

ФИЗИКОХИМИЧНАТА ШКОЛА НА РОСТИСЛАВ КАИШЕВ В ПЕРИОДА 1950 – 1957 (СПОМЕНИ НА ЕДИН СВИДЕТЕЛ)

Боян Мутафчиев

На 7 януари 2020 г. във Франция почина Боян Мутафчиев – учен с висока репутация във Франция и света. Той беше президент на Френската асоциация по кристален растеж, председател на Комисията за изследвания в областта на микрогравитацията към Националния център за космически изследвания на Франция. Той беше ключова фигура в Европейската космическа агенция, в Европейската академия на науките и в Американското дружество на химиците.

Боян Мутафчиев е химик, завършил е специалността „Химия“ с випуск 1930 г. (1953 г.) в Природо-математическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Още като студент става кръжочник при проф. Ростислав Каишев в Катедрата по физикохимия. При новата организация на Българската академия на науките Боян Мутафчиев е между първите сътрудници на Института по физика със секция по физикохимия на БАН. Първата лаборатория на този Институт с няколко химици и физици се е намирала на тавана на днешното Централно управление на БАН, недалеч от Народното събрание.

През 1961 г. в Института по физикохимия Боян Мутафчиев защитава своята дисертация. А две години по-късно, с подкрепата на проф. Иван Странски, който от години вече е в Германия, научен сътрудник Боян Мутафчиев става невъзвращенец, като получава назначение в ЦНРС – първо в Нанси, после в Марсилия и Париж.



Боян Мутафчиев, 1953 г.

Преди няколко години по инициатива на проф. д.х.н. Дария Владикова – тогава директор на Института по електрохимия и енергийни системи на БАН, колектив от видни сътрудници на Странски – Каишев и техните първи последователи и първопроходци Будевски, Малиновски, Шелудко и Блазнаков, пишат авторски текстове, с които по автентичен начин е очертано създаването и развитието на тази най-голяма и най-успешна научна школа в България. Боян Мутафчиев тогава представя два ръкописа – „Иван Странски – митът и човекът“ и „Физикохимичната школа на Ростислав Каишев в периода 1950 – 1957 (Спомени на един свидетел)“. Издаването на тази книга се забави и не е съвсем ясно каква ще бъде нейната съдба.

В памет на проф. Боян Мутафчиев неговата статия за физикохимичната школа на Ростислав Каишев в Катедрата по физикохимия на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ сега се появява на страниците на „Природните науки в образованието“.¹⁾

Б. В. Тошев

Главен редактор

Сложих крак в Катедрата по физикохимия на тогавашния Физико-математически факултет на Софийския университет през есента на 1950 година. Маркар само студент втори курс, не слушал още лекциите на професор Ростислав Каишев, последният се отзова на желанието ми да върша нещо полезно в една дисциплина, за която не знаех почти нищо. Така, той ми даде задача да продължа работите на Алексей Шелудко и Мария (Мичето) Тодорова по електролитното образуване на зародиши върху платинов електрод по метода на двойните катодни импулси.

Тук му е мястото да спомена работите на Каишев и сътрудниците му, преди да се запозная лично с тях. През годините 1945 – 1947 Каишев се интересува от възможността да бъдат приложени познанията по кристалния растеж и образуването на зародиши, разработени от него и И. Н. Странски през повече от десетилетие, на електрохимични системи. Неизказаната идея за тези работи беше възможността за контрол на параметрите чрез прости електрически измервания, за разлика от тези на растежа из газова фаза или стопилка. В две публикации [1, 2] той, от една страна, оцени критичните свръхнапрежения за образуване на двумерни зародиши на различни стени на кристала, а от друга страна, приложи върху електрохимичните системи уравнението на Томсон-Гибс, което дава ключа на зародишообразуването. Ако първият от тези приноси, засягащ идеални кристали, беше омаловажен от наложилата се три години по-късно идея за растежа на реалните кристали [3, 4], възможността за изучаване на електролитното зародишообразуване с помощта на електрични измервания се наложи бързо и бе превърната на дело от страстния „радиоло-

бител“ (виж по-нататък) Алексей Шелудко. В сътрудничество с Георги (Гошо) Близнаков Алексей показа [5], че времето τ за образуване на първия зародиш при дадено критично свръхнапрежение η_c , констатирано от потенциалния пад на правоъгълен импулс между малък платинов катод и голям платинов анод в разтвор на сребърен нитрат, следва зависимостта $\log \tau \propto 1/\eta_c^2$. Тази зависимост, очаквана от теорията, беше потвърдена в случая на електролитното отлагане на оловото по леко модифициран метод [6]. Правоъгълният импулс между малкия платинов катод и голям оловен анод беше следван от ниско постоянно напрежение, недостатъчно за образуването на нови зародиши, но достатъчно, за да могат образуваните през времето на импулса оловни кристалчета да растат. Протичането на ток през системата показваше, че критичното свръхнапрежение η_c за образуване на първия зародиш при даденото времетраене на импулса τ е надхвърлено.

