния физиологичен процес – дишането. Друг важен приложен аспект е намерената връзка на свойствата и стабилността на пени от една страна с тези на пенните филми. Основното постижение тук е изясняване значението на типа на филмите (обикновени, обикновени черни и бислойни) за времето на живот и изтичането в пенни системи. Получените резултати позволиха да се оптимизират състави на реални пени, използвани за пожарогасене, в хранителната и козметичната индустрии.

Акад. Дочи Ексерова е автор на многобройни научни публикации (над 230), обзорни статии (19) и глави от книги (7), както и на 7 патента (авторски свидетелства) в областта на физикохимията на повърхностите и дисперсните системи. Многократно е изнасяла поканени и пленарни доклади (над 90) на международни научни конференции, както и доклади и семинари (над 50) по покана във всички водещи колоидхимични центрове в света (Франция, Англия, Германия, САЩ, Швейцария, Русия, Украйна, Полша, Белгия, Канада, Турция и др.). Най-значимите резултати от дейността на Дочи Ексерова са представени в две монографични книги („Пена и пенные пленки“ с автори П. Кругляков и Д. Ексерова, от издателството „Химия“, Москва, 1990

и „Foam and Foam Films“ на издателството Elsevier Science, Amsterdam, 1998), както и в съответните глави на енциклопедичните колоидхимични издания под редакцията на: Hans Lyklema („Fundamentals of Interface and Colloid Science“, Elsevier, 2005); Johan Sjöblom („Emulsions and Emulsion Stability“, CRC Taylor & Francis, 2005); Tharwat Tadros („Emulsion Science and Technology“, Wiley-VCH, 2009); Victor Starov („Nanoscience: Colloidal and Interfacial Aspects“, CRC Press, Taylor & Francis, 2010); Hiroyuki Ohshima и Kimiko Makino („Colloid and Interface Science in Pharmaceutical Research and Development“, Elsevier, 2014). През 2007 г. излезе книгата „Colloid Stability – The Role of Surface Forces“, (редактор Th. Tadros), в два тома, от издателството „Wiley-VCH“, посветени на акад. Дочи Ексерова и проф. Димо Платиканов. През 2009 г. беше публикувана и книгата „Highlights in Colloid Science“ от издателството „Wiley-VCH“, на която тя е съредактор.

Най-характерните черти на научното творчество на акад. Дочи Ексерова са широкият обсег на изследователските ѝ интереси и изключителният усет за научните предизвикателства, които ѝ позволяват да се насочва към наистина значими и пионерни изследвания. Поради това, повечето от нейните постижения стимулираха през годините нови насоки в изследване на физикохимията на течните повърхности, както и иновативни приложения на получените научни резултати, основно в областта на фармацевтичната, козметичната и петролната индустрии. По този начин Дочи Ексерова се превърна в ключов фактор за успешното развитие на Българската колоидхимична школа.

Акад. Ексерова е дългогодишен преподавател в Софийския университет „Св. Климент Охридски“, където е чела лекции в Химическия и Биологическия факултети („Физикохимични методи в биологията“, „Пени и емулсии“, „Физикохимия на течните повърхности“), ръководила е дипломанти, докторанти и постдокторанти, въвеждайки ги в областта на физикохимията на течните повърхности и колоидните системи. Много от нейните ученици достигнаха високи академични позиции. Дълги години тя беше председател на Специализирания научен съвет по физикохимия към Висшата атестационна комисия (ВАК, 1992–2007 г.), няколко години беше член на Комисията по химия на ВАК. От 1983 до 2005 г. Дочи Ексерова ръководи секция „Повърхности и колоиди“ в ИФХ-БАН и беше председател на Колоквиума по физикохимия на повърхностите и колоидите. Признание за нейната научна, научно-приложна и преподавателска дейности са многобройните национални отличия: медал „Климент Охридски“ на БАН за научни постижения (1984 г.), Първа награда за значителни научни постижения на Съюза на учените в България (1987 г.), Академична

награда на БАН в областта на химията (1994 г.), медал „Марин Дринов“ на лента на БАН за цялостно научно творчество (2007 г.), Почетен знак на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ със синя лента за научни постижения и преподавателска дейност (2010 г.). Важно национално признание за качеството на научните и научно-приложни изследвания на Дочи Ексерова е наградата „Питагор“ за цялостно творчество, присъдена ѝ от Министерство на образованието и науката през 2009 г. За особено значими заслуги в развитието на колоидната наука, през м. октомври 2015 г. акад. Ексерова беше наградена от президента на Република България г-н Росен Плевнелиев с орден „Св. св. Кирил и Методий“ първа степен.

По време на изключително успешната си научна кариера Дочи Ексерова създаде и разви многобройни контакти и научни сътрудничества с водещи световни учени и лаборатории в областта на физикохимия на повърхностите и колоидите (Франция, Великобритания, Германия, Полша, Русия, Канада, Италия, Япония и др.). Дейността и постиженията на акад. Ексерова намират значително признание и сред международната научна общност. Многобройни са участията ѝ в международни научни комитети на научни конференции и симпозиуми в последните десетилетия, както и в редакционните колегии на най-реномираните научни списания в колоидната химия („Current Opinion in Colloid and Interface „Advances in Colloid and Interface Science“, „Colloids and Surfaces A“, „Colloid and Polymer Science“, „Колоидный журнал“ и др.). През 1997 г. тя беше съорганизатор на Деветата международна конференция по колоидна химия и химия на повърхностите под егидата на Световната асоциация на учените по повърхности и колоиди (IACIS). Дочи Ексерова на два пъти беше избрана и за член на Управителния съвет на Световната асоциация на учените по повърхности и колоиди (IACIS). Тези факти са признание както за качеството на нейната научна дейност, така и за съществения ѝ принос в успешното развитие и организационен прогрес на международната научна общност в една много актуална и бързо развиваща се област на знанието. Израз на това признание беше и проведението през м. октомври 2015 г. в София международен симпозиум (Dotchi Ekerova Symposium) – „Smart and Green Interfaces: Fundamentals and Diagnostics“, организиран във връзка с отбелязване на 80-тата годишнина на акад. Дочи Ексерова.

Резултатите от дългогодишната научна, научно-приложна и преподавателска дейност на акад. Ексерова безспорно представляват съществен и особено значим принос в укрепване и развитие на световно-известната Българска школа по колоидна химия и са от голямо значение за поддържане на международния престиж на тази школа.