Един нов вариант на горните методи, предложен от Шелудко и Тодорова [7], който получих в наследство аз, а по-късно и редица по-млади членове на Института по физикохимия, се базираше на правоъгълен импулс със свръхнапрежение η и времетраене $t \geq \tau$, следван от ниско напрежение, позволяващо растежа на образуваните зародиши до видими размери. Казаните автори работеха върху платинов катод, представляващ напречното сечение на впоена в стъклена капиляра тънка ($\emptyset = 0,2 - 0,5$ mm) платинена жица, шлифован и полиран съгласно техниката на оптичните устройства. Броят N на образуваните зародиши при постоянно времетраене t потвърди линейната зависимост $\log N \propto 1/\eta^2$, очаквана от теорията.

Паралелно с работите по електролитното зародишообразуване на екипа Шелудко – Близнаков в новосъздадената Секция по физикохимия на Физическия институт на БАН двама млади сътрудници на Каишев работеха върху началните стадии на електролитния растеж на полусферични сребърни монокристали из концентрирани разтвори на сребърен нитрат. Евгени Будевски и Йордан Малиновски показаха за първи път [8] в тази електрохимична система това, което беше известно от работите на Странски, Папед, Каишев, Ронков и Керемидчиев върху растежа на кадмиеви и цинкови монокристали из газова фаза [9 – 11], а именно че гладките стени, които се появяват при растежа на първоначалния (полу)сферичен монокристал (наречени по-късно flat-(F)-faces [3]), принадлежат на равновесната форма и дават следователно една идея за обхвата на действие на силите в кристалната решетка. По-късно [12] същите автори наблюдаваха за първи път в същата система присъствието на спирални фронтове на растеж, предсказани от Франк [3].

Същевременно Каишев продължаваше да развива теорията на зародишообразуването и кристалния растеж, предхождащ с много дължини други автори, интересувани се от тези проблеми. Така например той разгледа нашироко равновесните форми и работата за образуване на тримерни и двумерни

зародиши върху подложки[13]. Интересно е да се отбележи, че всеобщо цитираната като основен принос по тези въпроси работа на Е. Бауер [14] беше публикувана осем години по-късно! Непосредствено след това Каишев даде най-пълната и елегантна демонстрация на теоремата на Вулф за равновесната форма на кристали в хомогенна фаза и върху подложка [15].

* * *

Гореказаното показва кои бяха хората, които гравитираха около Каишев в началото на петдесетте години. От тях трима бяха негови асистенти – Алексей Шелудко, Евгени Будевски (Баджо) и Мария (Мичето) Тодорова. Йордан (Данчо) Малиновски беше единственият щатен сътрудник в Секцията по физикохимия при Физическия институт на БАН. Колкото до Гошо Близнаков, той беше комета, която се появяваше и изчезваше в неравномерни интервали. Списъкът на публикациите показва също, че Катедрата по физикохимия и Секцията по физикохимия представляваха едно неделимо цяло, в което обмяната на работна ръка или апаратура не представляваше проблем. Така например асистентът Евгени Будевски вършеше своята експериментална работа изцяло в Секцията по физикохимия при БАН, докато младшият научен сътрудник на БАН Данчо Малиновски участваше пълно в живота на Катедрата. Тази специфичност на българската физикохимична колегия в контраст с това, което ставаше в други дисциплини, разкъсвани на течения, личен афинитет или неприязън, беше безспорно едно важно дело на Каишев. Той успя в тези тежки времена, когато амбициите на едните вземаха често политически характер, да създаде и опази един колектив от надарени хора, ползвайки едновременно личен чар и усет на дипломат. Така, близо 40 години „фалангата на Каишев“ (за недоброжелателите – „бандата на Каишев“) просъществува, в която съжителстваха „здрави наши другари“, като Гошо Близнаков и Алексей Шелудко, с тези „от буржоазно потекло“, като Евгени Будевски и Данчо Малиновски.

Алексей беше извънредно интересна и богата личност. Със солиден политически background (през време на войната е бил един от създателите на нелегалното радио „Христо Ботев“), той беше абсолютно неконвенционален, даже в моментите на най-стриктния сталински конвенционализъм. Показваше това по най-различен начин. В работата си беше във всеки момент пълен (бих казал, в излишък) с идеи. Както вече видяхме, електролитното зародишообразуване, по три различни техники, беше до голяма степен негова заслуга. Към средата на петдесетте години той се ориентира към колоидната химия, капилярните явления и физиката на течни слоеве. В тази област той излизаше с нова идея пред всеки седмичен колоквиум на Института по физикохимия. Бивайки често безпощад-

но критикуван от Каишев, той беше готов следващата седмица с една още по-нова идея. Тази бурна изследователска дейност го постави начело на редица млади учени в бъдещия Институт по физикохимия и му осигури световна известност [16].

Ако в науката Алексей и Каишев не бяха винаги на едно мнение, в любовта се към класическата музика те бяха по-скоро близнаци. Страстни любители на Бах, те се надпреварваха в притежанието на последната грамофонна плоча на този композитор. Що се касаеше до превръщането ѝ в музика обаче, Алексей имаше безспорно предимство. Ако Каишев успя да се сдобие с „бас рефлекс“ (голяма каса, пълна с високоговорители, по чертежи, които Алексей беше открил в литературата), усилвателят беше плод на дълготрайна експериментална работа на „радиолюбителя“. В продължение на седмици, ако не и на месеци, от кабинета на Алексей във Факултета се чуваше мяукането на говорител, свързан с нискочестотен генератор. Успехът на мероприятиято беше празнуван, когато Алексей ни покани „да видим“ последното творение на Бах върху осцилографа!

Колкото беше вострастен в научноизследователската си дейност, толкова Алексей взимаше много свобода в задълженията си като асистент. Само година след като бях станал „вътрешен“ в Катедрата по физикохимия и бях минал лекциите и упражненията в тази дисциплина, Алексей идваше да ме намери в лабораторията, съседна на тази, в която той водеше упражнения, за да ми каже: „Занимавай се със студентите, аз ще отсъствам за малко!“. Бързо разбрах, че това „отсъствам за малко“ означаваше „отивам на кино“. Да, за Алексей Шелудко времето за педагогична дейност беше най-подходящо за попълване на общата му култура.

Описанието на Шелудко, не само като учен, но и като човек, би било непълно, без да се засегне един деликатен детайл – неговото отношение към нежния пол. За да не бъда обвинен в търсене на сензации, ще оставя Алексей да говори сам за себе си, или по-скоро ще цитирам неговия многократно изказван принцип: „Мир вкъщи и любов навън!“.

Евгени Будевски беше моят учител по експериментална работа. Без да има познанията на Алексей в електрониката, той се справяше с всеки проблем – бавно, но систематично. В момента, за който става дума, той подготвяше изследването на електролитния растеж на среброто в безкрайно чисти условия. Те му дадоха по-късно, в сътрудничество с Веселин Бостанов, възможността да „наблюдава“ образуването на единични двумерни зародиши върху стените F на този метал, което беше една световна премиера [17, 18].

Баджо показваше умение в почти всички практически страни на живота. През петдесетте години в България започна да се развива бурно личният механизмиран транспорт. Мотопеди, мотоциклети и леки коли растяха по брой, което изискваше също повишение на техническото ниво на потребителите.

Баджо беше нашият неоспорим учител в тази дисциплина. Каишев, Данчо Малиновски, а по-късно и аз имахме мотори и бяхме при Баджо за диагноза и съвет.

Мичето беше олицетворение на асистентка, в истинския смисъл на думата. Тя водеше усърдно упражнения, заместваше Каишев в лекциите му, когато той отсъстваше. Научната си работа вършеше под ръководството на Каишев или Шелудко. Според мен тя страдаше от това да бъде сама жена в един колектив, съставен изключително от доминиращи мъже, които ѝ признаваха горе-долу единственото неоспоримо качество – това на най-красивия представител на нежния пол измежду преподавателския персонал на Факултета. Далечна епоха, в която правата на жената не бяха още на дневен ред!

Към изчезналите от първия кръг сътрудници на Каишев трябва да прибавим моя близък приятел Стоян Будуров, който беше първият аспирант в Катедрата, както и Катя Борисова – дългогодишна предана и обична лаборантка...

Между хората, които работиха временно в Катедрата по физикохимия, си спомням добре двама: Васил Личев, който се издигна по-късно до министър, и Лариков – аспирант металург от украински произход, който след защитата на дисертацията си стана преподавател в Политехниката на Киев. Васко Личев имаше за предмет на дисертацията остаряването на българския коняк под действието на ултразвук. В изпълнението на тази задача той носеше редовно от „Винпром“ за анализа в лабораторията проби от винения дестилат в малки бутилки от 100 милилитра. Събрани случайно в кабинета на Баджо, ние давахме мнението си за успеха на експерименталната работа на Васко, като близвахме тази горяща течност с повече от 66% алкохол. Един-единствен път Лариков присъства на тези сбирки. Той дигна шишенцето, помириша го леко и го изля в гърлото си, след което напусна, без да каже дума.

Макар още неофициално, влязох в Секцията по физикохимия при Физическия институт на БАН веднага след като завърших последния семестър на следването си, т.е. през юни 1953 г. Назначен бях на 20 ноември същата година. Институтът се помещаваше тогава на най-горния, мансарден етаж на Централното управление на БАН, площад „Народно събрание“. Доколко това местоположение беше неподходящо, се виждаше от факта, че през зимата умирахме от студ, докато през лятото апаратите ни бяха нажежени от слънцето.

На Секцията бяха дадени две стаи. В едната беше, до моето идване, бюрото на Данчо Малиновски, а другата беше тъмна стая, в която работеше лаборантката на Данчо – Златка Рашкова. Около година преди моето идване Данчо беше преориентирал научния си интерес към физиката на

латентния образ в сребърните халогениди, откъдето дойде нуждата за работа на тъмно. Доколкото бях в течение на работите му в този момент, той показва, че ако чувствителността на фотографските емулсии по отношение на видимата светлина зависи от състоянието на повърхността на сребърнохалогенидните зърна (върху което можеше да се действа), то чувствителността по отношение на рентгеновите лъчи зависи само от техните обемни свойства, т.е. от техния размер.

Данчо беше много комплексен характер. С него беше извънредно трудно, а същевременно и много лесно да се работи. Много трудно, понеже беше крайно холеричен. Много лесно, понеже у него нямаше нищо скрито. Беше откровен до крайност. Единственото нещо, което след 40-годишно приятелство не можах да разбера, беше дали неговите прочути ядове не бяха само средство за бързо постигане на целта. Един ден, много по-късно, той ми каза: „Бъди постоянно взискателен към твоите подчинени, бъди недоволен от тях, даже лош. И когато един ден отпуснеш съвсем малко края, ще чуеш всички да казват: „Брей, какъв добър човек!““. Тази негова привидна циничност беше всъщност неговата сила. Ще цитирам само две от неговите безбройни правила за живот и ръководство: (1) „Никой не е получил повече от това, което е поискал“; (2) „Всяка аванта е преходна“. Въпреки тези негови политически некоректности, Данчо беше извикан да ръководи Академията в един от най-тежките моменти от живота на страната. И тези, които живяха този период, ще си спомнят дълго за него...

Да се върнем назад към 1953 година. Данчо прекарваше често дни на тъмно в съседната стая и само ядосаният му глас по адрес на Златка показваше присъствието му. Един ден нахлу при мен бледен като мъртвец. И наистина той беше минал близо до смъртта. Смучейки с пипета разтвор на калиев цианид, беше глътнал една част. Само присъствието на духа му го беше спасило. Подръка е имал колба с концентриран перхидрол (H_2O_2) и го беше нагълтал. Нищо че доста време след това гласът му беше фалцет. Беше спасил кожата!

Споменът за това, което беше Физическият институт на БАН през 1953-та година, предизвиква у мен до днес носталгия и усмивка. За да стигне до Института, човек трябваше да изкачи доста уморителни стълби (двата етажа на Централното управление на БАН имат височина на тавана съгласно нормите на XIX век) и да се намери пред една не много висока двойна врата и един бутон на звънец. Ако посетителят позвънеше, от вътре се чуваше тънък глас: „Ей сега, ида, ида!“ – беше този на извънредно слаб старец, чиято функция като че ли беше само да отваря входната врата. Всъщност той беше бивш адвокат, пледирал в България и в чужбина, който говореше 2 – 3 чужди езика. Останал вдовец, без никакъв доход, той беше назначен на поста на разсилен от директора на Института Георги Наджаков. Грижа-

та на Наджаков не беше се спряла дотук. Той му намираше допълнителна работа, като превод на статии на английски и френски, която плащаше не знам как. Разсилният я вършеше седнал в хола на Института на малка масичка, прекъсвана само от „Ей сега, ида, ида!“. Познанията му по физика бяха доста ограничени, както се вижда от следното. Малката входна врата на Института не пречеше на всекидневната доставка на материали за научната работа, между които големи метални бутилки с газове под налягане. Нашият човек ги наблюдаваше с учудване и респект. Когато един ден видя на една от тях надпис „Опасно! Водород“, той ме попита: „Това ли е водородната бомба?“.

Заместник-директорът на Физическия институт Разум Андрейчин би ми простил, че започвам с разсилния, който беше наистина забележителна личност. Нещо, което не бих казал за самия Андрейчин. Поставен на този пост от Наджаков, който беше извикан за подпредседател на БАН, Андрейчин някак си не беше на мястото си. В научната си дейност той отстъпваше пред по-младите и амбициозни Милко Борисов и Параскева Симова. По същия начин той свеждаше ролята си на директор до тази на администратор, оставяйки изследователската инициатива на ръководителите на секциите Каишев, Кръстанов и Джаков, които в действителност бяха на по-високо научно ниво от него. Случваше му се да изпълнява непопулярни мероприятия на правителството, засягащи работното време, държавните „заеми“ и пр., винаги със същото (привидно или действително?) безразличие.

Трите „чисто“ физически секции на Института бяха: (1) Секцията по полупроводници, ръководена от Милко Борисов. В този момент полупроводниците бяха нещо още твърде екзотично и изследователската работа по тях поглъщаше значителна част от кредитите на Института; (2) Секцията по оптика и спектроскопия, ръководена от Параскева Симова; (3) Секцията по физическа и приложна електроника, ръководена от Емил Джаков.

Към тях се прибавяха Секцията по физикохимия и Секцията по физика на атмосферата, ръководена от Любомир Кръстанов. Трябва да отбележа, че името „секция“ беше преувеличено в три от петте случая. Електрониката, физиката на атмосферата и физикохимията (до моето идване) бяха представени от един научен сътрудник, подкрепян евентуално от техник или лаборантка.

Беше по-скоро заслуга на Наджаков, отколкото на Андрейчин, че Институтът беше се добил с техническа работилница, абсолютно необходима за всяка модерна експериментална работа. Нейният ръководител – находчивият самоук „Бай Милан“, беше по-късно завербуван от Данчо Малиновски за шеф на техническата работилница на бъдещия Институт по физикохимия.

Споменът за трудностите, които имахме за постигане на днес очевидни цели, е още безкрайно жив. Една от тези трудности ме засягаше лично. От данните за броя на зародишите N , образувани при различни свръхнапрежения

η , η , трябваше да се прекара правата $\log N \propto 1/\eta^2$ по метода на най-малките квадрати. Единствената (ръчна) сметачна машина, с която можеше да се постигне целта, се намираше в счетоводството на БАН, на етаж под нас. Станал по не съвсем незаинтересуван начин приятел с отговорника на това чудо на техниката, успях да го ползвам за 24 часа – време, необходимо, за да въртя манivelата му много пъти напред и един път назад (или обратното, не си спомням добре!). Трябва да кажа, че последният път, преди около 25 години, когато трябваше да пресметна уравнението на една такава права, го направих с една джобна машина Texas Instruments за време, необходимо за вкарване на данните.

Друг пример за трудностите на експерименталната работа беше опитът да се работи в условия на висок вакуум. Не знам точно за какво беше произведен в механичната работилница метален съд във формата на пита с диаметър около един метър, с няколко странични отвора, в който беше предвидено да се реализира скромният вакуум $10^{-5} - 10^{-6}$ Torr. Само че съдът беше от обикновена (не неръждаема) стомана, заварките не бяха осъществени както сега, под атмосфера на аргон, и гарнитурите бяха от обикновен каучук. В резултат на което съдът приличаше по-скоро на кошница, в която въздухът нахлуваше от всички страни. Всички усилия за подобрене се оказаха напразни, крайната мярка беше да се намаже цялата апаратура с пицеин (чист, обезгазен дзифт). Не мисля, че целта беше постигната, но очевидно методът е бил приложен и другаде, за да даде място, според думите на един близък колега от тогавашната ГДР, на понятието Pizeinphysik.

Както споменах, моята първоначална работа беше едно продължение на тази, започната от Шелудко и Тодорова, върху електролитното образуване на живачни зародиши по метода на двойните правоъгълни импулси. В момента на моето назначение в секцията Алексей се беше дезинтересирал от електрохимията и на мен се падаше да проведа едно по-систематично изследване в тази система.

Първото нещо, което биеше на очи, когато броят на зародишите беше сравнително малък, беше образуването им на едни и същи места на повърхността на платиновия катод. Логично беше да се предположи, че активните центрове за зародишообразуването се дължаха на механичната обработка на повърхността на електрода. Една доста странна идея даде още по-странен резултат. Краят на впоената в стъклена капиляра платинена жица, излизащ на няколко милиметра от стъклото, беше стопен за секунди в пламъка на волтова дъга. Втвърдената малка сфера, чиято повърхност се оказваше напълно гладка даже при най-голямо увеличение на металографския микроскоп, беше тогава използвана като катод за електролитното образуване на живачни зародиши. Ефектът беше неочакван!

Проявените до видими размери живачни капки се оказваха концентрирани около полюсите [111] на платинената сфера, а зоните [100] оставаха почти празни [19]. Този видимо пръв опит за използване на зародишообразуването като средство за характеризиране на повърхностите, беше бързо разширен в следващите години като метод, познат днес под името „декорация“ [20, 21]. Колкото до платинените сферични електроди (стапяни в пламъка на водородна горелка, с която ние не разполагахме), те бяха използвани дълги години от електрохимиците от Института по електрохимия на CNRS в Meudon (Франция) и Института „Руджер Бошкович“ в Загреб.

Друг любопитен детайл, който изигра голяма роля в количественото изследване на кинетиката на електролитното образуване на зародиши, беше заместването на електрониката, като източник на електричните импулси, със стара механична уредба, произведена с часовникарска прецизност от екипа на бай Милан – така нареченото махало на Хелмхолц. Освобождавано от инициалното си положение на максимална амплитуда, то отваряше или затваряше по пътя си през единствения полупериод на люлеенето си, редица електрически контакти, монтирани върху шейни, чието положение биваше фиксирано с микрометрична точност. Заслугите на този уред, повече от сто години стар, бяха извънредно голямата възпроизводимост на времето на импулса и безкрайно ниското вътрешно съпротивление на източника му.

Работата по електролитното образуване на живачни зародиши беше приключена след защитата на дисертацията ми [22] съвместно с младия Светослав Тошев, с когото изучихме, от една страна, влиянието на чужди примеси на кинетиката му [23], а от друга страна, показахме, че високата активност на зоните около полюса [111] на платиновия катод се дължи на ниската химисорбция на кислорода по време на анодното му чистене между два катодни импулса [24].

Междувременно, през 1955 или 1956 година, Секцията се увеличи с един научно-технически сътрудник и стар приятел – Димитър Ненов, познат по-скоро под името „Ненчо“. С него решихме да продължим работите на Будевски и Малиновски по електролитния растеж на сребърни монокристали из концентрирани разтвори на сребърен нитрат. Добавката на 16 мм кинокамера към металографския микроскоп ни позволи да отидем по-далече от тези автори в измерването на скоростта на напредване на спиралните фронтове на растеж върху стената (100) при различни стойности на тока, протичащ през електролитната клетка. Резултатът беше неочакван [25]. Оказа се, че при трикратно увеличение на този ток и съответно увеличение на скоростта на растежа истинската плътност на тока, прекосяващ спиралните фронтове, остава практически непроменена. Спиралните фронтове се движат с постоянна скорост, но разстоянието между тях

намалява обратно пропорционално на свръхнапрежението, както очаква теорията [4].

Обогатяването на Физическия институт с модерна апаратура се отрази на някои резултати на Секцията по физикохимия. Тук трябва да спомена една случка, от която съм едновременно горд и ме е срам. Става дума за края на войната между школата на Странски – Каишев и тази на професора по неорганична химия Димитър Баларев. В началото на тридесетте години Баларев се противопостави на идеите на Странски за равновесието и растежа на кристалите, излизайки от погрешното твърдение, че различните места на повърхността на един кристал (средата на стените, ръбовете и върховете) не могат да бъдат едновременно в равновесие. Равновесието се постига, съгласно Баларев, само ако големият кристал е *срастъчен конгломерат* от кристалчета с колоидни размери. Доказателство на тази теза Баларев намираше в спонтанната „пептизация“ на кристали от бариев сулфат, т.е. изчезването на големите кристалчета за сметка на малките, в пълно противоречие с познатото „зреене на Оствалд“ (Ostwald ripening). Покупката на първия български електронен микроскоп от съветска напрана даде надежда на Баларев за окончателен триумф на идеите му. Той даде на двамата млади физици от Института Михаил Михайлов и Николай Пашов, които се учеха на новата техника, суспензии на бариев сулфат, престояли различно време след утаяването си. Теорията на Баларев изискваше едно увеличение на броя на малките кристалчета (пептизация) с течение на времето. Предвид извънредно ниската разтворимост на бариевия сулфат, една еволюция на хистограмите (относителен брой на зърната във функция на размерите им) ми се струваше невъзможна. Затова подложих една малка част от *Баларевите* суспензии (срам ме е, че си послужих с тях без позволение!) на продължително варене в прибавена солна киселина с цел да бъде увеличена разтворимостта на $BaSO_4$. Резултатът не позволи никакво съмнение. С увеличаване на времето на варене хистограмите се отместваха към все по-големи размери. Узряването на Оствалд беше в ход! Когато на някаква дискусия по тези въпроси изнесох резултатите си, Баларев беше на прага на инфаркта. Обвини ме в кражба на негово имущество, заплаши ме със съд! Разбира се, нищо от това не стана. Младежката арогантност триумфира...

* * *

Разбира се, неизлечимият спомен от онзи период остава за мен и до днес този за Ростислав Каишев. През есента на 1947 година бях ученик в шести гимназиален клас (сега X клас), когато го видях за първи път в някакво здание на Факултета на улица „Московска“, на гърба на Двореца. Седеше на първия ред в залата в разговор с теоретика Христо Христов.

Бил е тридесет и девет годишен. Извънредно черната му коса даваше вече да се забележи малко островче на плешивост. Друг забележителен белег бяха гъстите му черни вежди. Заинтересуван от човека, както и от специалността му, намерих се малко след тази първа среща на балкона на залата на БИАД, улица „Раковска“, където Каишев изнесе доклад върху разцепването на атома и атомната енергия. И до днес е жива у мен картината, която той даде за атомното ядро и неговото деление подобно това на течна капка. Да оставиш у един невръстен ученик впечатлението, че всичко е разбрал в една област, която далече го надминаваше, беше една от тайните на Каишев, която се потвърди по-късно в лекциите му и във всички дискусии, които съм имал с него. Мисълта му беше ясна и не търпеше никакви извъртания. Същото важеше и за отношенията му с хората. Той беше и остана верен на приятелите от младостта си – Любомир Кръстанов, Александър Раев, Стефан Христов, Борис Загорчев, Никола Пенчев, и най-вече на Иван Странски. През тази епоха името на Странски не биваше да се произнесе. Той беше заминал за Германия в един момент на тържество на нацизма, беше останал след края на войната на Запад, във Федералната република – *земя на немския реваншизъм*. Въпреки това не чух един-единствен път Каишев да каже лоша дума за учителя си. Напротив, чух много хубави неща за времето, когато двамата са откривали нови тайни на теорията, как са работели денем и нощем, когато се е виждал краят им, за да си позволят след това дълги периоди на отдих.

Каишев беше предимно теоретик, но показваше извънреден интерес и любопитство за резултатите на експеримента. Беше в течение на всяка нова техника и се радваше като дете, когато виждаше нейните резултати. В моята стая на тавана на Академията той идваше обикновено вечер, след шест часа и веднага сядаше на металографския микроскоп Reichert, купен от него и екипиран с последните постижения на оптичната техника – фазов контраст, интерферометрични методи... Държеше се обаче в течение на всичко, което засягаше и теорията на кристалния растеж, и ни караше да четем това, което сами не бяхме открили. Беше достъпен за новите идеи и ги прегръщаше без никакво чувство за подронен авторитет.

Бидейки през периода 1953 – 1957 година неговият единствен ученик (Шелудко, Будевски и Малиновски се бяха вече отдалечили към нови специалности), можах да черпя напълно от неговите знания и методи на работа. Една лоша идея беше веднага отблъсната въз основа на аргументи, които понякога водеха до втория принцип на термодинамиката. Една добра идея не беше винаги леко приета. Каишев се съмняваше! Често я отричаше, за да си даде време за размисъл. И ако след размисъл беше съгласен с нея, той идваше да ми я представи като своя. В това нямаше никаква зла умисъл! Той просто беше вече убеден и това негово убеждение беше по-

силно от проблема за авторството ѝ.

От този период датират редица теоретични работи по идеи на Каишев, като влиянието на адсорбцията върху равновесните форми и термодинамиката на зародишообразуването на кристалите [26], образуването на кристални зародиши върху изоморфни ядра [27], зародишообразуването в малки течни капки [28], образуването на мехури в прегрети течности [29].

С нас, неговите ученици и сътрудници, Каишев се държеше по начин, който днес би бил заклеймен под името „патернализъм“. Интересуваше се много от живота ни извън работата. Привърженик на едно здраво, неделимо семейство, той критикуваше или по-скоро се караше на този от своите сътрудници, който беше решил да смени партньор. Врѣх на „патернализма“ бяха новогодишните вечери у него, на които се слушаше Бах, ядяха се приготвени от госпожа Каишева лакомства, пиеше се червено вино, разказвах се често не съвсем невинни политически вицове (чудно е, че за това никой, никога не срещна неприятности!) и задължително се галеха двата огромни ангорски котарака на къщата.

У Каишев липсваше всякакво чувство за социално различие или различие във възраст. Поради това често след неговите вечерни посещения в Института, на тавана на Академията, излизайки заедно и продължавайки започнати дискусии, завършвахме в една от трите му любими кръчми, изчезнали отдавна – „Кебата“, „Керата“ и „Куцото куче“ (съответно в сутерена на Търговския дом на улица „Позитано“, на улица „Граф Игнатиев“ срещу паметника на Патриарх Евтимий, на улица „Славянска“, на гърба на Народния театър), понякога в компания с Любомир Кръстанов – бъдещия председател на БАН. За едно двадесетгодишно момче като мен тези вечери с безкрайни дискусии по теми от наука до политика бяха истинско откровение.

Каишев беше извънредно чувствителен човек, въпреки че се стараше да не го показва. Това забелязах един ден, когато вместо в кръчма нашите вечерни разходки свършвах на кино (да, това беше епоха, когато един професор и неговият студент отиваха заедно на кино!). Спомням си точно как на излизане от филма „На Западния фронт нищо ново“ Каишев се стараше да скрие зачервените си от плач очи, които бършеше с носната си кърпа.

* * *

Постарях се да изровя от паметта си тези спомени от едно време, за което съм единственият жив свидетел. След смъртта на Ненчо, Мичето и Катя Борисова не остана никой да си спомня за третия етаж на Факултета на улица „Московска“ или за мансардата на Академията, в които минахме най-щастливите, макар и пълни с лишения години. След създаването

на Института по физикохимия на БАН и пренасянето ни в новите здания на IV километър съставът на Института бързо нарасна. Свидетелите на този период са многобройни и са положително по-добре информирани от мен да опишат развоя на физикохимията в България.

БЕЛЕЖКИ

1. Литературата към тази статия е запазена така, както е представена от автора.

ЛИТЕРАТУРА

- P. Каишев. Върху теорията на електрокристализацията. *Год. Соф. Унив., Физ.-Мат. Фак. (хим.)*, 42, 109 (1956/1946).
- P. Каишев. Върху електрохимичния потенциал на малки електроди. *Год. Соф. Унив. Физ.-Мат. Фак. (хим.)*, 43, 53 (1946/1947).
- F. C. Frank. The Influence of Dislocations on Crystal Growth. *Disc. Farad. Soc.*, 5, 48 – 54 (1949).
- W. K. Burton, N. Cabrera & F. C. Frank. The Growth of Crystals and the Equilibrium Structure of Their Surfaces. *Phil. Trans. Roy. Soc. (London)*, A 243, 299 – 358 (1951).
- P. Каишев, А. Шелудко & Г. Близнаков. Върху началните стадии на електролитното отделяне на металите. *Изв. БАН (физ.)*, 1, 137 (1950).
- А. Шелудко & Г. Близнаков. Върху началните стадии на електролитното отделяне на металите II. *Изв. БАН (физ.)*, 2, 227 (1951).
- А. Шелудко & М. Тодорова. По въпроса за скоростта на електролитното образуване на зародиши. *Изв. БАН (физ.)*, 3, 61 (1952).
- P. Каишев, Е. Будевски & Й. Малиновски. Върху електрокристализацията на среброто. *Изв. БАН (физ.)*, 1, 86 (1950).
- I. N. Stranski & E. K. Papad. Zur Bestimmung der Reichweite der zwischen den Gitterbausteinen in homöopolaren Kristallen wirksamen Kräfte auf Grund von Kristallwachstumsformen. *Z. phys. Chem. B*, 38, 451 – 460 (1938).
- Б. Ронков. *Дисертация*, 1941.
- R. Kaischew & L. Keremidschiew, I. N. Stranski. Über Waschvorgänge an Kadmium- und Zinkkristallen und deren Bedeutung für die Ermittlung der zwischen den Gitteratomen wirksamen Kräfte. *Z. Metallkunde*, 34, 201 (1942).

- Е. Будевски, Р. Каишев & Й. Малиновски. Спирални фонтове на растеж при електрокрстализацията на среброто. *Изв. БАН (физ.)*, 4, 93 (1954).
- Р. Каишев. Равновесна форма и работа за растеж на кристални зародиши върху подложка. *Изв. БАН (физ.)*, 1, 100 (1950).
- Е. Bauer. Phänomenologische Theorie der Kristallabscheidung an Oberflächen. I. *Z. Kristallogr.*, 110, 372 – 394 (1958).
- Р. Каишев. Върху термодинамиката на кристалните зародиши. I. *Изв. БАН (физ.)*, 2, 191 (1951).
- A. Sheludko. *Colloid Chemistry*. Elsevier, Amsterdam, 1966.
- V. Bostanov, R. Roussinova & E. Budevski. Ausbreitungsgeschwindigkeit von monoatomaren Schichten und Mechanismus der elektrolytischen Abscheidung des Silbers. *Chem. Eng. Techn.*, 45, 179 – 182 (1973).
- Е. Budevski. Elektrokristallisation (pp. 559 – 604). In: B. Mutaftschiev (Ed.). *Interfacial Aspects of Phase Transformations*. D. Reidel Publ. Co, Dordrecht, 1982.
- R. Kaischew & B. Mutaftschiev. Elektrolytische Keimbildung auf kugelförmigen Pt-Einkristallelektroden. *Z. phys. Chem. (Leipzig)*, 204, 334 (1955).
- G. A. Bassett. A New Technique for Decoration and Slip Steps on Ionic Crystal Surfaces. *Phil. Mag.* 3, 1042 – 1045 (1958).
- H. Bethge. Oberflächenstrukturen und Kristallbaufehler im elektronenmikroskopischen Bild, untersucht am NaCl (II). *Phys. Stat. Sol.*, 2, 775 – 820 (1962).
- Б. Мутафчиев: *Дисертация*, БАН, 1961.
- Б. Мутафчиев & С. Тошев. Влияние на адсорбцията върху скоростта на електролитното образуване на живачни зародиши. *Изв. Инст. Физ.хим. БАН*, 1, 59 – 68.
- S. Toshew & B. Mutaftschiev. On the Activity of Platinum Electrodes during the Process of Electrolytic Nucleation – I. *Electrochim. Acta*, 10, 1203 – 1210 (1965).
- R. Kaischew & B. Mutaftschiev, D. Nenov. Stromdichte und Überspannung beim elektrolytischen Spiralwachstum des Silbers. *Z. phys. Chem. (Leipzig)*, 341 205 (1956).
- Р. Каишев & Б. Мутафчиев. Растеж и зараждане на кристалите при адсорбция на чужди вещества върху повърхностите им. *Изв. Хим. Инст. БАН*, 7, 145 – 176 (1959).
- Р. Каишев & Б. Мутафчиев. Върху кинетиката на образуване на кристални зародиши върху изоморфни ядра. *Изв. Хим. Инст. БАН*, 7, 177 (1959).

- Р. Каишев & Б. Мутафчиев. Върху термодинамиката на замръзването на малки течни капки. *Изв. Инст. физ.хим. БАН*, 2, 5 – 14 (1962).
- Р. Каишев & Б. Мутафчиев. Върху кинетиката на образуване на газови зародиши в прегрети течности. *Изв. Инст. физ.хим. БАН*, 2, 15 – 29 (196

PHYSICOCHEMICAL SCHOOL OF ROSTISLAV KAISCHEW IN THE PERIOD 1950 – 1957: REMINISCENCES OF A WITNESS

Abstract. This text is written by Professor Boian Mutaftschiev (1930 – 2020). The years of the Department of Physical Chemistry of the University of Sofia after the WWII, when the intensive research studies were renewed, are described.

Keywords: Physical Chemistry in Sofia; Department of Physical Chemistry; University of Sofia; R. Kaischew

Mr. Boyan Mutaftschiev
Sofia, Bulgaria